

تأثیر مواد آلی موجود در تالاب آب‌بندان سر ساری بر برخی از خواص فیزیکی محیط‌کشت و تبخیر در گلدان

*کلثوم عبداللہی^۱، سید علیرضا موحدی نائینی^۲ و کامبیز مشایخی^۳

^۱دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ^۲استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه علوم کشاورزی و

منابع طبیعی گرگان، ^۳استادیار گروه باغبانی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۴/۱۰/۳؛ تاریخ پذیرش: ۸۶/۱/۲۶

چکیده

در این تحقیق تأثیر پیت حاصل از مرداب آب‌بندان سر ساری اضافه شده به خاک و ماسه در گلدان بر خصوصیات فیزیکی خاک شامل حرارت، مقاومت مکانیکی، ظرفیت نگهداری آب، وزن مخصوص ظاهری و تبخیر در آزمایشگاه ارزیابی شد. پیت مذکور در نسبت‌های صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد حجمی با خاک زراعی و ماسه به‌طور جداگانه مخلوط شد. نتایج حاصل از آزمایش‌ها در محیط‌کشت خاک و ماسه بیانگر تأثیر معنی‌دار کاربرد پیت بر افزایش ظرفیت نگهداری آب در حالت اشباع، ظرفیت مزرعه و نقطه پژمردگی، افزایش ناچیز دمای خاک و همچنین کاهش وزن مخصوص ظاهری و مقاومت مکانیکی نسبت به تیمار فاقد پیت می‌باشد. در محیط‌کشت خاک با اختلاط پیت، شدت تبخیر در خاک مرطوب کاهش یافت در صورتی که اختلاط در محیط‌کشت ماسه موجب افزایش شدت تبخیر گردید. با توجه به اثر پیت در افزایش رطوبت قابل استفاده خاک‌های معدنی کاربرد آن برای تهیه محیط‌های کشت مختلف مثل خزانه و ظروف ویژه رشد گیاه مناسب به‌نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی: پیت، محیط کشت، تبخیر، دما، مقاومت مکانیکی

مقدمه

چون خاک‌برگ، کودهای حیوانی، پیت و خاکستر چوب را به‌منظور بهبود وضعیت فیزیکی و افزایش ظرفیت نگهداری آب و مواد غذایی به خاک‌های معدنی اضافه می‌کنند. ماسه نیز به‌منظور فراهمی تهویه خوب و زهکش سریع در مخلوط‌های گلدانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. مطالعات صورت گرفته نشان داده است که افزودن مواد آلی در خاک‌های سنگین سبب افزایش نفوذ آب و در خاک‌های شنی سبب نگهداری بیشتر آب و کاهش نیاز آبیاری می‌شود.

زمانی که گیاهان در گلدان رشد می‌کنند ریشه آنها توسط حجم کوچکی محدود می‌شود، در نتیجه نیاز آن به آب، هوا و مواد غذایی شدیدتر و زیادتر از زمانی خواهد بود که ریشه در حجم بزرگی از خاک بدون محدودیت رشد می‌کند. عدم توجه به این مسئله و اصلاح نکردن خواص فیزیکی و تغذیه‌ای خاکی که در گلدان قرار می‌گیرد باعث ایجاد نتایج منفی در رشد گیاه خواهد شد. پرورش‌دهندگان گلدانی اغلب موادی اصلاح‌کننده

نگهداری آب در مخلوط‌های پیت کاهش می‌یابد که در مورد ذرات ریز به ۶۶ درصد و برای ذرات درشت به ۴۵ درصد می‌رسد.

بوی کاس (۱۹۹۳) در بررسی اثر پیت (۲۸/۸) درصد کربن آلی) و کود حیوانی (۲۱ درصد کربن آلی) بر روی خاک‌هایی با بافت شنی، سیلتی، لوم شنی و رسی عنوان کرد افزودن مواد آلی سبب افزایش آب قابل استفاده گیاه می‌شود که این امر در مورد خاک‌های درشت بافت از ریز بافت بیشتر است.

فوستل و بایر (۱۹۳۶) دریافتند اگرچه خاک لومرسی مخلوط با پیت قادر به جذب ۴۰ تا ۵۰ درصد رطوبت بیش از خاک به تنهایی است اما افزایش سرعت تبخیر و مقدار آب بیشتر در نقطه پژمردگی اثر مثبت جذب آب بیشتر را خنثی می‌کند، بنابراین میزان نگهداری آب قابل استفاده تغییر قابل ملاحظه‌ای ندارد. آنان عنوان کردند که بهبود شرایط رطوبتی زمانی که پیت با خاک شنی مخلوط گردد بسیار بیشتر است و افزایش تبخیر یا افزایش رطوبت در نقطه پژمردگی (PWP) اثر مثبت جذب بیشتر آب را خنثی نمی‌کند. با افزودن پیت، ظرفیت نگهداری آب خاک‌های شنی بیش از ۸۰ درصد افزایش می‌یابد. این نتایج زمانی که پیت کاملاً پوسیده باشد، قابل توجه است.

در ایران پرورش‌دهندگان گلدانی برای بهبود کیفیت خاک گلدان اغلب از پیت‌های وارداتی استفاده می‌کنند که بسیار هزینه بر است. با توجه به منابع فراوان موجود در کشور ارائه راه کارهای کاربردی جهت استفاده از این منابع امری ضروری به‌شمار می‌آید. از جمله هدف‌های این تحقیق بررسی میزان تبخیر، دمای خاک، ظرفیت نگهداری آب و مقاومت مکانیکی خاک در اختلاط پیت مذکور با خاک و ماسه در گلدان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق پیت حاصل از لایروبی تالاب آب‌بندان سر که در پاییز سال ۱۳۸۱ برای تغییر کاربری به استخر پرورش ماهی آماده می‌شد به‌منظور تحقیق برآورد

باور و بلک (۱۹۹۲) در در آزمایشی با افزایش مواد آلی خاک از ۰/۷ درصد به ۳/۷ درصد در خاک‌های درشت بافت دریافتند که مقدار رطوبت وزنی در ظرفیت مزرعه افزایش بیشتری نسبت به مقدار رطوبت در نقطه پژمردگی خواهد داشت، اما در خاک‌های با بافت متوسط تا ریز افزایش مواد آلی خاک سبب افزایش یکسانی در مقدار رطوبت در نقطه پژمردگی (PWP)^۱ و ظرفیت مزرعه (F.C)^۲ می‌شود.

بسیاری از محققان پیت ماس را به‌عنوان یک محیط‌کشت گیاهی مطلوب تحت تأثیر خواص فیزیکی آن معرفی کرده‌اند که سبب عملکرد بالای محصولات مختلف می‌شود. آنان معتقدند که بسترهای پیت به‌دلیل ظرفیت تبادل کاتیونی بالا و تخلخل مطلوب سبب رشد بهینه ریشه و در نتیجه افزایش عملکرد گیاه می‌شود. (باور و گاترسن، ۱۹۸۴؛ شلدارک، ۱۹۸۹؛ پایادوپلوس، ۱۹۸۶).

مارتین و هولکر (۲۰۰۱) در بررسی اثرات پیت، کود سبز و کود حیوانی بر خواص فیزیکی خاک استحکام خاکدانه‌ها، افزایش نفوذ آب و بالا رفتن ظرفیت نگهداری آب را گزارش و بیان کردند کربن آلی به علت خاکدانه‌سازی و ایجاد خاکدانه‌های پایدار سبب کاهش وزن مخصوص ظاهری می‌گردد.

بونت (۱۹۸۴) در مطالعات خود درباره کاربرد پیت در محیط‌های کشت گلدانی بیان کرد، قابلیت نگهداری بالای آب در پیت یکی از دلایل عمده کاربرد پیت در محیط‌های کشت می‌باشد. او همچنین عنوان کرد زمانی که پیت با مواد معدنی مخلوط می‌شود، جرم مخصوص ظاهری و اندازه مواد معدنی مخلوط با پیت مقدار آب نگهداری شده در مخلوط را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در مخلوط‌هایی که جرم مخصوص ظاهری آن ۰/۱۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌باشد مقدار نگهداری آب در مورد ذرات ریز ۸۵ درصد و برای ذرات درشت ۷۵ درصد می‌باشد. با افزایش جرم مخصوص ظاهری به ۰/۸

1- Wilting point
2- Field capacity

ب) تعیین وزن مخصوص ظاهری هر یک از تیمارها و درصد رطوبت وزنی آنها در ظرفیت زراعی (پتانسیل ۰/۱ بار) و نقطه پژمردگی (پتانسیل ۱۵- بار)، اندازه‌گیری وزن مخصوص ظاهری تیمارها پس از اتمام توزین گلدان‌ها و تعیین درصد رطوبت وزنی تیمارها در ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی قبل از اشباع گلدان‌ها انجام شد. ج) اندازه‌گیری مقاومت مکانیکی خاک با پترومتر مخروطی. تعیین مقاومت مکانیکی پس از اتمام توزین گلدان‌ها و اشباع مجدد آنها در ۴ مرحله به فاصله ۱۵ روز از یکدیگر انجام شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار *SAS* و روش آماری *Anova* تجزیه گردید.

نتایج و بحث

مدت زمان مرحله اول تبخیر تا قبل از زمانی است که منحنی تبخیر تجمعی تیمار و آب آزاد از یکدیگر جدا شوند. در این تحقیق در محیط‌کشت خاک زراعی همه تیمارها هم زمان (۵۴ ساعت پس از شروع آزمایش) وارد مرحله دوم تبخیر شدند ولی در محیط‌کشت ماسه تیمار فاقد پیت در زمان کوتاه‌تری نسبت به بقیه تیمارها وارد مرحله دوم شد (۴۰ ساعت پس از شروع آزمایش) (جدول ۱).

به مجموع مقادیر آب تبخیر شده از سطح خاک تا هر زمان معین تبخیر تجمعی گفته می‌شود. نمودار مربوط به تبخیر تجمعی میانگین تکرارهای تیمارهای آزمایش در دمای آزمایشگاه در شکل‌های ۱ و ۲ مشاهده می‌شود.

کیفیت پیت جهت کاربرد در امور کشاورزی نمونه‌برداری شد. این مرداب با قدمتی صد ساله و با پوشش گیاهی نی، جگن و سرخس در ۵ کیلومتری جنوب شرق ساری واقع شده است.

تیمارها در این آزمایش شامل نسبت‌های صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد پیت در اختلاط با خاک زراعی و ماسه با سه تکرار و در قالب طرح کاملاً تصادفی بوده است. خاک مورد استفاده در این آزمایش از خاک سطحی مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان (اینسیتی سول) با بافت لومی‌رسی‌سیلتی (۳۲ درصد رس، ۵۳ درصد سیلت و ۱۵ درصد ماسه) تهیه گردید. قطر گلدان‌ها ۲۰/۵ و ارتفاع آنها ۱۸ سانتی‌متر بود. به‌منظور کاهش ورود انرژی از اطراف گلدان و جمع‌آوری آب‌های زهکشی‌شده در ابتدای آزمایش سطح آنها با رنگ سفید رنگ‌آمیزی گردید و هر گلدان در داخل گلدان مشابهی بر روی سطح اتکا کوچکی قرار داده شد. پس از آماده‌سازی هر کدام از تیمارها با سه تکرار خاک‌ها اشباع و سپس سطح آنها پوشیده شد. زمانی که آب زهکش به حداقل رسید پوشش سطحی آنها برداشته و جهت تعیین تبخیر به‌طور مستمر توزین شد.

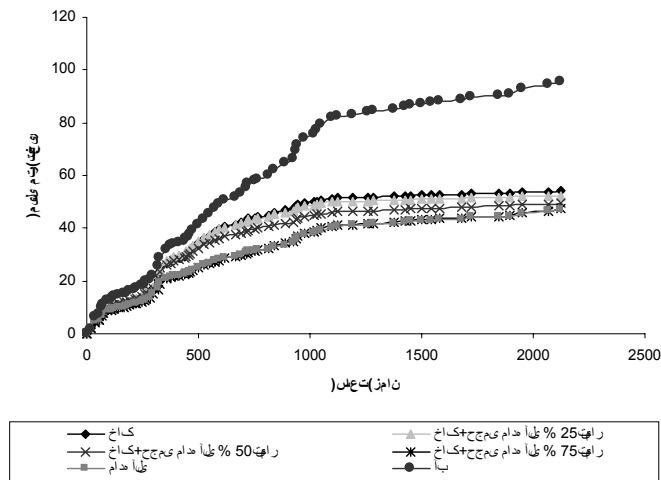
موارد مورد بررسی در این تحقیق شامل: الف) اندازه‌گیری دمای ماکزیمم و مینیمم هوای آزمایشگاه و دمای خاک در عمق‌های ۲ و ۱۰ سانتی‌متری توسط ترمومتر دیجیتالی هر صبح و عصر و تعیین سرعت تبخیر که از توزین گلدان‌ها در ۸ صبح و ۴ عصر به‌دست آمد. در ۲ روز اول هر دو ساعت یک‌بار گلدان‌ها توزین شدند.

جدول ۱- مقایسه میانگین میزان تبخیر تجمعی (میلی‌متر) در مرحله اول تبخیر.

T۵۴B	T۴۰B	T۱۶B	T۵۴A	T۴۰A	T۱۶A	منابع تغییر
۴/۸۲b	۳/۸۲b	۱/۹۸a	۵/۳۷b	۴/۶۰a	۲/۲۶a	سطوح ماده آلی (درصد حجمی)
۵/۰۵b	۴/۳۴ab	۱/۹۰a	۵/۴۷b	۴/۶۳a	۱/۹۵a	۰
۵/۰۵b	۴/۳۹ab	۱/۹۰a	۵/۲۶b	۴/۵۹a	۲/۱۹a	۲۵
۵/۳۱b	۴/۴۹ab	۱/۸۰a	۵/۰۹b	۳/۹۹a	۲/۰۰۳۷a	۵۰
۵/۱۷b	۴/۶۴ab	۲/۰۰۳a	۵/۱۷b	۴/۶۴a	۲/۰۰۳۷a	۷۵
۷/۵۵a	۶/۰۸a	۲/۵۸a	۷/۵۵a	۶/۰۸a	۲/۵۸a	۱۰۰
						آب

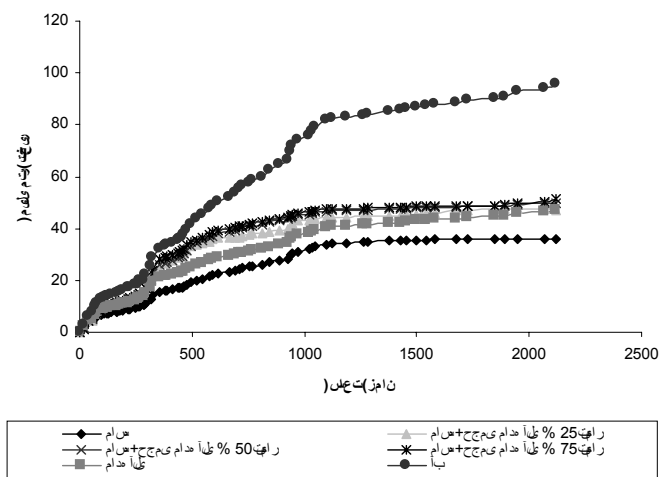
حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ درصد براساس آزمون دانکن است.
A: محیط کشت خاک B: محیط کشت ماسه

کاخ بتلف طرح م و عمق یت رادونی



شکل ۱- تبخیر تجمعی در محیط کشت خاک زراعی.

م م بتلف طرح م و عمق یت رادونی



شکل ۲- تبخیر تجمعی در محیط کشت ماسه.

(حجمی پیت با خاک) در هیچ زمانی در میزان تبخیر تجمعی اختلاف معنی داری وجود نداشت. همچنین، تیمارهای ۷۵ و ۱۰۰ درصد پیت نیز تفاوت معنی داری را در هیچ زمانی نشان ندادند (جدول ۲). تیمارهای صفر و ۲۵ درصد پیت از ۳۱۸ ساعت پس از شروع آزمایش تا پایان آزمایش تفاوت معنی داری با تیمارهای ۷۵ و ۱۰۰ درصد پیت داشتند و براساس اعداد جدول مقایسه میانگین (جدول ۲) افزودن پیت سبب کاهش تبخیر شده است به طوری که با افزایش درصد پیت میزان تبخیر کاهش بیشتری نشان می دهد به گونه ای که در پایان آزمایش میزان

براساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس میزان تبخیر تجمعی^۱ در محیط کشت خاک زراعی از شروع آزمایش (زمان صفر) تا قبل از ساعت ۱۱۰ بین تیمارها اختلاف معنی داری وجود ندارد ($p > 0.05$). از ساعت ۱۱۰ تا قبل از ساعت ۳۱۸ ($p < 0.05$) و از ساعت ۳۱۸ تا پایان آزمایش یعنی ۲۱۲۲ ساعت پس از شروع تبخیر ($p < 0.01$) بین تیمارها از نظر میزان تبخیر تجمعی تفاوت معنی داری وجود داشت. اعداد جدول مقایسه میانگین نشان می دهد که بین تیمار صفر و تیمار ۲۵ درصد

تبخیر تجمعی در تیمار صفر درصد پیت (تیمار فاقد پیت) ۵۴/۱ میلی‌متر و در تیمار ۱۰۰ درصد پیت ۴۶/۹ میلی‌متر بوده است. در تیمارهای ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد (حجمی پیت در اختلاط با خاک) میزان تبخیر تجمعی در پایان آزمایش به ترتیب ۵۲/۴، ۴۹/۴ و ۴۷/۳ میلی‌متر بوده است که با افزایش درصد پیت کاهش بیشتری را در میزان تبخیر تجمعی سبب شده است.

در محیط کشت ماسه از شروع آزمایش تا قبل از ساعت ۷۶ بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. از ساعت ۷۶ تا قبل از ساعت ۱۱۰ ($P < 0/05$) و از ساعت ۱۱۰ تا پایان آزمایش ($P < 0/01$) بین تیمارها از نظر میزان تبخیر تجمعی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. براساس اعداد جدول مقایسه میانگین (جدول ۳) تیمارهای ۷۵ و ۵۰ درصد حجمی پیت در هیچ زمانی تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند. همچنین، از شروع آزمایش تا ساعت ۷۲۵ بین تیمارهای ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. تیمارهای ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد نیز از شروع آزمایش تا قبل از ساعت ۳۱۸ تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهند. بین تیمار فاقد پیت (ماسه خالص) از ساعت ۷۶ تا پایان آزمایش اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها وجود داشت، به طوری که کمترین میزان تبخیر مربوط به این تیمار بوده که در پایان آزمایش ۳۶ میلی‌متر می‌باشد. بیشترین میزان تبخیر نیز در تیمار ۷۵ درصد پیت ۵۱/۴ میلی‌متر بوده است.

در محیط کشت خاک زراعی به نظر می‌رسد اختلاط پیت با خاک زراعی و به تبع آن کاهش وزن مخصوص ظاهری و هدایت حرارتی اندک مواد آلی سبب کاهش تبخیر در تیمارها شده است که در سطوح بالاتر پیت این امر مشهودتر است. یونگر و استوارت (۱۹۷۴) کاهش تبخیر را در اختلاط خاک با کمپوست گزارش کرده‌اند و دلیل آن را در کاهش هدایت هیدرولیکی غیراشباع در مکش‌های بالا ذکر کرده‌اند.

کمتر بودن تبخیر در تیمار ماسه خالص را نسبت به تیمارهای واجد پیت در کم بودن میزان آب موجود در مخلوط ماسه در پتانسیل‌های بالا در این تیمار نسبت به تیمارهای واجد پیت در اختلاط با ماسه می‌توان محتمل

دانست، براساس جدول ۱ مدت اول مرحله تبخیر نیز در ماسه خالص کمتر از سایر تیمارها بوده است.

ماکزیمم مقدار کاهش تبخیر تجمعی (MER)^۱ بر رأس منحنی کاهش تبخیر تجمعی (CER)^۲ در مقابل زمان واقع شده است (موحدی و کوک، ۲۰۰۰). مقدار MER برای تیمارهای ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد پیت در محیط‌کشت خاک به ترتیب برابر ۵/۲، ۱۲/۸ و ۱۲/۷۵ بوده است که به ترتیب پس از ۱۰۹۷، ۷۵۲ و ۸۴۱ ساعت پس از شروع آزمایش بود. در طول مدت انجام آزمایش (۲۱۲۲ ساعت) MER برای تیمار ۲۵ درصد اختلاط حاصل نشد (جدول ۴). نتایج نشان‌دهنده این است که مقدار MER در سطح ۲۵ درصد حجمی پیت ناچیز بوده و این به علت معنی‌دار نبودن تفاوت میزان تبخیر تجمعی تیمار خاک فاقد پیت با آن می‌باشد.

به طور کلی هر چقدر مقدار MER بیشتر و در زمان طولانی‌تری حادث گردد تیمار مورد نظر تأثیر مفیدتری بر کاهش تبخیر و حفظ رطوبت برای تأمین آب مورد نیاز گیاه و کاهش مقاومت مکانیکی خاک دارد. تیمارهایی که مدت زمان MER طولانی ولی مقدار آنها بسیار کم است تأثیر چندانی بر افزایش ذخیره رطوبت خاک نمی‌گذارند اما تیمارهایی که هر دو مورد یعنی هم مدت و هم مقدار MER را افزایش می‌دهند تأثیر آنها بر افزایش رطوبت خاک قابل توجه است (مانند تیمارهای ۷۵ و ۱۰۰ درصد حجمی پیت).

براساس نتایج مقایسه میانگین اختلاف سطوح ۷۵ و ۱۰۰ درصد حجمی پیت از لحاظ کاهش تبخیر تجمعی از ۳۱۸ ساعت پس از شروع آزمایش تا پایان آزمایش با سطح ۲۵ درصد معنی‌دار بوده است. همچنین از ۳۱۸ ساعت پس از شروع آزمایش تا ۹۷۳ ساعت پس از آن با تیمار ۵۰ درصد نیز اختلاف معنی‌دار داشته‌اند (جدول ۴).

1- Maximum Evaporation Increase-
2- Cumulative Evaporation Reduction

در محیط کشت ماسه پس از پایان آزمایش میزان کاهش تبخیر تجمعی در سطح ۲۵ درصد ۱۱/۹۴-، در سطح ۵۰ درصد ۱۳/۷۲-، در سطح ۷۵ درصد ۱۵/۳۹- و در سطح ۱۰۰ درصد پیت ۱۰/۹۱- بوده است. ولی MER ولی با علامت منفی که معادل حداکثر افزایش تبخیر تجمعی می باشد برای تیمارهای ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد اختلاف به ترتیب برابر ۱۳/۹۴-، ۱۵/۶۳- و ۱۸/۲۹- میلی متر بود که به ترتیب ۴۹۷، ۶۸۹ و ۸۱۳ ساعت پس از شروع آزمایش بود. برای تیمار پیت خالص پس از ۲۱۱۲ ساعت این رقم حاصل نشد.

بر اساس جدول مقایسه های میانگین (جدول ۵) از ساعت ۳۷۹ بین تیمار ۱۰۰ درصد پیت با سایر تیمارها تا ساعت ۲۱۱۲ اختلاف معنی دار مشاهده شد و در ساعت ۲۱۱۲ تنها اختلاف تیمار ۷۵ درصد با ۱۰۰ درصد پیت معنی دار بوده است.

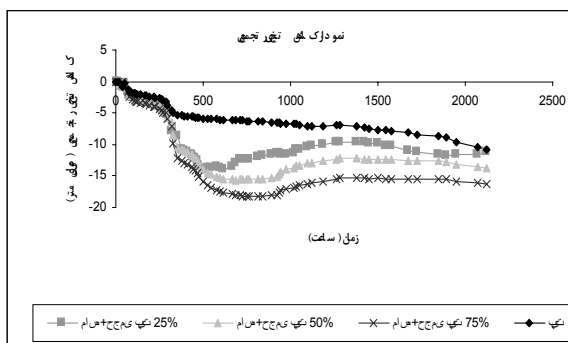
در CER منفی مقدار تبخیر تجمعی از تیمار مورد نظر بیش از شاهد می گردد که در مورد محیط کشت ماسه این امر در مورد تمام زمان ها مشاهده شد که علت، کم بودن میزان تبخیر در ماسه به دلیل کم بودن میزان نگهداری آب در پتانسیل بالا می باشد. نمودار کاهش تبخیر تجمعی در محیط کشت خاک و ماسه در شکل های ۳ و ۴ آمده است.

دمای خاک هر روز در دو زمان ۸ صبح و ۴ عصر در طول آزمایش اندازه گیری شد و دمای آزمایشگاه برای کل مدت آزمایش از ۱۸ تا ۲۵ با میانگین ۲۱ درجه سانتی گراد تغییر می کرد. میانگین دمای روزانه و شبانه تیمارها در

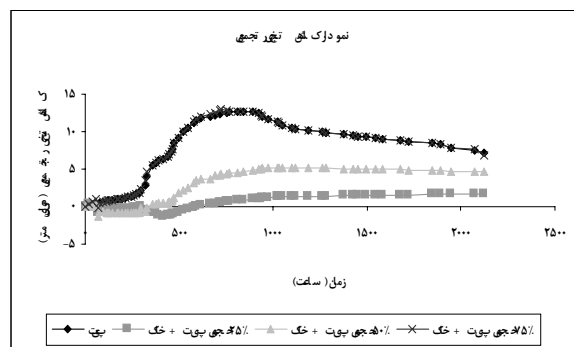
عمق های ۲ و ۱۰ سانتی متری در جدول ۶ آورده شده است. نتایج تجزیه واریانس مربوط به اندازه گیری دما در طول شب (اندازه گیری دما در ۸ صبح) نشان می دهد در محیط کشت ماسه بین تیمارها در دو عمق ۲ ($P < 0/01$) و ۱۰ سانتی متری ($P < 0/05$) اختلاف معنی داری وجود دارد اما در محیط کشت خاک زراعی اختلاف تیمارها در عمق ۲ سانتی متری ($P < 0/05$) معنی دار شده است و در عمق ۱۰ سانتی متری تفاوت معنی داری بین تیمارها مشاهده نمی شود.

در محیط کشت خاک زراعی افزایش سطوح پیت سبب افزایش معنی دار دمای خاک در عمق ۲ سانتی متری نسبت به سطوح صفر و ۲۵ درصد پیت شده است. بیشترین حرارت شبانه در محیط کشت خاک زراعی در عمق ۲ سانتی متری مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد پیت می باشد و حداقل حرارت مربوط به تیمارهای صفر و ۲۵ درصد پیت می باشد. در عمق ۱۰ سانتی متری نیز بیشترین حرارت شبانه مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد پیت است که اختلاف معنی داری با سایر تیمارها ندارد. در محیط کشت ماسه روند خاصی در حرارت خاک با افزایش سطوح پیت مشاهده نمی شود.

نتایج تجزیه واریانس حاصل از اندازه گیری دمای خاک در طول روز (اندازه گیری دما در ۴ عصر) نشان می دهد که در دو محیط کشت خاک زراعی و ماسه در هر دو عمق ۲ و ۱۰ سانتی متری بین تیمارها تفاوت معنی داری وجود دارد ($P < 0/05$).



شکل ۴- کاهش تبخیر تجمعی در محیط کشت خاک زراعی.



شکل ۳- کاهش تبخیر تجمعی در محیط کشت ماسه.

جدول ۶- مقایسه میانگین دمای خاک گلدان (درجه سانتی‌گراد) در دو عمق ۲ و ۱۰ سانتی‌متر.

دمای خاک در ۴ عصر (طول روز)				دمای خاک در ۸ صبح (طول شب)				تغییر منابع سطوح ماده آلی (درصد حجمی)
B _{۱۰}	B _۲	A _{۱۰}	A _۲	B _{۱۰}	B _۲	A _{۱۰}	A _۲	
۲۱/۷۳b	۲۱/۴۳b	۲۱/۷۰b	۲۱/۴۶b	۲۱/۲۳ab	۲۱/۰۳ab	۲۱/۱۶a	۲۰/۸۳c	۰
۲۱/۷۶b	۲۱/۵۰b	۲۱/۸۳ab	۲۱/۵۰ab	۲۱/۰۶b	۲۰/۸۰c	۲۱/۲۰a	۲۰/۸۰c	۲۵
۲۱/۸۰ab	۲۱/۵۳ab	۲۱/۸۶ab	۲۱/۶۰ab	۲۱/۴۰a	۲۱ab	۲۱/۲۳a	۲۱/۰۳b	۵۰
۲۲a	۲۱/۵۶ab	۲۱/۹۰ab	۲۱/۶۳a	۲۱/۳۸ab	۲۰/۹۳bc	۲۱/۴a	۲۰/۹۸b	۷۵
۲۳/۰۳a	۲۱/۶۳a	۲۳/۰۳a	۲۱/۶۳a	۲۱/۴۶a	۲۱/۱۶a	۲۱/۴۶a	۲۱/۱۶a	۱۰۰

A محیط کشت خاک B محیط کشت ماسه

حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد براساس آزمون دانکن اعداد کنار A و B بیانگر عمق اندازه‌گیری دمای خاک می‌باشند.

تحت اثر جذب انرژی از دیواره گلدان و به‌صورت انتقال گرمای نهان صورت گرفته است.

مطابق جدول ۷ مقایسه میانگین با افزایش سطوح پیت در هر دو محیط کشت خاک و ماسه درصد رطوبت در نقطه پژمردگی و ظرفیت زراعی همچنین رطوبت قابل استفاده افزایش یافته و وزن مخصوص ظاهری کاهش می‌یابد. مواد آلی از جمله پیت رطوبت زیادی را نسبت به اجزای معدنی در پتانسیل ۱۵- بار و کمتر جذب و نگهداری می‌کنند. آن چه که در مورد این پیت نسبت به سایر اصلاح‌کننده‌های آلی مثل کمپوست متمایز است ظرفیت بالای نگهداری رطوبت در ظرفیت زراعی است، به‌طوری‌که میزان رطوبت قابل استفاده را به میزان قابل توجهی نسبت به خاک زراعی و ماسه خالص افزایش می‌دهد. میزان رطوبت قابل استفاده برای پیت خالص ۲/۴ برابر خاک زراعی و ۷/۶ برابر ماسه می‌باشد. بنابراین، توزیع اندازه ذرات این پیت به گونه‌ای است که هم رطوبت قابل استفاده را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد و هم دارای خلل و فرج درشت کافی برای زهکشی سریع و تهویه کافی است.

درصد رطوبت اشباع با این پیت ۶۸/۸۷ درصد است که نسبت به رطوبت ظرفیت زراعی (۴۷/۲۱ درصد)، حاوی ۲۱/۶۶ درصد رطوبت بیشتری است که این خلل و فرج درشت امکان زهکشی و تهویه سریع را فراهم می‌کند. بونت (۱۹۸۳) در مطالعات خود بر روی کاربرد

نتایج حاصل از میانگین دمای تیمارها در طول روز (اندازه‌گیری دما در ساعت ۴ عصر) نشان می‌دهد که میانگین دمای هر دو عمق ۲ و ۱۰ سانتی‌متر در هر دو محیط کشت در تیمار ۱۰۰ درصد پیت بیشترین است و در محیط کشت ماسه اختلاف بین سطح صفر و ۲۵ درصد پیت با تیمار ۱۰۰ درصد در عمق ۲ سانتی‌متری و با تیمارهای ۱۰۰ و ۷۵ درصد پیت در عمق ۱۰ سانتی‌متری معنی‌دار شده است. اختلاف مشاهده شده بین سایر تیمارها از نظر آماری معنی‌دار نیست. در محیط کشت خاک زراعی کمترین دما مربوط به تیمار خاک زراعی (سطح صفر پیت) بوده و بین این تیمار و تیمار ۲۵ و ۵۰ درصد پیت اختلاف مشاهده شده در عمق ۲ سانتی‌متری معنی‌دار نیست و همچنین تیمارهای ۷۵ و ۱۰۰ درصد پیت نیز تفاوت معنی‌داری با هم ندارد و تنها اختلاف بین این تیمارها با تیمار صفر درصد پیت معنی‌دار است. در محیط کشت خاک، پیت با کاهش سرعت تبخیر منجر به کاهش تلفات حرارت نهان و در نتیجه افزایش حرارت محسوس خاک در عمق ۲ و ۱۰ سانتی‌متری می‌گردد. در محیط کشت ماسه دمای بالای محیط کشت در اثر اختلاط پیت را به‌رغم افزایش شدت تبخیر می‌توان به کاهش هدایت حرارتی و پخشیدگی حرارت نسبت داد. همچنین، اعداد جدول میانگین‌ها (جدول ۶) نشان می‌دهد که میانگین دمای تیمارها در عمق ۱۰ سانتی‌متری از عمق ۲ سانتی‌متری بیشتر بوده، بنابراین تبخیر در طول شب و روز

پیت در محیط‌های کشت گلدانی بیان کرد قابلیت نگهداری بالای آب در پیت یکی از دلایل عمده کاربرد پیت در محیط‌های کشت می‌باشد. مطابق تحقیقات بونت (۱۹۸۵) تأثیر پیت بر میزان رطوبت محیط کشت برحسب گونه پیت متفاوت است، برای مثال، پیت‌های تشکیل شده از خزه اسفاگونوم (پیت خزه) که بافتی فیبری و اسفنجی دارند دارای ظرفیت بالای نگهداری آب می‌باشند ولی پیت‌ها ظرفیت کمتری برای نگهداری آب دارند.

در این تحقیق درصد رطوبت قابل استفاده در محیط کشت ماسه کمتر از محیط کشت خاک بوده است، اما اثر پیت کاربردی روی محیط کشت ماسه بیشتر از خاک بوده است به طوری که کاربرد پیت در محیط کشت خاک زراعی در سطح ۷۵ درصد (با رطوبت قابل استفاده ۲۰/۳۵ درصد) سبب افزایش ۴۹ درصدی رطوبت قابل استفاده آن نسبت به شاهد (تیمار خاک فاقد پیت) شده است، در حالی که در محیط کشت ماسه افزایش درصد رطوبت قابل استفاده در سطح ۷۵ درصد (۱۵/۷۵) نسبت به شاهد بیش از ۲۵۰ درصد بوده است. بوی کاس (۱۹۹۳) و هادسون (۱۹۹۴) افزایش درصد نگهداری آب و افزایش درصد رطوبت خاک را در ظرفیت زراعی در اثر کاربرد مواد آلی از منابع مختلف (کود حیوانی و پیت) گزارش کرده‌اند. بوی کاس (۱۹۹۳) معتقد است که این مواد در خاک‌های شنی مؤثرتر از خاک‌های ریز بافت می‌باشد.

کمترین وزن مخصوص ظاهری مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد پیت (۰/۵۸) و بیشترین آن در محیط کشت ماسه مربوط به تیمار ماسه خالص (۱/۵۸) و در محیط کشت خاک زراعی مربوط به تیمار خاک زراعی فاقد پیت (۱/۲۱) می‌باشد. افزودن پیت در سطح ۲۵ درصد اغلب تأثیر معنی‌داری بر فاکتورهای اندازه‌گیری شده نداشته است. کاهش وزن مخصوص ظاهری با اختلاط پیت به دلیل کمتر بودن وزن مخصوص ظاهری (۰/۵۸) آن

نسبت به خاک و ماسه می‌باشد. فکری و اشیدری (۲۰۰۳) تأثیر مواد آلی را در کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک در نقش این مواد در خاکدانه‌سازی و افزایش درصد خاکدانه‌ها بیان کرده‌اند. استیونسون (۱۹۷۴) بیان کرده است وزن مخصوص ظاهری اندک در خاک‌های آلی بدین معنی است که خاک‌های آلی دارای تخلخل زیاد بوده و ظرفیت نگهداری آب در آنها چندین برابر وزن خشک آنهاست و همین ظرفیت نگهداری بالای آب در آنها یکی از دلایل کاربرد این مواد در تهیه خزانه و ظروف ویژه رشد گیاه می‌باشد.

نتایج حاصل از تأثیر پیت بر مقاومت مکانیکی محیط کشت نشان می‌دهد (جدول ۸) که افزودن پیت سبب کاهش مقاومت مکانیکی در هر دو محیط کشت شده است. در محیط کشت خاک زراعی اختلاف بین تیمارهای خاک زراعی فاقد پیت و تیمار ۲۵ درصد پیت با تیمارهای ۷۵ و ۱۰۰ درصد پیت در تمامی زمان‌ها معنی‌دار بوده است و سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری را با هم نشان نمی‌دهند. کمترین مقاومت مکانیکی مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد پیت و بیشترین مقاومت مکانیکی مربوط به تیمار خاک زراعی می‌باشد. در محیط کشت ماسه در قرائت‌های ۳۶ و ۴۵ روز پس از زهکشی تیمار ۱۰۰ درصد پیت اختلاف معنی‌داری را با تیمار ماسه خالص (فاقد پیت) و تیمار ۲۵ درصد پیت نشان می‌دهد و در قرائت آخر (۶۵ روز پس از زهکشی) اختلاف تیمار ماسه خالص (سطح صفر) و پیت خالص (سطح ۱۰۰) معنی‌دار است، به جز تیمار ماسه با سطوح ۷۵ و ۱۰۰ درصد اختلاط که مقاومت مکانیکی تقریباً یکسانی پس از ۶۵ روز دارند، در تمامی زمان‌ها تیمار ۱۰۰ درصد پیت کمترین مقاومت مکانیکی را داشته و بیشترین مقاومت مکانیکی مربوط به تیمار فاقد پیت بوده است.

جدول ۸- مقایسات میانگین مقاومت مکانیکی خاک گلدان (کیلو پاسکال) در ۲۵، ۳۶، ۴۵ و ۶۵ روز پس از زهکشی.

تعداد روزها پس از زهکشی خاک اشباع				منابع تغییر
۶۵	۴۵	۳۶	۲۵	
۴/۶a	۴/۱۹a	۳/۸۵a	۱/۱۱۵a	خاک
۴/۲۵ab	۴/۰۹a	۳/۵۸a	۱/۰۷a	خاک ۲۵
۴/۱۸ab	۳/۶۵ab	۳/۵۱ab	۰/۹۶ab	خاک ۵۰
۳/۹۲b	۳/۱۸b	۲/۹۷b	۰/۷۴bc	خاک ۷۵
۳/۳۱b	۳/۰۴b	۲/۵۷b	۰/۶۰c	۱/۱۰۰ خاک
۳/۹۸a	۳/۹۲a	۳/۷۲a	۰/۹۵a	ماسه
۳/۹۲ab	۳/۷۲a	۳/۵۱ab	۰/۹۴a	ماسه ۲۵
۳/۶۵ab	۳/۵۸ab	۳/۳۱abc	۰/۷۵a	ماسه ۵۰
۳/۴۶ab	۳/۳۲ab	۲/۸۴bc	۰/۶۴a	ماسه ۷۵
۳/۱۸b	۳/۰۴b	۲/۵۷c	۰/۶۰a	۱/۱۰۰ ماسه

حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵ براساس آزمون دانکن است.

نگهداری بالای آب می‌تواند برای اصلاح اراضی با وضعیت فیزیکی نامطلوب مورد استفاده قرار گیرد. همچنین، با توجه به میزان بالای رطوبت قابل استفاده، پیت مزبور یکی از بهترین گزینه‌ها برای تهیه مخلوط‌های گلدانی، در تهیه خزانه و ظروف ویژه رشد گیاه به شمار می‌رود. این در حالی است که شدت تبخیر در محیط کشت پیت خالص از محیط کشت خاک کمتر و از محیط کشت ماسه خالص بیشتر است. افزایش شدت تبخیر در محیط کشت ماسه خالص در اثر اختلاط پیت بسیار کمتر از افزایش ذخیره رطوبت قابل استفاده است.

کاهش مقاومت مکانیکی در تیمارهای واجد پیت را به کاهش وزن مخصوص ظاهری، افزایش حجم خلل و فرج (جدول ۷) در این تیمارها می‌توان نسبت داد. واسع و همکاران (۲۰۰۳) با بررسی تأثیر ضایعات خام و پوسیده چای به این نتیجه رسیدند که این ضایعات بر وزن مخصوص ظاهری و شاخص مخروطی در سطح یک درصد معنی دار بوده است. جودی (۲۰۰۴) نیز کاهش مقاومت مکانیکی خاک را در اثر اضافه کردن کمپوست به صورت سطحی و مخلوط به خاک گزارش کرده است. نتایج کلی این تحقیق بیانگر آن است که پیت کاربردی به دلیل وزن مخصوص ظاهری اندک آن و ظرفیت

منابع

1. Baever, O.A., and Guttormsen, G. 1984. Reuse of peat bags for tomatoes and cucumbers. *Plant Soil*. 77: 207-214.
2. Bauer, A., and Black, A.L. 1992. Organic carbon effects on available water capacity of three soil textural groups. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 56: 248-254.
3. Bouyoucos, G.J. 1993. Effect of organic matter on water holding capacity and the wilting point of mineral soils. *Soil Sci.* 47: 377-383.
4. Bunt, A.C. 1984. Physical properties of mixtures of peats and minerals of different particle size and bulk density for potting substrates. *Acta Horticulture*. 150: 143-53.
5. Bunt, A.C. 1988. Media and mixes for container grown plants. Academic Division of Unwin Hyman Ltd.
6. Fekri, M., and Ashidari, D. 2003. Effects of compost on bulk density, porosity and sustainability of aggregate. 8th Soil Science Congress of Iran. Gilan Univ. 967-968

7. Feustel, I.C., and Byers, H.G. 1936. The comparative moisture absorbing and moisture retaining capacities of peat and soil mixtures. Tech. Bull. No. 532, US Dept. of Agric. Washington, DC. 25 pp.
8. Hudson, B.D. 1994. Soil organic matter and available water Capacity. *J. Soil Water Conserve.* 49:189-194.
9. Judy, Z. 2004. Effects of soil conditions on soil physical properties yield of wheat and evaporation. Thesis of M.Sc. Gorgan Univ. 124p.
10. Martin, H., and Holger, K. 2001. Soil organic matter in particle size fractions of a long term agricultural feild experiment receiving organic amendment. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 65:352-358
11. Movahedi Naeini, S.A.R., and Cook, H.F. 2000. Influence of municipal waste compost amendment on soil water and evaporation. *Commun. Soil Science Plant Anal.* 31: 3147-3161.
12. Papadoplous, A.P. 1986. The Harrow peat bag system for greenhouse tomatoes. *Acta Hortic* 178: 237-244.1
13. Sheldrake, R.Jr. 1989. Tomato profits are in the bag. *American Vegetable Grower* 37: 24-28.
14. Stevenson, D.S. 1974. Influence of peat moss on soil water retention for plants. *Can. J. Soil Science* 54, 109-111.
15. Unger, P.W., and Stewart, B.A. 1974. Feedlot waste effects on soil conditions and water evaporation. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 38: 954-957.
16. Vasemosala, S., Shirinfekr, A., and Golshaeian, T. 2003. Effects of tea waste on soil physical and chemical properties. 8th Soil Science Congress of Iran. Gilan Univ. Pp: 675-677

Effects of using peat exploited from Abbandansar of Sari on soil physical properties and Evaporation

K. Abdollahi¹, S.A. Movahedi Naeini² and K. Mashayekhi²

¹Former M.Sc. student, Dept. of Soil Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, ²Assistant Prof., Dept. of Soil Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, ³Assistant Prof., Dept. of Horticulture, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

Abstract

Abbandansar peat from a natural water tank, 5 kilometers southwest of Sari city (the Mazandaran province) was used in this research. Four rates of peat (0, 25, 50 and 75 percentage volume) were mixed with a sandy clay loam soil and a sand soil and their effect and also the effect of mere peat (100 percent) on evaporation, temperature and mechanical resistance. Dry bulk density and water holding capacity at different pressure steps (0, 0.1 and 15 bars) were also measured and compared statistically. Incorporating peat increased soil and sand water content at 0, 0.1 and 15 bars and also available water. Soil and sand temperatures were slightly increased and mechanical resistance decreased. Evaporation rates were increased for sand cultures and decreased for soil. The magnificent effect of this peat on improving mineral soil available water is ideal for mixtures used in specific plant growth media and nursery.

Keywords: Peat; Plant growth media; Evaporation; Temperature; Waterholding capacity; Mechanical resistance