بررسی تاثیر پلیمرهای محلول در آب برپایداری خاکدانه‌های چند نمونه خاک استان‌همدان

حمید رضا سمائی، احمد گلچین، محمد رضا مصدقی و شروین احمدی

به ترتیب کارشناس ارشد خاکشناسی، دانشیار دانشگاه زنجان، استادیار دانشگاه بوعلی سینا و عضو هیئت علمی پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران.

hr_samaei@yahoo.com

مقدمه

یکی از شاخص‌هایی که در ارزیابی کیفیت خاک مورد استفاده قرار می‌گیرد، پایداری ساختمان خاک می‌باشد که تاثیر زیادی بر ویژگی‌های فیزیکی خاک دارد [۹]. هر چه پایداری خاکدانه‌ها در برابر نیروهای تخریبی کمتر باشد سریع‌تر متلاشی شده و این امر سبب پراکنده شدن ذرات رس، کاهش تخلخل خاک، افزایش مقاومت مکانیکی خاک در برابر نفوذ ریشه‌ها، کاهش ضریب آبگذری اشباع، ایجاد سله، افزایش رواناب و فرسایش خاک می‌شود [۲و۵]. مواد آلی تاثیر مثبتی بر پایداری خاکدانه‌ها داشته و هوموس، متالیت‌های میکروبی، ریشه‌ها و پلی ساکاریدها نقش مهمی در ایجاد خاکدانه‌های پایدار دارند [۱]. این مواد سبب چسبندگی مواد معدنی به هم شده و با تشکیل شبکه در اطراف خاکدانه‌ها سبب افزایش پایداری آنها می‌گردند [۸]. در برخی نواحی مواد آلی طبیعی، کمیاب بوده و بهبود ساختمان خاک ممکن است به وسیله پلیمرهای مصنوعی حاصل شود [۶]. کاربرد پلیمرها در خاک یک تکنیک جدید برای بهبود ویژگی‌های فیزیکی خاک بوده و این مواد با توجه به وزن مولکولی و تراکم زیاد بار قادر به نفوذ به درون خاکدانه‌ها نبوده و با قرار گرفتن در سطوح خارجی خاکدانه‌ها و تشکیل شبکه‌هایی در اطراف آنها سبب افزایش پایداری خاکدانه‌ها می‌گردند [۴ و ۷].

اهداف این پژوهش عبارت بودند از: ۱- بررسی تاثیر نوع و غلظت سه نوع پلیمر مختلف بر پایداری خاکدانه‌ها ۲- شناسایی و تعیین مناسب‌ترین پلیمر و غلظت برای افزایش پایداری خاکدانه‌ها در خاک‌های مختلف

مواد و روشها

در این پژوهش تاثیر غلظت‌های مختلف ۳ پلیمر محلول در آب از گروه اکریلیک با نام‌های R790، TC108 و NC218 بر پایداری ساختمان سه خاک لوم رسی سیلتی، مارنی و سدیمی به روش الک تر مورد بررسی قرار گرفت. پلیمرها با غلظت‌های C_1=۱:۱۰ (یک قسمت حجمی پلیمر، ده قسمت آب)، C_2=۱:۲ و C_3=۱:۱ به کار گرفته شدند. علاوه بر تیمارهای آزمایشی دارای پلیمر، یک تیمار شاهد (بدون پلیمر) نیز منظور گردید. ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است. آزمایش به صورت فاکتوریل با طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار اجرا گردید و داده‌ها بوسیله نرم افزار MSTAT-C مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها به روش الک تر (MWD_{wet}) به عنوان شاخص پایداری ساختمان خاک در نظر گرفته شد.

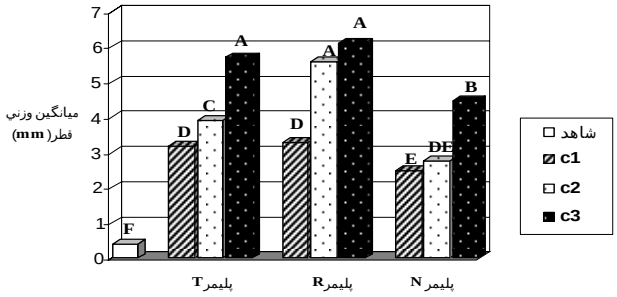
جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مورد بررسی

اسیدیته	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)	درصد مواد خنثی شونده	درصدکربن‌آلی	نسبت جذب سدیم SAR	بافت	توضیحات
۷/۹	۰/۸۷	۱۰/۶	۰/۵۱	۰/۶۳	لوم‌رسی‌سیلتی	خاک معمولی
۸/۹	۳/۹	۱۵/۵	۰/۷۲	۳۱	رس	خاک سدیمی
۷/۳	۱/۹۰	۲۴/۶	۰/۳۸	۱/۹	لوم‌رسی سیلتی	خاک مارنی

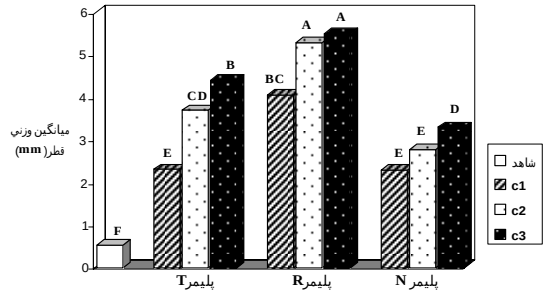
نتایج و بحث

اضافه نمودن پلیمرهای مختلف به خاک‌های مورد مطالعه، باعث افزایش پایداری خاکدانه‌ها (MWD_{wet}) نسبت به شاهد گردید (شکل‌های ۱و۲و۳). تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که اثر نوع پلیمر، غلظت و اثر متقابل آنها بر افزایش پایداری خاکدانه‌ها در حالت تر معنی‌دار است.

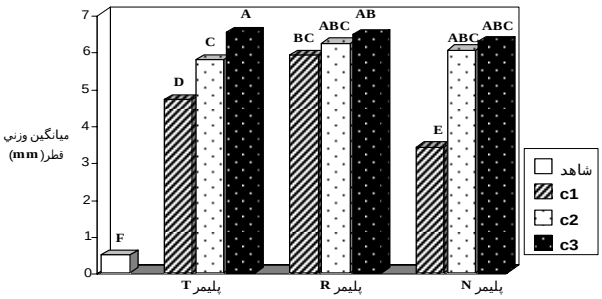
شینبرگ و همکاران (۱۹۹۰) و هارتمن و دی بودت (۱۹۸۴) نیز در پژوهش‌های خود افزایش پایداری خاکدانه‌ها (MWD_{wet}) در اثر کاربرد پلیمرها را گزارش کرده‌اند [۳ و ۷]. با بررسی تغییرات MWD_{wet} در خاک‌های مختلف (شکل‌های ۲،۱و۳) مشاهده می‌شود که هر سه پلیمر، MWD_{wet} خاکدانه‌ها را نسبت به شاهد افزایش دادند. ولی تاثیرپلیمر R790 نسبت به دو پلیمر دیگر بیشتر بود به طوریکه بیشترین پایداری به وسیله این پلیمر ایجاد گردید و پلیمرهای TC108 و NC218 از نظر افزایش پایداری در رده‌های بعدی قرار گرفتند. در همه پلیمرها افزایش غلظت پلیمر باعث افزایش MWD_{wet} گردید و بیشترین افزایش با بالاترین غلظت (C_3) پلیمر به دست آمد. غلظت C_3 پلیمر R790 در خاک‌های لوم رسی سیلتی، مارنی و سدیمی، MWD_{wet} را به ترتیب ۱۷/۴، ۱۱/۳ و ۱۳/۷ برابر نسبت به شاهد افزایش داد. با توجه به این نتایج و نظر به مشکلات ساختمانی خاک‌های سدیمی، مصرف این پلیمرها می‌تواند موجب افزایش پایداری خاکدانه‌ها در این خاک‌ها شده و سبب کاهش پراکندگی ذرات رس در آنها گردد. همچنین در خاک‌های مارنی که ساختمان خاک ناپایدار و شدیداً مستعد فرسایش آبی است، کاربرد این پلیمرها می‌تواند به افزایش پایداری خاکدانه‌ها کمک نموده و از فرسایش خاک آنها جلوگیری و موجب حفاظت آن شود.



شکل ۱- اثر تیمارهای پلیمر بر MWD_{wet} در خاک لوم رسی سیلتی



شکل۲- اثر تیمارهای پلیمر بر MWD_{wet} در خاک مارنی



شکل۳- اثر تیمارهای پلیمر بر MWD_{wet} در خاک سدیمی

منابع

[۱] لال، ر.ل.، و پی یرس، ف.ج. ۱۳۷۶. مدیریت پایدار خاک. ترجمه حق‌نیا ، غ.ح.، و کوچکی، ع. چاپ دوم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۰۴ صفحه.

[2] Barthes, B., Roose, E. 2002. Aggregate stability as an indicator of soil susceptibility to runoff and erosion: validation at several levels. Catena. 77: 133-14

[3] Hartmann, R., and De Boodt, M. 1984. Infiltration and subsequent evaporation from surface aggregated layered soil profiles under simulated laboratory conditions. Soil Sci.137:135-140

[4] Jianhang, L., Laosheng, W., Letey, J., and Walter, J. 2002. Picloram and napropamide sorption as affected by polymer addition and salt concentration. Environ. Quality. 31:1234-1239

[5] Nadler, A., Perfect, E., and Kay, B.D. 1996. Effect of polyacrylamide application on the stability of dry and wet aggregate. Soil. Sci. Soc. Am. J. 60: 555-561.

[6] Rubio, H.O., Wood, M.K., Cardenas, M., and Buchanan, B.A. 1992. The effect of polyacrylamide on grass emergence in south central new Mexico. J. Range Manag. 45: 295-300.

[7] Shainberg, I, Warringation, D.N., and Rengasamy, P. 1990. Water quality and PAM interaction in reducing surface sealing. Soil. Sci. 149: 301-307.

[8] Tiplittgr, G.B.D. Vandoren., and Schimdt, B.L. 1968. Effect of corn stover mulch on no-tillage corn yield and water infiltration. Agron. J . 60: 236-239.

[9] Tisdall, J.M. 1996. Formation of soil aggregate and accumulation of soil organic matter. Structure and organic storage in agricultural soils, Adv. Soil Sci., CRC Lewis Publ., Boca Raton,57-96.