اثرات پلی‌اکریل‌آمید بر پارامترهای پایداری خاکدانه در یک خاک منطقه نیمه‌خشک

نینا صفری[1]، شکراله اصغری[1]

1- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی

مکاتبه کننده: **sh**_asghari2005@yahoo.com

چکیده

پلی‌اکریل‌آمید با تشکیل خاکدانه‌های پایدار باعث تقویت ساختمان خاک می‌گردد. در تحقیق گلخانه‌ای حاضر اثرات پلی‌اکریل-آمید آنیونی به مقادیر 0، 0/125 و 0/5 گرم بر کیلوگرم بر پارامترهای میانگین وزنی قطر خاکدانه و رس قابل انتشار در یک خاک منطقه نیمه‌خشک تحت شرایط رطوبتی 70 تا 80 درصد ظرفیت مزرعه و حرارتی $22\pm4^{\circ}C$ طی زمانهای 30، 90 و 180 روز بررسی گردید. نتایج نشان داد اگرچه با گذشت زمان از اثرات بهبودی پلی‌اکریل‌آمید بر پایداری خاکدانه‌ها کاسته شد ولی حتی 6 ماه پس از شروع آزمایش نیز مقادیر مصرفی پایین و بالای پلی‌اکریل‌آمید در مقایسه با شاهد باعث افزایش میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها به ترتیب 83 و 127درصد و کاهش مقدار متوسط رس قابل انتشار در حدود 31 و 43 درصد گردیدند.

کلمات کلیدی: پلی‌اکریل‌آمید،خاک منطقه نیمه خشک، رس قابل انتشار، میانگین وزنی قطر خاکدانه

مقدمه

از مشکلات خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک می‌توان عموماً به پایین بودن مقدار مواد آلی و ضعیف بودن ساختمان خاک اشاره کرد. یکی از راه‌حلهای این مسأله، استفاده از پلیمرهای مصنوعی مثل پلی‌اکریل‌آمید[1](PAM) می‌باشد. نادلر و همکاران (1996) با بکارگیری PAM در مقادیر مصرفی 0/025، 0/05 و 0/075 گرم بر کیلوگرم خاک هوا خشک بر یک خاک لوم شنی و اشباع از سدیم دریافتند که کلیه مقادیر PAM با سیمانی کردن ذرات خاک و جلوگیری از پراکنش ذرات رس باعث افزایش معنی‌دار پایداری خاکدانه‌ها در آب نسبت به شاهد گردیدند. اصغری و همکاران (2009) اثر دو مقدار 0/25 و 0/5گرم PAM بر کیلوگرم خاک هوا خشک را در یک خاک لوم شنی بررسی کردند. نتایج نشان داد که هر دو مقدار مصرفی PAM سبب افزایش معنی‌دار میانگین وزنی قطر[2] (MWD) خاکدانه‌ها به میزان 5 و 10 برابر نسبت به شاهد گردید.

[1] - Polyacrylamide
[2] -Mean weight diameter

تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر PAM آنیونی بر پارامترهای MWD خاکدانه‌ها و رس قابل انتشار[1] (DC) و نیز تغییر احتمالی این پارامترها با گذشت زمان در یک خاک منتخب از منطقه نیمه خشک انجام گرفت.

مواد و روشها

در تحقیق حاضر یک خاک لوم رسی از عمق 0 تا 30 سانتی‌متری ایستگاه تحقیقات کشاورزی گریزه واقع در 12 کیلومتری جنوب شرق سنندج (طول جغرافیایی ´1 و °47 تا ´2 و °47 شرقی و عرض جغرافیایی ´16 و °35 تا ´17 و °35 شمالی با ارتفاع 1300 متر از سطح دریا) برداشته شد. برخی ویژگی‌های مهم خاک مطابق روشهای معمول و استاندارد (کلوت، 1986؛ پیج، 1985) اندازه‌گیری شد (جدول 1).

جدول 1- برخی ویژگی‌های فیزیکی وشیمیایی خاک مورد مطالعه

ویژگی	خاک
PH گل اشباع	7/62
EC عصاره گل اشباع (dSm^{-1})	1/32
کربن آلی (%)	1/06
کربنات کلسیم معادل(%)	13/1
میانگین وزنی قطر خاکدانه (mm)	0/306
شن (%)	20
سیلت (%)	52/04
رس (%)	27/96
کلاس بافت	لوم رسی

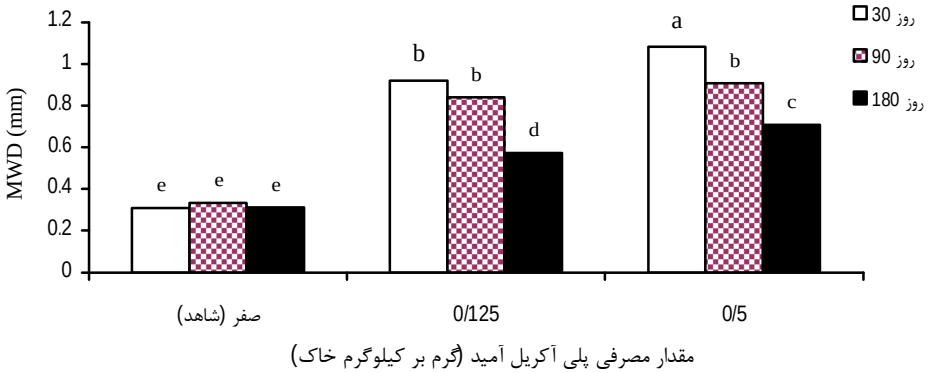
پلی‌اکریل‌آمید آنیونی به وزن مولکولی $10^6\times$ 18 گرم بر مول (تهیه شده از پژوهشگاه پلیمر ایران) به مقادیر 0، 0/125 و 0/25 گرم بر کیلوگرم خاک هوا خشک بکار گرفته شد. مقادیر PAM به صورت محلول با خاک مخلوط و به مدت 6 ماه تحت شرایط انکوباسیون در دمای $22\pm4^{\circ}C$ و رطوبت 70 تا 80 درصد ظرفیت مزرعه در داخل گلخانه نگهداری شد. برای این منظور از تشت‌های پلاستیکی به تعداد 9 عدد به قطر 50 و ارتفاع 25 سانتی‌متر استفاده گردید. کنترل رطوبتی در طی دوره انکوباسیون با روش انعکاس سنجی حوزه زمانی (TDR[2]) انجام گرفته و نمونه‌های لازم برای

[1]- Dispersion clay
[2]-Time domain reflectometery

اندازه‌گیری پارامترهای پایداری خاکدانه با حداقل دست‌خوردگی از عمق 10 تا 15 سانتی‌متری تشت‌ها (دارای شرایط مطلوب از نظر دما و رطوبت) و در زمانهای 30، 90 و 180 روز برداشته شد. میانگین وزنی قطر (MWD) خاکدانه‌ها به کمک دستگاه الک تر در خاکدانه‌های کوچکتر از 4/75 mm (تصحیح شده به وزن ذرات شن) مطابق روش یودر (1936) تعیین گردید. اندازه‌گیری رس قابل انتشار در آب (DC) در خاکدانه‌های 4/75-2 mm بر اساس کدورت-سنجی با دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج 620 نانومتر مطابق دستورالعمل ارائه شده توسط پوجاسوک و کای (1990) صورت گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل (فاکتور اول مقادیر مصرفی PAM و فاکتور دوم زمانهای انکوباسیون و اندازه‌گیری) در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. پس از اطمینان از نرمال بودن توزیع داده‌ها، تجزیه واریانس آنها و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن از طریق بکارگیری نرم افزار MSTATC و رسم اشکال با EXCEL انجام گرفت.

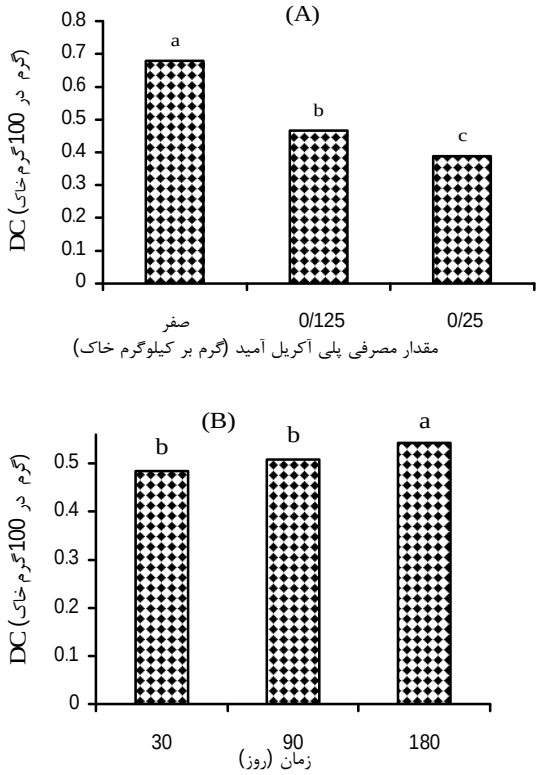
نتایج و بحث

جدول 1 نشان می‌دهد که در خاک لوم رسی مورد مطالعه به علت پایین بودن مقدار کربن آلی (1/06%)، MWD کوچک (0/306 mm) است که بیانگر ناپایداری ساختمان آن می‌باشد. لذا انتظار بر آن بود که بکارگیری پلی‌اکریل‌آمید با افزایش MWD و کاهش DC منجر به افزایش پایداری خاکدانه‌ها گردد. با توجه به شکل 1 مشاهده می‌شود که PAM در هر دو مقدار مصرفی و در کلیه زمانها از طریق اتصال محکم ذرات خاک به یکدیگر به طور معنی‌دار باعث افزایش MWD در مقایسه با شاهد گردید همچنین با افزایش مقدار PAM از 0/125 به 0/25 MWD افزایش یافت. این نتایج با یافته‌های دیگر محققان مثل نادلر و همکاران (1996) مطابقت دارد. اگرچه با گذشت زمان MWD در تیمارهای PAM به دلیل شستشوی تدریجی پلیمر از خاک کاهش یافت ولی 6 ماه پس از شروع انکوباسیون همچنان به طور معنی‌دار بیشتر از شاهد بود. نتایج مشابهی توسط اصغری و همکاران (2009) گزارش شده است.



شکل 1- اثرات متقابل مقدار مصرفی پلی‌اکریل‌آمید و زمانهای انکوباسیون بر میانگین وزنی قطر (MWD) خاکدانه‌ها. حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد است.

با توجه به شکل 2 (A) مشاهده می‌شود که PAM در هر دو سطح مصرفی به علت افزایش MWD (شکل1) به طور معنی‌دار باعث کاهش مقدار رس قابل انتشار به میزان 31 و 43 درصد در مقایسه با شاهد گردید و با افزایش مقدار مصرفی PAM، رس قابل انتشار به طور معنی‌دار کاهش یافت. شینبرگ و همکاران (1992) گزارش کردند که پلی-اکریل‌آمید آنیونی سبب استحکام خاکدانه‌ها گردیده و پراکنش ذرات رس را کاهش داد و مانع از تشکیل سله در خاک سطحی گردید. همچنین مشاهده می‌شود که با گذشت زمان مقدار DC به علت کاهش MWD (شکل 1) افزایش یافته است. بنابراین می‌توان چنین استنباط نمود که بین MWD و DC همبستگی منفی وجود دارد. نتایج تحقیق انجام گرفته توسط تاجیک (1383) بر روی 54 نمونه خاک منتخب از مناطق مختلف ایران نیز نشان داد که بین پایداری خاکدانه‌ها در آب و رس قابل انتشار (DC)، همبستگی منفی و معنی‌دار پیدا شد.



شکل 2- اثرات اصلی مقدار مصرفی پلی آکریل آمید (A) و زمانهای انکوباسیون (B) بر رس قابل انتشار (DC). حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد است.

نتیجه‌گیری

افزودن پلی‌اکریل‌آمید در مقادیر 0/125 و 0/5 گرم بر کیلوگرم به خاک منطقه نیمه‌خشک فقیر از ماده آلی باعث افزایش MWD و کاهش DC در آن گردید. بنابراین به منظور تقویت ساختمان خاک‌های مناطق مذکور می‌توان از مقادیر پایین PAM (0/125) و از هر چند سال یکبار با صرف هزینه کمتر استفاده نمود.

منابع

تاجیک ف، 1383. ارزیابی پایداری خاکدانه‌ها در برخی مناطق ایران. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد 8، شماره 1، صفحه‌های 125 – 134.

Asghari S, Neyshabouri MR, Abbasi F, Aliasgharzade N and Oustan S, 2009. The effect of four organic soil conditioners on aggregate stability, pore size distribiution, and respiration activity in a sandy loam soil. Turk J Agric For 33: 47-55.

Klute A, 1986. Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods. 2 nd edition. Agron. Monog.9. ASA and SSSA, Madison, WI.

Nadler A, Perfect E and Kay D, 1996. Effect of Polyacrylamide application on the stability of dry and wet aggrigates. Soil Sci. Soc. Am. J 60: 555-561.

Page AL, 1985. Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Methods. Agron. Monog.9. ASA and SSSA, Madison, WI.

Pojasok T, Kay BD, 1990. Assessment of a combination of wet sieving and turbidimetry to characterize the structural stability of moist aggregates Can. J. Soil Sci 70: 33-42.

Shainberg I, Levy GJ, Rengasamy P and Frenkel H, 1992. Aggregate stability and seal formation as affected by drops impact energy and soil amendments. Soil Sci. Soc. Am. J 154: 113-119.

Yoder RE, 1936. A direct method of aggregate analysis of soils and study of physical nature of erosion losses. J. Am. Soc. Agron 28: 337-351.