اثر ورمی‌کمپوست و پومیس بر برخی از ویژگی‌های شیمیایی سه خاک با بافت مختلف

زهرا دلفروز [۱]، محمدرضا نیشابوری [۲]، داود زارع حقی [۳]
دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز ،۲-استاد گروه علوم خاك دانشکده کشاورزی-۱ دانشگاه تبریز و ۳- استادیار گروه علوم خاك دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

چکیده
تعیین اثر اصلاح‌کننده‌های مختلف بر ویژگی‌های شیمیایی خاک و معرفی بهترین اصلاح‌کننده به خصوص در خاک‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک امری ضروری است. هدف از این پژوهش بررسی اثر ورمی‌کمپوست و پومیس بر برخی از ویژگی‌های شیمیایی سه خاک با بافت لوم‌شنی، لوم‌رسی و لوم‌سیلتی می‌باشد. آزمایش در قالب طرح آماری فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی در سه تکرار اجرا شد. نمونه‌های دست‌خورده تهیه‌شده از عمق ۰ تا ۲۰ سانتی‌متری این خاک‌ها به مدت ۴ ماه در محدوده بین FC تا FC۵/۰و دمای ۲۰ تا ۲۵درجه سانتی گراد با ورمی‌کمپوست و پومیس معادل صفر،۳ و ۶ درصد وزنی مخلوط و انکوبه شدند. مطابق نتایج تیمار ۶% ورمی‌کمپوست سبب افزایش معنی‌دار OC% و EC در هر سه خاک گردید. پومیس نیز باعث افزایش OC% در دو خاک لوم‌رسی و لوم‌شنی و افزایش معنی‌دار pH در هر سه خاک گردید.

واژه های کلیدی: اصلاح‌کننده خاک، پومیس، هدایت الکتریکی، ورمی‌کمپوست

مقدمه
برای بهبود شرایط فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها و بالا بردن رشد و محصول گیاهان می‌توان از مواد اصلاح‌کننده خاک استفاده نمود. کاربرد این مواد معمولا باعث کاهش فشردگی خاک، افزایش آب قابل استفاده و افزایش تهویه و نیز کاهش اثرات تنش خشکی و افزایش عملکرد گیاهان و پایداری تولیدات کشاورزی، افزایش کربن آلی و تقویت وضعیت تغذیه‌ای خاک می‌شود(ملکلیان و همکاران،۲۰۱۲). ماده آلی یکی از مولفه‌های بسیار مهم زیست‌بوم‌های کشاورزی به شمار می‌رود. خواص زیستی، شیمیایی و فیزیکی و حاصلخیزی خاک به طور تنگاتنگ با میزان کربن خاک در ارتباط می‌باشد(گانت و همکاران، ۱۹۹۵).منابع متداول ومحدود موادآلی، به خصوص در کشاورزی متراکم جوابگوی نیازروزافزون خاک به ماده‌آلی نیست. تهیه ورمیکمپوست ضایعات کشاورزی و صنعتی به عنوان یک ماده سازگار با طبیعت و افزودن راحت آن به خاك باعث کاهش آلودگی محیط زیست وتثبیت کربن وهمچنین افزایش فعالیت ریزجانداران درخاك می‌شود(آرنادوهمکاران، ۲۰۰۰). پومیس یک اصلاح‌کننده معدنی خاک است که سبب آسان‌تر شدن شخم و افزایش تهویه و نگهداری آب می‌شود. پومیس در مقادیر خاصی با خاک مخلوط شده و هدایت آب و هوا را ارتقا می‌بخشد(ساهین و همکاران، ۲۰۰۵). pH معیاری از اسیدیته یا قلیاییت خاک است و مشخص کننده وضعیت شیمیایی خاک بوده و به عنوان یک راهنما جهت پیش‌بینی کمبودهای احتمالی عناصر یا سمیت آن‌ها مطرح می‌باشد. شوری خاک که معمولا با اندازه‌گیری هدایت الکتریکی(EC) خاک به دست می‌آید، یک مساله جدی در بسیاری از اراضی جهان است که به شدت می‌تواند رشد گیاهی و استفاده از زمین را تحت تاثیر قرار دهد(نیشابوری، ریحانی‌تبار، ۱۳۸۹).
تعیین اثرگذاری اصلاح‌کننده‌های مختلف بر pH ،OC% و EC خاک و معرفی بهترین اصلاح‌کننده به خصوص در خاک‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک با ماده آلی کم و pHو ECاولیه بالا امری ضروری است(نیشابوری، ریحانی‌تبار، ۱۳۸۹). بنابراین هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر دو اصلاح‌کننده ورمی‌کمپوست و پومیس با مقادیر مختلف مصرف بر برخی از ویژگی‌های شیمیایی خاک‌ها شامل درصد کربن‌آلی، واکنش خاک(pH) و هدایت الکتریکی(EC) درسه خاک با بافت مختلف می‌باشد.

مواد و روش‌ها
در این پژوهش نمونه‌های دستخورده تهیه شده از عمق ۰ تا ۲۰ سانتی‌متری سه خاک با کلاس بافتی لوم‌شنی، لوم‌سیلتی و لوم‌رسی از اراضی شهرستان خواجه واقع دراستان آذربایجان‌شرقی هواخشك گردیده، جهت انکوباسیون با ورمی‌کمپوست و پومیس از الك ۷۶/۴میلیمتری عبورداده شد. برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها و اصلاح‌کننده‌های مورد استفاده مطابق روش‌های مرسوم توصیه شده(کلوت،۱۹۸۶؛ پیج،۱۹۸۵) اندازه‌گیری شد(جدول ۱).اصلاح‌کننده‌های ورمی‌کمپوست و پومیس پس از عبور از الک ۲ میلی‌متری، معادل صفر،۳ و ۶ درصد وزنی با مقدار خاک لازم مخلوط و به طوریکنواخت در تشت‌های پلاستیکی به قطر ۳۶ و ارتفاع ۱۲ سانتی‌متر با جرم مخصوص ظاهری برابر ۱/۳۵۵cm۳ /g پرشده و در محدوده بین FC و ۵/۰ FCو دمای ۲۰- ۲۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴ماه نگهداری شدند. در پایان مدت انکوباسیون از خاک داخل تشت‌ها نمونه‌های دستخورده تهیه شده و کربن آلی به روش والکلی- بلک اصلاح‌شده و pH و EC نیز در عصاره‌های ۱:۲ خاک و آب مقطر به دست آمد. پژوهش در قالب طرح آماری فاکتوریل بر پایه طرح کاملا تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتور اول شامل سه نوع خاک و فاکتور دوم شامل پنج

سطح اصلاح‌کننده(نوع و مقدار) بودند. مقایسه‌های میانگین با آزمون دانکن چند دامنه در سطح احتمال ۱%انجام پذیرفت. برای تجزیه‌های آماری و رسم نمودارها از نرم‌افزارهای SPSSو Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

.جدول ۱ برخی از خصوصیات اندازه‌گیری شده خاک‌ها و اصلاح‌کننده‌های مورد بررسی را نشان می‌دهد

جدول ۱ - برخی از خصوصیات خاک‌ها و اصلاح‌کننده‌های مورد مطالعه.

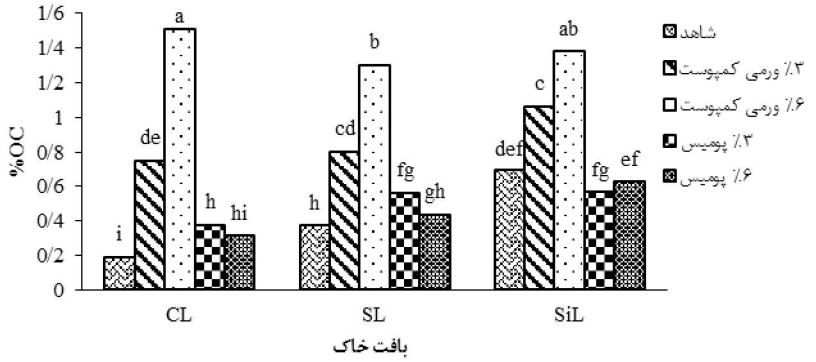
خاک و اصلاح کننده	clay %	silt %	sand %	$pH_{۱:۲}$	$EC_{۱:۲}$ (dS/m)	OC%	%CCE	.Gyps %
لوم رسی	۳۵/۳۰	۹۷/۳۶	۶۸/۳۲	۹۶/۶	۳۷/۲	۱۸/۰	۱۳	۲/۱۸
لوم شنی	۸۸/۱۹	۱۹/۱۸	۹۲/۶۱	۷۱/۷	۱۵۷/۰	۳۰/۰	۱/۱۴	۳/۲
لوم سیلتی	۹/۲۶	۶۳/۵۴	۴۶/۱۸	۴/۷	۱۳۱/۰	۵۴/۰	۳/۱۳	۱/۳
پومیس				۲۵/۹	۱۳۵/۰	۱۴/۰		
ورمی‌کمپوست				۴/۸	۸/۱۴*	۸۶/۲۴		

تعیین در عصاره اشباع*

نتایج تجزیه واریانس نشان دادکه اثرات اصلی بافت وسطوح اصلاح کننده و همچنین اثرات متقابل آنها بر روی تمامی پارمترهای اندازه گیری شده شامل درصد کربن آلی، واکنش خاک(pH) و هدایت الکتریکی خاک(EC) در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار گردید.

۱- مقایسه میانگین کربن آلی

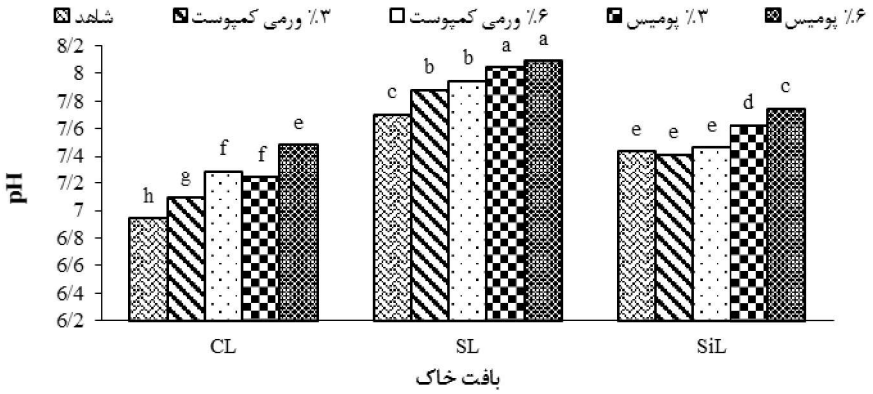
مقایسه میانگین اثرات متقابل بافت خاک در اصلاح‌کننده بر OC% در شکل ۱ نشان داده شده است. در تمامی خاک‌ها بیش‌ترین افزایش معنی‌دارOC% نسبت به خاک شاهد و سایر تیمارها مربوط به تیمار ۶% ورمی‌کمپوست می‌باشد. تیمار ۳% ورمی‌کپوست نیز در رتبه بعدی قرار دارد. آگلیدس و لوندرا(۲۰۰۰) افزایش معنی‌دار در مقادیر کربن آلی را از ۱/۱ درصد در تیمار شاهد به ۲/۶ درصد بعد از افزودن ۳۰۰ تن بر هکتارکمپوست ضایعات شهری و لجن فاضلاب به یک خاک لومی مشاهده نمودند. تیمارهای پومیس نیز در دو خاک لوم رسی و لوم شنی باعث افزایش OC% نسبت به خاک شاهد شده‌اند که این افزایش در مورد ۳% پومیس در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است. در خاک لوم سیلتی این تیمارها سبب کاهش غیر معنی‌دار OC% نسبت به تیمار شاهد گشته‌اند. قاعدتاً با توجه به اینکه پومیس مصرفی دارای مقدار اندکی کربن آلی است(جدول ۱)، انتظار بر این بود که افزودن آن به خاک منجر به افزایش OC% نشود. اما نتایج نشان‌دهنده افزایش معنی‌دار مقدارکربن آلی در تیمارهای حاوی پومیس ۳% در دو خاک لوم‌رسی و لوم شنی است. افزایش در میزان کربن آلی خ اک در اثر بکارگیری پومیس احتمالاً به شرایط بیولوژیکی حاکم در ط ول دوره انکوباسیون مربوط می‌شود. ایجاد شرایط بهینه از نظر دما و رطوبت در حین دوره انکوباسیون وجود بقایای گیاهی تجزیه نشده در خاک و تجزیه و تبدیل آن‌ها همچنین رشد جلبک و سایر میکروارگانیسم‌ها و متابولیت‌های ناشی از آن‌ها باعث گردید که مقادیر OC% در این تیمارها افزایش جزئی داشته باشد. ملکیان و همکاران(۲۰۱۲) در یک خاک لوم رسی افزایش غیرمعنی‌داری OC% را در اثر اعمال سطوح مختلف پومیس(۱/۰، ۲/۰ و ۳/۰درصد) بین تیمارها و با خاک شاهد گزارش کردند.



.OC%شکل ۸- مقایسه میانگین اثرات متقابل بافت خاک و اصلاح‌کننده بر
.حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد

۲- مقایسه میانگین واکنش خاک(pH)

مقایسه میانگین اثرات متقابل بافت خاک در اصلاح‌کننده بر pHدر شکل ۲ نشان می‌دهد خاک لوم رسی pH کمتری نسبت به دو خاک دیگر دارد. وجود ۲/۱۸ درصد گچ و EC بالا در این خاک هرگونه فعالیت و هیدرولیز کربنات را کم کرده و مانع افزایش pH می‌شود. در تمامی خاک‌ها کلیه اصلاح‌کننده‌ها سبب افزایش pH شدند. بیش‌ترین افزایش معنی‌دار مربوط به تیمارهای ۶% پومیس می‌باشد. تیمارهای ۳% پومیس و ۶% ورمی‌کمپوست در رتبه بعدی قرار دارند. افزایش pH در تیمارهای مختلف پژوهش حاضر می‌تواند به علت pH بالای اصلاح‌کننده‌های مورد استفاده نسبت به خاک باشد. pH ۷/۲ ورمی‌کمپوست و پومیس به ترتیب ۴/۸ و ۲/۹ اندازه‌گیری شده است و لذا افزودن این دو در خاک می‌تواند منجر به افزایش pH تیمارها شود. هرنارد و همکاران(۱۹۸۶) گزارش کردند که اضافه کردن ورمی‌کمپوست به خاک‌های مختلف با آزادسازی کاتیون‌های بازی پتاسیم، کلسیم ومنیزیم سبب افزایش pH نسبت به تیمار شاهد گشته است. بر خلاف نتایج به دست آمده در پژوهش حاضر ملکیان و همکاران(۲۰۱۲) گزارش نمودندکه بکارگیری پومیس در یک خاک لوم رسی اثر معنی‌داری بر میزان pH آن نداشت. ذبیحی و همکاران(۱۳۹۲) هم گزارش کردند با کاربرد پومیس به مقدار ۱۰۰ تن در هکتار در یک خاک رسی شور و سدیمی، به دلیل خاصیت جذب کاتیونی پومیس و آزادسازییون H^+، مقدار pH خاک به میزان ۳۷/۰ واحد نسبت به شاهد کاهش و مقادیر یافت. در پژوهش یاد شده، مقادیر ۵۰ تن بر هکتار پومیس منجر به افزیش غیر معنی‌دار pH نسبت به خاک شاهد شده است که علت آن اشاره نگردیده است.



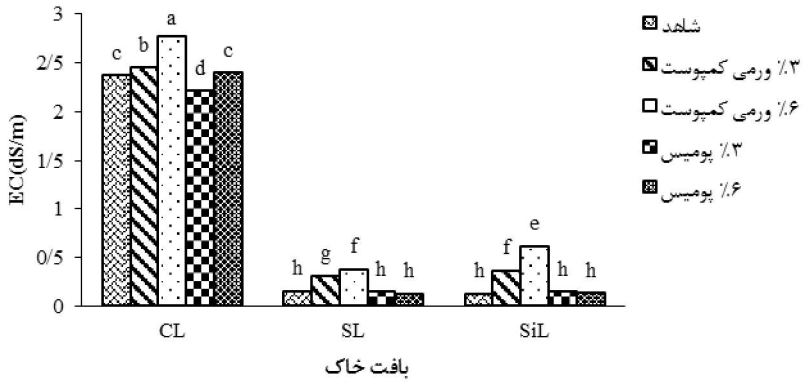
شکل۲- مقایسه میانگین اثرات متقابل بافت خاک و اصلاح‌کننده بر pH.

.حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد

۳- هدایت الکتریکی(EC)

مقایسه میانگین اثرات متقابل بافت خاک در اصلاح‌کننده بر ECدر شکل ۳ نشان می‌دهد در همه خاک‌ها تیمار ۶% و ۳% ورمی‌کمپوست سبب بیش‌ترین افزایش معنی‌دار میزان EC خاک شده‌اند. تیمارهای پومیس نیز غالبا تاثیر معنی‌داری بر EC خاک نداشته‌اند. تنها در تیمار ۳% پومیس در خاک لوم رسی سبب کاهش EC نسبت به خاک شاهد شده است.

EC ورمی‌کمپوست مورد استفاده برابر با ۸/۱۴ دسی‌زیمنس بر متر بود(جدول ۱). طبیعی است که خاک‌های تیمار شده با این اصلاح‌کننده به طور معنی‌داری EC بالاتری نسبت به سایر تیمارها داشته باشند. علاوه بر این شاید باگذشت زمان و انکوباسیون درشرایط رطوبتی وحرارتی مناسب انحلال و آزادسازی تدریجی املاح حاصل از تجزیه ورمی‌کمپوست سبب افزایش EC خاک نیزگردیده است. یافته‌های تارماراج و همکاران(۲۰۱۰) نشان داد کاربرد ورمی‌کمپوست و ورمی‌واش در یک خاک لوم شنی سبب افزایش معنی‌دار EC آن خاک شد. مطابق نتایج ملکیان و همکاران(۲۰۱۲) افزایش سطوح مصرف پومیس در یک خاک لوم رسی باعث کاهش غیر معنی‌دار EC آن خاک نسبت به شاهد شد که این یافته با نتایج حاصل از پژوهش حاضر مطابقت دارد.



جدول۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل بافت خاک و اصلاح‌کننده بر EC.
حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن می‌باشد.

منابع

ذبیحی، ف.، نیشابوری، م. ر. و دلالیان، م. ۱۳۹۲. تاثیر پلی‌آکریل‌آمید، پومیس و کمپوست زباله شهری بر برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی یک خاک رسی شور- سدیمی. نشریه آب و خاک ۲۳(۳). صفحات ۷۹ تا ۹۲.

نیشابوری، م.ر.، و ریحانی‌تبار، ع. ۱۳۸۹. تفسیر نتایج آزمون خاک(ترجمه). انتشارات دانشگاه تبریز.

Aggelides S.M. and Londra P.A. ۲۰۰۰. Effects of compost produced from town wastes and sewage sludge on the physical properties of a loamy and a clay soil. Bioresource Tech ۷۱:۲۵۳-۲۵۹.

Arnaud C., Saint-Denis M., Narbonne J.F., Solerand P. and Ribera D. ۲۰۰۰.Influences of different standardized test methods on biochemical responses in the earthworm *Eiseniafetidaandrei*. Soil Biolology and Biochemistry ۳۲:۶۷-۷۳.

Gaunt G.L., Neue H.U., Cassmsn K. G., Olk D.C., Arah J.R.M., Witt C., Ottow J.C.G., and Grant I.F. ۱۹۹۵. Microbial biomass and organic matter turnover in wetland rice soils. Biology and Fertility of Soils ۱۹:۳۳۳-۳۴۲.

Hernand S., Lobo M.C., and Polo A. ۱۹۸۹.effect of the application of municipal refused compost on the physical and chemical properties of a soil. The Sci of the total Environ ۸۱ : ۵۸۹-۵۹۶.

Klute A.۱۹۸۶. Methods of Soil Analysis.Par ۱.Physical and Mineralogical Methods.۲nd.edAgron.Monogr. ۹. ASA-SSSA, Madison, WI.

Malekian A., Valizadeh E., Dastoori M., Samadi S., and Bayat V. ۲۰۱۲b.Soil water retention and maize (*Zea mays* L.) growth as effected by different amounts of Pumice. Aust J Crop Sci ۶(۳):۴۵۰-۴۵۴.

Page A.L(ed). ۱۹۸۵. Methods of Soil Analysis. Par ۲.Chemical and Microbiological Methods.Agronomy No. ۹. American Society of agronomy, Madison, WI.

Sahin U., Ors S., Ercisli S., Anapali O., and Esitken A., ۲۰۰۵. Effect of pumice amendment on physical soil properties andstrawberry plant growth. J Central Euro Agric ۶(۳): ۳۶۱-۳۶۶.

Tharmaraj K., Ganesh P., Kolanjinathan K., Suresh Kumar R.andAnandan A. ۲۰۱۰. Influence of vermiwash and vermicompost on physicochemical properties of black gram cultivated soil. Inter J ReceScien Res ۳:۰۷۷-۰۸۳.

Abstract

The effect of different amendments on soil chemical properties and introduce the best amendments, especially in arid and semi-arid soils is essential. The aim of this study was to investigate the effects of vermicompost and pumice on some of soil chemical properties in three sandy loam, clay loam and silty loam soils. An experiment was conducted as factorial arrangement based on completely randomized design with ۳ replications. Disturbed samples collected from ۰-۲۰ cm depth of these soils were mixed with vermicompost and pumice with rates of ۰, ۳ and ۶% by weight and incubated at ۰.۵FC- FC moisture content and at temperature of ۲۰-۲۵ C for ۴ months. Results

showed vermicompost treatments increased %OC and EC significantly in three soils. Pumice increased %OC in clay loam and sandy loam soils and it also significantly increased pH in three soils.