اثر کمپوست آزولا و پلی‌اکریل‌آمید بر ویژگی‌های فرسایشی یک نمونه خاک شور و سدیمی در شرایط آزمایشگاهی

زهرا حیدری[1]، حسین اسدی[2]، مسعود کاووسی[3]

1- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد و استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

2- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور، رشت

heidariz88@yahoo.com

چکیده

برای بررسی اثر اصلاح یک خاک شور-سدیمی با کاربرد کمپوست آزولا و پلی‌اکریل آمید بر میزان رواناب و فرسایش، آزمایشی به صورت فاکتوریل در چارچوب یک طرح کاملاً تصادفی انجام شد. نمونه‌های تیمارشده توسط سینی پاشمان تحت بارندگی با شدت 95 میلی‌متر در ساعت قرار گرفت. نتایج نشان داد، بهترین تیمار در کاهش **SAR**، کاربرد حداقل ممکن از یکی از مواد اصلاحی (25 کیلوگرم پلی‌اکریل‌آمید و یا 5 تن کمپوست آزولا در هکتار) است. از نظر کاهش غلظت رسوب، مصرف 5 تن در هکتار کمپوست آزولا به تنهایی در مقایسه با سایر تیمارهای ترکیبی، مناسب‌ترین بود. از نظر شدت رواناب تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای پلی‌اکریل‌آمید مشاهده نشد.

کلمات کلیدی: **پایداری خاکدانه، شبیه‌ساز باران، رواناب**.

مقدمه

شوری و قلیائیت خاک یکی از مشکلات عمده کشاورزی در ایران و برخی کشورهای واقع در اقالیم خشک و نیمه خشک دنیا می‌باشد. فرایندهای فرسایش در این خاک‌ها به دلیل ناچیز بودن نفوذپذیری، شوری و تراکم کم پوشش گیاهی، بسیار فعال است. براساس اطلاعات استخراج شده از نقشه منابع و استعداد خاک‌های ایران مناطق دارای خاک های تحت تأثیر شوری 44/5 میلیون هکتار را پوشش می‌دهند [بنایی و همکاران، 1383]. برونیک (2005) بیان کرد که در خاک شور ترکیب Na عامل اصلی دیسپرس‌کردن است که اثر مستقیم روی شکستن خاکدانه‌ها دارد. سدیم قابل تبادل در محلول خاک و مکان تبادلی، باعث هم‌پخشی بارهای دافع است که سبب دیسپرس‌شدن ذرات رس می‌شود. کاربرد مواد آلی در خاک‌های شور، فولکوله‌شدن ذرات رس را افزایش می‌دهد، که شرط ضروری برای خاکدانه‌سازی است و نقش مهمی در کنترل فرسایش دارد. کمپوست آزولا به علت دارا بودن خاصیت جذب آب زیاد علاوه بر اثرات شیمیایی، همانند پلی‌اکریل‌آمید اثرات فیزیکی مثبتی در اصلاح خاک دارد. بوسچر و همکاران (2007) تأثیر پلی اکریل‌آمید و مواد آلی را بر خصوصیات فیزیکی یک خاک لومی شنی بررسی کرده و اظهار نمودند که با افزایش پلی اکریل‌آمید، جرم مخصوص ظاهری کاهش یافته و ظرفیت نگهداری آب افزایش می‌یابد.

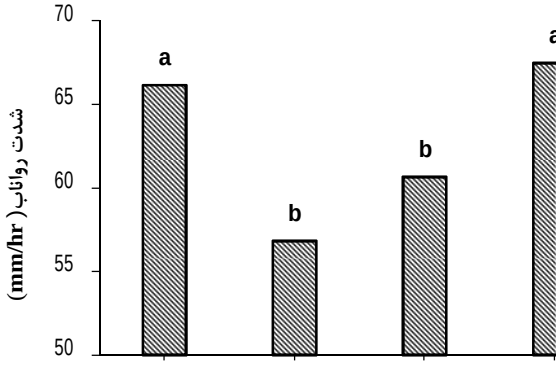
مواد و روشها

منطقه نمونه‌برداری، (حد فاصل منجیل-گیلوان) در طول جغرافیای 45 درجه و 15 دقیقه شرقی و عرض جغرافیای 36 درجه و 45 دقیقه شمالی واقع شده است. به دلیل نوع خاک و عدم نفوذپذیری آب در خاک، شیب تند و خشک بودن

منطقه از لحاظ اقلیمی، رواناب دارای سرعت بالا و حمل بار زیاد بوده و رسوبات فراوانی به همراه می‌آورد. با توجه به اهداف، تیمارهای انتخابی شامل چهار سطح کمپوست آزولا (A_0 صفر تن در هکتار A_5، A_{10} و A_{15} که هر کدام به ترتیب 5، 10 و 15 تن در هکتار) و چهار سطح پلی‌اکریل‌آمید (P_0 صفر کیلوگرم در هکتار و P_{25}، P_{50} و P_{75} که به ترتیب معادل 25، 50 و 75 کیلوگرم در هکتار) بود که به صورت فاکتوریل و با سه تکرار اجرا شد. نمونه‌های خاک بعد از اعمال تیمار مورد نظر، در داخل سینی پاشمان (با ابعاد 30×35 سانتی‌متر و عمق 8 سانتی‌متر) ریخته شده و پس از اشباع شدن از زیر (به مدت 24 ساعت) تحت بارندگی با شدت 95 میلی‌متر در ساعت قرار گرفت. بارندگی از طریق یک سیستم قطره چکانی که در ارتفاع سه متری نصب شده بود، انجام گرفت. با شروع رواناب ضمن ثبت زمان، در فواصل زمانی مختلف تا زمان 40 دقیقه از شروع آزمایش، رواناب خروجی از سینی جمع‌آوری گردید. پس از پایان آزمایش، حجم رواناب و جرم رسوب پس از خشک شدن نمونه‌ها در دمای 105 درجه سانتی‌گراد به مدت 24 ساعت تعیین شد و سپس شدت جریان رواناب، غلظت رسوب و شدت فرسایش محاسبه گردید. تجزیه آماری داده‌ها به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی و با کمک نرم‌افزار SAS انجام گرفت.

نتیجه‌گیری

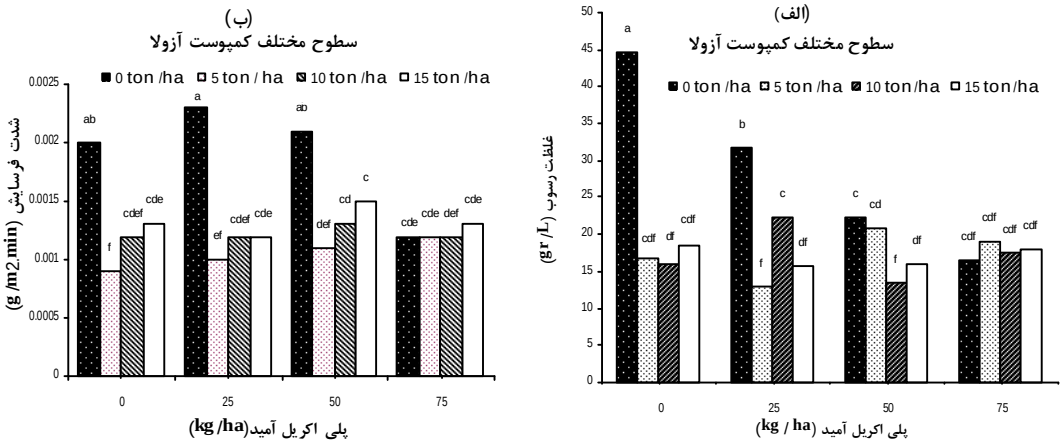
نتایج تجزیه و تحلیل‌های آماری نشان داد، اثر متقابل کمپوست آزولا و پلی‌اکریل‌آمید بر، غلظت رسوب و شدت فرسایش معنی‌دار ($P<0.01$) است. همچنین نتایج نشان داد که، شدت رواناب تنها تحت تأثیر کمپوست آزولا قرار دارد ($P<0.01$). مقایسه میانگین اثر کمپوست آزولا بر میانگین شدت رواناب در شکل 1 ارائه شده است. بر این اساس تیمار های A_5، A_{10} (کاربرد 5 و 10 تن در هکتار کمپوست آزولا) تفاوت معنی‌داری در کاهش رواناب نسبت به شاهد نشان می‌دهند، اما تیمار A_{15} (کاربرد 15 تن در هکتار کمپوست آزولا) و شاهد اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند. هرچند کاهش شدت رواناب با مصرف کمپوست آزولا در سطح A_5 به دلیل ممانعت از تشکیل اندوده سطحی و افزایش تخلخل و در نتیجه افزایش نفوذپذیری قابل توضیح است، اما دلیل اصلی افزایش شدت رواناب با افزایش مصرف کمپوست آزولا مشخص نیست. شاید بتوان افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک و مسدود شدن منافذ ذرات آماس‌یافته کمپوست آزولا که هر دو در مقادیر زیاد کمپوست آزولا باعث کاهش مجدد نفوذپذیری می‌شود، دانست. به بیان دیگر، در خاک مورد بررسی، به نظر کاربرد کمپوست آزولا دارای دو اثر متضاد بر نفوذپذیری است، که در مقادیر زیاد (15 تن در هکتار) این دو اثر مساوی هستند.



شکل 1- اثر کمپوست آزولا بر میانگین شدت رواناب

همان‌گونه که در شکل 2-الف نشان داده شده است، در شرایط بدون کاربرد پلی‌اکریل‌آمید، کاربرد کمپوست آزولا در سطوح 5، 10 و 15 تن در هکتار باعث کاهش معنی‌دار غلظت رسوب گردید، اما بین سطوح مختلف کمپوست آزولا اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. در مقابل، با مصرف 75 کیلوگرم در هکتار پلی‌اکریل‌آمید، مصرف کمپوست آزولا تأثیری بر کاهش غلظت رسوب نداشت. همچنین در تیمارهای 25 و 50 کیلوگرم در هکتار پلی‌اکریل‌آمید، اثر سطوح مختلف کمپوست آزولا متفاوت بوده است. از طرفی دیگر مشاهده می‌شود در شرایطی که کمپوست آزولا به کار نرفته است، با افزایش کاربرد پلی‌اکریل‌آمید، غلظت رسوب کاهش بیشتری داشته است. اما با مصرف هر سطحی از کمپوست آزولا، عدم کاربرد و مصرف مقادیر مختلف پلی‌اکریل آمید تأثیر چندانی بر کاهش غلظت رسوب نداشته است. بنابراین به طور کلی مشاهده می‌شود که از نظر کاهش غلظت رسوب، کاربرد 5 تن در هکتار کمپوست آزولا برای حداقل کردن غلظت رسوب کافی است، اما برای کسب حداقل غلظت رسوب با مصرف پلی‌اکریل‌آمید لازم است که حداکثر مقدار (75 کیلوگرم در هکتار) را مصرف نمود.

از نظر شدت فرسایش، با یادآوری این که شدت فرسایش از حاصل‌ضرب شدت رواناب در غلظت رسوب به دست می‌آید، اثر متقابل کمپوست آزولا و پلی‌اکریل‌آمید متفاوت از اثر آن بر غلظت رسوب است (شکل 2 ب). همان‌طور که مشاهده می‌شود، هر چند که کاربرد کمپوست آزولا موجب کاهش شدت فرسایش شده است، اما افزایش مقدار مصرف (5، 10 و 15 تن در هکتار) موجب کاهش بیش‌تر شدت فرسایش نشده (همزمان با مصرف 25 یا 75 کیلوگرم درهکتار) و یا حتی موجب افزایش شدت فرسایش شده است (در تیمار 0 و 25 کیلوگرم در هکتار پلی‌اکریل‌آمید). همچنین مشاهده می‌شود که پلی‌اکریل‌آمید تنها در حضور کمپوست آزولا و یا با مصرف مقدار زیاد (75 کیلوگرم در هکتار) موجب کاهش معنی‌دار شدت فرسایش شده است. براساس نتایج به‌دست آمده (شکل 2) وبا توجه به همه جوانب، از نظر کاهش شدت فرسایش، مصرف 5 تن در هکتار کمپوست آزولا به‌تنهایی در مقایسه با سایر تیمارهای ترکیبی مناسب‌ترین است.



شکل 1- اثر تیمار (الف) کمپوست آزولا و (ب) پلی‌اکریل‌آمید بر میانگین غلظت رسوب و شدت رواناب

می‌توان دلیل کاهش غلظت رسوب و شدت فرسایش را به کاربرد کمپوست آزولا نسبت داد. مواد آلی با افزایش تخلخل و تهویه خاک باعث تسریع در شستشوی Na و کاهش SAR و ESP می‌شوند و با افزایش کلاته شدن کلسیم و منیزیم در محلول خاک و جایگزینی موثر Na، نسبت جذب سدیم را در خاک شور کاهش دهند. در نتیجه خاکدانه سازی افزایش می‌یابد. تیاد و همکاران (2008)، والکر و برنال (2008) و گفر و همکاران (1992) نتایج فوق را تأیید می‌کنند. پلی اکریل آمید بر روی خاکدانه‌ها جذب شده و موجب افزایش پایداری آنها و چسباندن ذرات خاک به یکدیگر می‌شود از اثر ضربات قطرات باران جلوگیری نموده و مانع از پراکنده شدن ذرات خاک شده و این عمل از نفوذ ذرات پراکنده شده به داخل خلل وفرج خاک و مسدود کردن آنها و ایجاد سله در سطح خاک جلوگیری می‌کند، بدین ترتیب باعث افزایش نفوذ و کاهش فرسایش می‌گردد. نتایج حاصل با مطالعات سپاسخواه و همکاران (2006) مطابقت داشته است.

منابع

بنایی م ح، مومنی ع، بای‌بوردی م و ملکوتی م ج، 1383. خاک‌های ایران. انتشارات سنا. 481 صفحه.

Abu-Zreig M, 2006. Control of rainfall-induced soil erosion with various types of polyacrylamide. Soil Sediments 6(3): 137-144.

Bronick CJ and Lal R , 2005. Soil structure and management. Geoderma 124: 3-22.

Busscher WJ, Vak JMN and Caesar- Tonthat TC, 2007. Organic matter and polyacrilamid amendment of Norfolk loamy sand. Soil and Tillage Research 93: 171-178.

Gaffar MO, Ibrahim YM and Wahab DAA, 1992. Effect of farmyard manure and sand on the performance of sorghum and sodicity of soils. Soil Science Society of America 40: 540–543.

Sepaskhah AR, Bazrafshan-Jahromi AR, 2006. Controlling Runoff and Erosion in Sloping Land with Polyacrylamide under a Rainfall Simulator. Biosystems Engineering 93: 469–474.

Tejada M, Gonzalez JL, Garcia-Martinez, AM and Parrado J, 2008. Effects of different green manures on soil biological properties and maize yield. Bioresour Technol 99: 1758–1767.

Walker DJ and Bernal PM,S 2008. The effects of olive mill waste compost and poultry manure on the availability and plant uptake of nutrients in a highly saline soil. Bioresour STechnol 99: 396–403.