تأثیر اصلاح‌کننده‌های آلی طبیعی و مصنوعی بر حدود آتربرگ و هدایت هیدرولیکی اشباع خاک

مینا رسولی[۱]، محمود شعبانپور[۲] و نفیسه یغمائیان[۳]
۱. دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان
۲. دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان
۳. استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

چکیده

مواد آلی و برخی اصلاح‌کننده‌های شیمیایی می‌توانند موجب بهبود خصوصیات خاک شوند، در این پژوهش به‌منظور بررسی تأثیر کاربرد پلی‌آکریل‌آمید، کمپوست زباله شهری و ورمی‌کمپوست بر برخی از خصوصیات فیزیکی خاک، اصلاح‌کننده‌های آلی طبیعی و مصنوعی هرکدام در دو سطح شامل صفر و ۶۵ گرم بر مترمربع پلی‌آکریل‌آمید، صفر و سه کیلوگرم بر مترمربع کمپوست زباله شهری و صفر و سه کیلوگرم بر مترمربع ورمی‌کمپوست در مزرعه اعمال گردید. بعد از یک دوره ۸ ماهه، پارامترهای حد روانی، حد خمیری و هدایت هیدرولیکی اشباع خاک اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد کاربرد تیمارها بر حد روانی خاک اثر معنی‌دار نداشت. تیمار ۶۵ گرم بر مترمربع پلی‌آکریل‌آمید دارای بیشترین حد خمیری و همچنین تیمار ۳ کیلوگرم بر مترمربع ورمی‌کمپوست دارای بیشترین هدایت هیدرولیکی اشباع نسبت به شاهد شد.

واژه‌های کلیدی: اصلاح خاک، پلی‌آکریل‌آمید، کمپوست زباله شهری، ورمی‌کمپوست

مقدمه

استفاده و مدیریت بهینه ماده آلی یک جنبه مهم تولید پایدار در سیستم‌های زراعی است. مواد آلی یک عنصر کلیدی در کیفیت خاک محسوب می‌شود. این عنصر در چرخه عناصر غذایی، ساختمان خاک، قابلیت استفاده آب و خصوصیات زیستی خاک نقش مؤثری ایفا می‌کند (رسولی و مفتون، ۱۳۸۹). مواد آلی به علت اثرات سازنده‌ای که بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک دارند به‌عنوان یکی از ارکان مهم حاصلخیزی خاک‌ها شناخته می‌شوند. لذا استفاده عملی از کلیه راه‌هایی که بتواند مواد آلی خاک را افزایش دهد و یا حداقل مواد موجود در خاک را در حد قابل قبولی حفظ نماید از اولویت خاصی برخوردار است. جلوگیری از سوزاندن کاه و کلش پس از برداشت محصول، قرار دادن کود سبز در گردش زراعی، حفظ مواد آلی با اعمال مدیریت‌های زراعی و استفاده از کمپوست به‌دست آمده زباله‌های خانگی و فاضلاب‌های شهری بایستی موردتوجه قرار گیرد (پورشیرازی و همکاران، ۱۳۹۰). کربن آلی خاک و سرعت تجزیه آن از فاکتورهای کلیدی در خاکدانه‌سازی هستند. ساختمان خاک و پایداری خاکدانه به‌طور مستقیم با میزان ماده آلی خاک ارتباط می‌یابد. رابطه قوی بین خاکدانه‌سازی و مقدار کربن آلی خاک وجود دارد. کربن آلی، خاکدانه‌سازی را تقویت و خاکدانه‌ها، کربن آلی را احاطه کرده و به‌این‌ترتیب سرعت تجزیه آن کاهش می‌یابد. کربن آلی درون خاکدانه، سرعت تجزیه کمتری از کربن آلی بیرون خاکدانه دارد (Six et al., 2000). ماده آلی اضافه‌شده به خاک سبب چسبندگی بیشتر ذرات خاک و درنتیجه افزایش پایداری خاکدانه در برابر آب، منافذ زیستی، گردش هوا در منافذ که جهت رشد گیاهان و میکروارگانیسم‌ها ضروری است می‌شود (قدسی و همکاران، ۱۳۹۳).

افزودنی‌های خاک ازلحاظ نوع، روش مصرف، کیفیت دسترسی، قیمت و کارآیی بسیار متنوع هستند. در این میان پلیمرها از مهم‌ترین و رایج‌ترین افزودنی‌ها هستند که برای بهبود خصوصیات فیزیکی خاک استفاده می‌شوند (Lado et al., 2004). انجام پژوهش در ارتباط با استفاده از افزودنی‌های پلیمری به‌منظور اصلاح خصوصیات فیزیکی خاک به‌عنوان یکی از تیمارهای مهم مدیریت منابع خاک و آب از اوایل سال ۱۹۵۰ شروع شد؛ اما کاربرد پیشرفته پلی‌آکریل‌آمید به اواخر دهه ۱۹۹۰ برمی‌گردد (Green and Stott 2001). پلیمرهای شیمیایی ازجمله پلی‌آکریل‌آمید با جذب بر روی ذرات خاک موجب تقویت پیوستگی آن

ها به هم و افزایش پایداری خاکدانه‌ها می‌شود، درنتیجه موجب افزایش نفوذ آب و کاهش فرسایش و رواناب و جلوگیری از تشکیل سله در خاک‌های شور سدیمی می‌شود (شهبازی و همکاران، ۱۳۸۴). پلی‌آکریل‌آمید با فرمول شیمیایی $(H_2\text{-}CH\text{-}CO\text{-}NH_2)_n$ یک پلیمر مصنوعی محلول در آب است که از مونومرهای آکریل‌آمید ساخته می‌شود و به‌عنوان اصلاح‌کننده ساختمان خاک به‌کار رفته است. پلی‌آکریل‌آمید به دلیل دارا بودن وزن مولکولی بالا و میزان جذب بالای آن توسط ذرات خاک، در سطح باقی‌مانده و یک شبکه در اطراف خاکدانه‌ها تشکیل می‌دهد که این امر به پایداری خاکدانه‌ها کمک می‌کند. از این نظر در مهار هدر رفت خاک مؤثر بوده و طبیعتاً کاربرد پلی‌آکریل‌آمید در مهار هدر رفت خاک را تأیید نموده است (صادقی و همکاران، ۱۳۹۴). این ماده غیرسمی بوده و پس از ۴ تا ۷ سال، بسته به نوع پلیمر در خاک به‌وسیله میکروارگانیسم‌ها تخریب می‌شود (Nadler et al., 1996).

همت و همکاران (Hemmat et al., 2010) تأثیر چند ماده اصلاح‌کننده آلی طبیعی را بر حد روانی یک خاک لوم رسی سیلتی به مدت ۷ سال بررسی کردند. در این مطالعه مقادیر ۰، ۲۵، ۵۰، ۱۰۰ مگاگرم بر هکتار کمپوست زباله شهری، لجن فاضلاب و کود حیوانی (کود گاوی) بکار برده شد. نتایج مطالعه نشان داد که حد روانی به میزان ۴۰/۹ درصد در خاک تیمار شده افزایش یافت. تفاوت نوع اصلاح‌کننده‌ها تغییر چشمگیری بر مقدار حد روانی نداشت. نتایج تحقیق حسین ملکاوی و همکاران (Husein Malkawi et al., 1999) نشان داد که در اثر اضافه کردن ۲۰ درصد کربن آلی به یک خاک رسی ایلایتی، حد روانی به میزان ۲۰ درصد افزایش پیدا می‌کند، علت آن شاید به خاطر اختلاف در خصوصیات ذاتی خاک، مقدار و مینرالوژی رس، نوع و ویژگی مواد آلی مورداستفاده در آزمایش باشد. در مطالعه‌ی باقری و افراسیاب (Bagheri and Afrasiab, 2013) افزودن سوپر جاذب و ورمی‌کمپوست به خاک باعث کاهش جرم مخصوص ظاهری و افزایش تخلخل و هدایت هیدرولیکی اشباع شده است که اثر ورمی‌کمپوست در افزایش هدایت هیدرولیکی اشباع و تخلخل معنی‌دار بوده است. بدین منظور هدف از تحقیق حاضر تأثیر پلی‌آکریل‌آمید، کمپوست زباله شهری و ورمی‌کمپوست بر برخی از خصوصیات فیزیکی خاک می‌باشد.

مواد و روش

این پژوهش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان انجام شد. مواد اصلاحی شامل پلی‌آکریل‌آمید با مقادیر صفر و ۶۵ گرم بر مترمربع، کمپوست زباله شهری با مقادیر صفر و سه کیلوگرم بر مترمربع و ورمی‌کمپوست با مقادیر صفر و سه کیلوگرم بر مترمربع پس از اضافه شدن به خاک به‌وسیله شخم تا عمق ۲۰ سانتی‌متری با خاک مخلوط شدند. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار، در کرت‌هایی به ابعاد چهار مترمربع اجرا شد. بعد از ۸ ماه از اعمال تیمارها (۱۶ شهریورماه تا ۱۶ اردیبهشت‌ماه) نمونه‌برداری خاک از عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری انجام شد، سپس نمونه‌ها هوا خشک شد و پس از گذشتن از الک ۲ میلی‌متری برخی از پارامترهای فیزیکی خاک اندازه‌گیری گردید.

اندازه‌گیری حد روانی (LL) با استفاده از دستگاه کاساگراند و حد خمیری (PL) به روش فتیله صورت پذیرفت. برای به‌دست آوردن هدایت هیدرولیکی اشباع (K_S) نمونه‌ها نیز از روش بار افتان استفاده گردید. درنهایت کلیه داده‌ها توسط نرم‌افزار SAS مورد آنالیز قرار گرفت و مقایسه میانگین توسط آزمون توکی در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. برخی خصوصیات خاک موردبررسی در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱- خصوصیات خاک موردآزمایش

	Clay (%)	Silt (%)	Sandy (%)	LL (%)	PL (%)	K_S (cm/s)	EC (ds/m)	OC (%)
رسی سیلتی	۴۳	۴۲/۵	۱۴/۵	۳۴/۸۰	۲۱/۱۹	۰/۰۰۲۲	۰/۱۵	۲/۸۲

نتایج و بحث

جدول ۲ نتایج تجزیه واریانس تأثیر فاکتورهای موردمطالعه بر ویژگی‌های حد روانی، حد خمیری و هدایت هیدرولیکی اشباع را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود اثر پلی‌آکریل‌آمید روی حد خمیری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است. اثر ورمی‌کمپوست بر هدایت هیدرولیکی اشباع در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار است. سایر اثرات ساده و متقابل بر روی هیچ‌یک از ویژگی‌ها معنی‌دار نیست (جدول ۲).

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس اثرات حد روانی، حد خمیری و هدایت هیدرولیکی اشباع

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		حد روانی	حد خمیری	هدایت هیدرولیکی اشباع
بلوک	۲	۳/۹۹	۱۵/۵۸**	۰/۰۰۰۰۳
پلی‌آکریل‌آمید	۱	۰/۰۲۸	۱۲/۷۶**	۰/۰۰۰۰۱
ورمی‌کمپوست	۱	۴/۷۴	۲/۵۳	۰/۰۰۰۰۵*
کمپوست	۱	۰/۰۰۰۴	۳/۰۱	۰/۰۰۰۰۰۳
پلی‌آکریل‌آمید × ورمی‌کمپوست	۱	۰/۲۶	۰/۷۲	۰/۰۰۰۰۰۱
پلی‌آکریل‌آمید × کمپوست	۱	۹/۲۳	۰/۰۰۰۸	۰/۰۰۰۰۳
ورمی‌کمپوست × کمپوست	۱	۱/۰۷	۱/۰۷	۰/۰۰۰۰۱
پلی‌آکریل‌آمید × ورمی‌کمپوست × کمپوست	۱	۰/۰۹	۴/۸۱	۰/۰۰۰۰۰۳
اشتباه آزمایشی	۱۴	۲/۷۵	۰/۹۶۸	۰/۰۰۰۰۱
ضریب تغییرات (٪)		۴/۷۱	۴/۳۲	۳۶/۷۴

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱

نتایج جدول مقایسه میانگین اثرات اصلی (جدول ۳) نشان داد که دو سطح مصرفی پلی‌آکریل‌آمید هیچ‌گونه تأثیر معنی‌داری بر روی پارامترهای حد روانی و هدایت هیدرولیکی اشباع نداشت ولی کاربرد مقدار ۶۵ گرم بر مترمربع پلی‌آکریل‌آمید باعث افزایش حد خمیری شد. صفری و همکاران (۱۳۹۰) نشان دادند که هر دو مقدار مصرفی پلی‌آکریل‌آمید (۰/۱۲۵ و ۰/۲۵ گرم بر کیلوگرم خاک هوا خشک) رطوبت حد خمیری را به میزان ۲۵ درصد نسبت به شاهد و به‌طور معنی‌دار افزایش داد. بریان (Bryan, 1992) آزمایشات وسیعی را در ۱۰ نمونه خاک تخریب یافته با ماده آلی کم و بافت‌های مختلف شامل لوم، لوم رسی، لوم رس شنی و رسی انجام داد. وی برای اصلاح شرایط فیزیکی خاک از چند نوع اصلاح‌کننده با نام‌های تجاری SEPRAN AP30 (پلی‌آکریل‌آمید آنیونی)، ELVANOL 71-30 (پلی وینیل الکل)، SUPER FLOC N300 (پلی‌آکریل‌آمید غیریونی)، CYANAMER P26 (پلی‌آکریل‌آمید غیریونی) و NORPAK (پلیمر آنیونی سوپر جاذب) به ترتیب در غلظت‌های ۰/۰۵، ۰/۰۲۵، ۰/۰۱، ۰/۱ و ۰/۰۵ درصد وزنی استفاده کرد. نتایج آزمایش وی نشان داد که استفاده از این اصلاح‌کننده‌ها باعث افزایش معنی‌دار (سطح احتمال یک درصد) میانگین رطوبت حد خمیری نسبت به تیمار شاهد شد. نتایج مقایسه میانگین اثرات اصلی (جدول ۳) نشان داد کاربرد کود ورمی‌کمپوست در دو سطح صفر و ۳ کیلوگرم بر مترمربع هیچ‌گونه تأثیر معنی‌داری بر حد روانی و حد خمیری خاک نداشته است ولی کاربرد مقدار ۳ کیلوگرم بر مترمربع ورمی‌کمپوست باعث افزایش هدایت هیدرولیکی اشباع شد. هدایت هیدرولیکی اشباع به مقدار زیادی به‌اندازه خلل و فرج خاک بستگی دارد. ورمی‌کمپوست یک ماده آلی غنی از کربن آلی خاک است، کربن باعث ارتباط بین ذرات خاک، کاهش جرم مخصوص ظاهری و افزایش تخلخل و درنتیجه افزایش هدایت هیدرولیکی اشباع می‌شود. افزایش ماده آلی خاک در پی افزودن ورمی‌کمپوست به خاک، تأثیر مثبتی بر خاکدانه‌سازی خاک دارد و باعث افزایش هدایت هیدرولیکی اشباع خاک می‌شود. این امکان نیز وجود دارد که فعالیت موجودات زنده و حفره‌های ایجادشده درنتیجه رفتار آن‌ها باعث افزایش هدایت هیدرولیکی اشباع خاک گردد. افزایش هدایت هیدرولیکی اشباع از تیمار حاوی ورمی‌کمپوست را می‌توان با توجه به کاهش جرم مخصوص ظاهری و افزایش تخلخل در آن‌ها آنالیز کرد؛ زیرا در بسیاری

از مطالعات انجام‌شده در این خصوص اذعان شده که کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک (Ahn and Jo, 2009) و افزایش تخلخل موجب افزایش هدایت هیدرولیکی اشباع شده است (Staub et al., 2009). کاربرد ضایعات آلی در خاک مقدار کربن آلی خاک را افزایش می‌دهد، افزایش کربن آلی خاک نیز منجر به افزایش خاکدانه‌سازی، کاهش جرم مخصوص ظاهری و افزایش هدایت هیدرولیکی خاک می‌شود (قدسی و همکاران، ۱۳۹۳). نتایج جدول مقایسه میانگین اثرات اصلی (جدول ۳) همچنین نشان داد که دو سطح مصرفی کمپوست هیچ‌گونه تأثیر معنی‌داری بر روی پارامترهای حد روانی، حد خمیری و هدایت هیدرولیکی اشباع نداشت. ازآنجایی‌که این مطالعه در سطح مزرعه انجام شد، اثرات اصلاح‌کننده خاک بر بسیاری از ویژگی‌ها مثبت بوده ولی ازنظر آماری معنی‌دار نشد که این امر نشان می‌دهد زمان کمتر در انجام آزمایش می‌تواند از دلایل عمده در این مطالعه باشد. به‌طورکلی کاربرد اصلاح‌کننده‌ها در بلندمدت می‌تواند باعث بهبود کیفیت خاک شود.

جدول ۳- جدول مقایسه میانگین اثر تیمارهای اصلی بر حد روانی، حد خمیری و هدایت هیدرولیکی اشباع

تیمار	حد روانی (درصد)	حد خمیری (درصد)	هدایت هیدرولیکی اشباع (سانتی‌متر بر ثانیه)
صفر گرم بر مترمربع پلی‌آکریل‌آمید	۳۵/۲۷^{a}	۲۲/۰۴^{b}	۰/۰۰۷^{a}
۶۵ گرم بر مترمربع پلی‌آکریل‌آمید	۳۵/۲۰^{a}	۲۳/۵۰^{a}	۰/۰۰۸^{a}
صفر کیلوگرم بر مترمربع ورمی‌کمپوست	۳۴/۷۹^{a}	۲۲/۴۵^{a}	۰/۰۰۶^{b}
سه کیلوگرم بر مترمربع ورمی‌کمپوست	۳۵/۶۸^{a}	۲۳/۱۰^{a}	۰/۰۰۹^{a}
صفر کیلوگرم بر مترمربع کمپوست	۳۵/۲۳^{a}	۲۲/۴۲^{a}	۰/۰۰۷^{a}
سه کیلوگرم بر مترمربع کمپوست	۳۵/۲۴^{a}	۲۳/۱۳^{a}	۰/۰۰۸^{a}

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک می‌باشند در سطح احتمال ۵ درصد آزمون توکی اختلاف معنی‌دار ندارند.

منابع

پورشیرازی، م. سماوات، س. زلفی باوریانی، م. فخری، ف و مرادی، ق. ۱۳۹۰. بررسی تأثیر مواد آلی از منابع مختلف بر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک و عملکرد گیاه در استان بوشهر. مجله پژوهش‌های خاک (علوم خاک و آب)، جلد ۲۵، شماره ۴، صفحه‌های ۲۸۵-۲۹۳.

رسولی، ف و مفتون، م. ۱۳۸۹. اثر باقیمانده دو ماده آلی با و یا بدون نیتروژن بر رشد و ترکیب شیمیائی گندم و برخی خصوصیات شیمیایی خاک. نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۴، شماره ۲، صفحه‌های ۲۶۲-۲۷۳.

شهبازی، ع. سرمدیان، ف. رفاهی، ح. ق و گرجی، م. ۱۳۸۴. تأثیر پلی‌اکریل‌آمید بر فرسایش و رواناب خاک‌های شور-سدیمی. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۶، شماره ۶، صفحه‌های ۱۱۰۳-۱۱۱۲.

صادقی، ح. کریمی، ز و بهرامی، ح. ع. ۱۳۹۴. تأثیر نوع و سطح مصرف پلی‌آکریل‌آمید بر هدر رفت خاک. نشریه حفاظت منابع آب و خاک، سال چهارم، شماره سوم، صفحه‌های ۲۹-۳۸.

صفری، ن. اصغری، ش. علی‌اصغر زاد، ن و سدری، م. ح.۱۳۹۰. اثرات پلی‌آکریل‌آمید بر برخی خصوصیات فیزیکی و بیولوژیکی یک خاک لوم رسی. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد خاک‌شناسی، دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه اردبیل.

قدسی، ع. آستارایی، ع. ر و امامی، ح. ۱۳۹۳. تأثیر نانو اکسید آهن و کمپوست بر خصوصیات فیزیکی خاک تحت آبیاری با آب شور _ سدیمی. نشریه پژوهش آب در کشاورزی، جلد ۲۸، شماره ۱، صفحه‌های ۱۵۳-۱۶۱.

Ahn HS and Jo HY. 2009. Influence of exchangeable cations on hydraulic conductivity ofcompacted bentonite. Applied Clay Science,44: 144–150.

Bagheri H and Afrasiab P. 2013. The effects of super-absorbent, vermicompost and different levels of irrigation water salinity on soil saturated hydraulic conductivity and Porosity and Bulk density. International Research Journal of Applied and Basic Sciences, 4: 2381-2388.

Bryan R.B. 1992. The influence of some soil conditioners on soil properties: Laboratory tests on Kenyan soil sample. Soil Technol. 5: 225-247.

Green V.S and Stott D.E. 2001. Polyacrylamide: A Review of the Use, Effectiveness, and Cost of a Soil Erosion Control Amendment. 10th International Soil Conservation Meeting, May 24- 29, 1999, Purdue University and the USDA-ARSof a Loam Soil. Biosystems Engineering, 99: 598- 603.

Hemmat A., Aghilinategh N., Rezainejad Y and Sadeghi M. 2010. Long-term impacts of municipal solid waste compost, sewage sludge and farmyard manure application on organic carbon, bulk density and consistency limits of a calcareous soil in central Iran. Soil and Tillage Research, 108 :43-50.

Husein Malkawi A.I., Alawneh A.S and Abu-Safaqah O.T. 1999. Effect of organic matter on physical and the physicochemical properties of an illitic soil. Applied Clay Sci, 14: 257-278.

Lado M., Paz A and Ben-Hur M .2004. Organic Matter and Aggregate Size Interactions in Infiltration, Seal Formation and Soil Loss. Soil Science Society of America, 68: 935-94

Nadler A., Perfect E and Kay B.D. 1996. Effect of polyacrylamide application on the stability of dry and wet aggregates. Soil Science Society of America Journal, 60 :555-561.

Six J.A.E.T., Elliott E.T and Paustian K. 2000. Soil macroaggregate turnover and microaggregate formation: a mechanism for C sequestration under no-tillage agriculture. Soil Biology and Biochemistry, 32: 2099-2103.

Staub M., Laurent J.P., Morra C and Gourc JP. 2009. Tdr calibration in MSW affected by material effects and moisture disture distribution. LTHE, University of Grenoble, BP 53-38041 Grenoble Cedex, france, 1-10.

The effect of natural and synthetic organic amendments on Atterberg Limits and saturated hydraulic conductivity

M. Rasouli[1], M. Shabanpour[2], N. Yaghmaeian[3]
1. Msc student of Soil Science, College of Agriculture, Guilan Univesity
2. Associate Professor, Department of Soil Science, College of Agriculture, Guilan University
3. Assistant Professor, Department of Soil Science, College of Agriculture, Guilan University

Abstract
Organic matter and some chemical amendments would improve soil properties, In this study the effect of polyacrylamide, urban waste compost and vermicompost on some soil physical properties were evaluated by applying, natural and synthetic organic amendments, in two levels: including zero and 65 gr m^{-2} polyacrylamide, zero and three Kgr m^{-2} urban waste compost and zero and three kgr m^{-2} vermicompost. After 8 months, soil properties including liquid limit, plastic limit and saturated hydraulic conductivity were measured. Results showed that application of treatments did not have a significant effect on soil liquid limit. The 65 gr m^{-2} polyacrylamide and 3 Kgr m^{-2} vermicompost treatments had the highest plastic limit and highest saturated hydraulic conductivity compared to control respectively.

Keywords: Polyacrylamide, Soil amends, Urban waste compost, Vermicompost