پایداری خاکدانه ها و میکرومورفولوژی خاکهای تحت پوشش گلسنگ در اراضی لسی شمال استان گلستان

محمد عجمی و فرهاد خرمالی
به ترتیب کارشناس ارشد و دانشیار گروه علوم خاک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

مقدمه

پوشش های بیولوژیکی مانند گلسنگها ساختار پیچیده ای از موجودات زنده مثل قارچها، جلبکها و سیانوباکترها هستند که در سطح یا لایه های نزدیک به سطح خاک رشد می کنند (۲ و ۳). حضور چنین پوشش هایی در سطح خاک نقش بسیار مؤثری در پایداری خاکدانه ها ایفا می کند (۳ و ۶). رشته های هیف قارچ و پلی ساکاریدهای مترشحه از بخش فتوبیونت گلسنگ ذرات خاک را به یکدیگر پیوند داده و اندازه خاکدانه ها را افزایش می دهند. همگام با بزرگترشدن اندازه خاکدانه ها بر وزنشان نیز افزوده شده و بنابراین مقاومت بیشتری در مقابل فرسایش از خود نشان می دهند (۱). این تحقیق با هدف بررسی تأثیر پوشش گلسنگ بر وضعیت پایداری خاکدانه ها در اراضی لسی شمال استان گلستان که شدیداً در معرض خطرات فرسایش آبی و بادی می باشند صورت پذیرفت. جهت مطالعه دقیقتر تغییرات از مشاهدات میکروسکوپی نیز استفاده گردید.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه بخشی از اراضی با مواد لسی در شمال استان گلستان می باشد. اقلیم منطقه خشک و بارندگی متوسط سالیانه آن کمتر از ۲۵۰ میلیمتر است. حفر و تشریح نیمرخ خاک منطقه بر اساس رده بندی آمریکایی (۷) نشان می دهد خاکها در زیرگروه **Typic Torriortents** طبقه بندی می شوند. نمونه برداری خاک لایه سطحی از دو ناحیه با پوشش گلسنگ و بدون آن صورت پذیرفت. چند نمونه خاک دست نخورده نیز با استفاده از قالبهای مخصوص برای مطالعات میکرومورفولوژیکی برداشته شد. تجزیه های فیزیکوشیمیایی خاک طبق روشهای استاندارد صورت پذیرفت. پس از تلقیح نمونه ها با رزین، مقاطع نازک خاک نیز به کمک میکروسکوپ پلاریزان مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند. جهت کمی کردن پارامترهای میکرومورفولوژیک به خصوص حفرات، تصاویر مقاطع نازک با استفاده از نرم افزار **Image tools** مورد آنالیز قرار داده شدند. برای مقایسه آماری داده ها نیز از آزمون **t-Test** استفاده گردید.

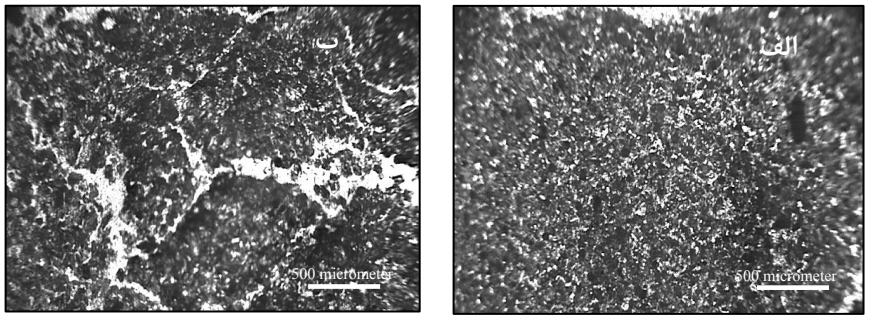
نتایج و بحث

عواملی نظیر بافت خاک، نوع رس، کاتیون ها، مقدار موادآلی و همچنین نوع و اندازه جمعیت میکروبی بر پایداری خاکدانه ها مؤثرند (۵). در این بین مواد آلی خاک در تشکیل و پایداری خاکدانه ها نقش کلیدی دارد (۴). تجزیه خاک منطقه نشان می دهد میزان کربن آلی خاک در اراضی تحت پوشش گلسنگ به میزان معنی دار و قابل توجهی در مقایسه با خاک بدون پوشش افزایش یافته است ($P\leq$۰/۰۱). همگام با این وضعیت، پایداری خاکدانه ها نیز در خاکهای تحت پوشش گلسنگ ارتقاء یافته به طوریکه میانگین وزنی قطر خاکدانه ها نزدیک به سه برابر افزایش پیدا کرده است ($P\leq$۰/۰۵) (جدول ۱). مواد آلی حاصل از گلسنگ به خصوص پلی ساکاریدها موجب پیوند هر چه قویتر بین ذرات خاک و ایجاد خاکدانه های پایدارتر در اراضی منطقه شده است. رشته های هیف بخش قارچ نیز با مکانیسمی مشابه در اتصال و پیوند ذرات خاک به یکدیگر نقش مهمی ایفا می کنند (۱).

MWD (mm)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	CEC (cmol/Kg)	CCE (%)	OC (%)	SP (%)	EC (dS/m)	pH	نمونه
۰/۴۵	۲۷/۲	۵۵/۶	۱۷/۲	۲/۱	۲۰/۸	۰/۰۷	۳۴/۱	۴/۰	۸/۱	بدون پوشش گلسنگ
۱/۲۳	۲۷/۰	۵۵/۵	۱۷/۵	۳/۵	۱۷/۱	۰/۵۳	۳۹/۱	۱/۴	۸/۲	با پوشش گلسنگ

جدول ۱- برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاکهای مورد مطالعه

از بین پارامترهای میکرومورفولوژیک مورد مطالعه میکروساختمان و تخلخل خاک بیشترین تأثیرپذیری را از پوشش بیولوژیکی گلسنگ داشته اند. مطالعه مقاطع نشان داد خاک بدون پوشش دارای ساختمان ضعیف و متراکم (**massive**) بوده اما خاکهای تحت پوشش گلسنگ ساختمان متخلخل قوی گرانوله ای (**granular**) و بلوکی زاویه دار با جداشدگی خوب (**well separated angular blocky**) دارند (شکل ۱). در خاکهای اخیر حفرات بیشتر از نوع کانال بوده و بعضاً دارای پدوفیچرهای بقایا و فضولات موجودات خاکزی (**excremental pedofeatures**) می‌باشند. آنالیز تصویری مقاطع با استفاده از نرم افزار نشان داد درصد نسبی حفرات در سطح خاکهای دارای پوشش گلسنگ به طرز معنی داری بالا بوده و ۳۰٪ محاسبه گردید در حالیکه خاک بدون پوشش تنها ۱۵٪ حفره دارد.



شکل ۱-تصاویر میکروسکوپی از ساختمان و حفرات خاک بدون پوشش گلسنگ (الف) و با پوشش گلسنگ (ب)

منابع مورد استفاده

1.Belnap, J., J.H. Kaltenecker, R. Rosentreter, J. Williams, S. Leonard and D. Eldridge. 2001. Biological soil crusts: ecology and management. United States Department of the Interior, Bureau of Land Management, Printed Materials Distribution Center, BC-650-B, P.O. Box 25047 Denver, Colorado 80225-0047.

2.Eldridge, D., 2000. Ecology and management of biological soil crusts: recent development and future challenges. The Bryologist, 103: 742-747.

3.Jafari M., A. Tavili, N. Zargham, Gh. A. Heshmati, M.A. Zare Chahouki, S. Shirzadian, H. Azarnivand, Gh. R. Zehtabian and M. Sohrabi. 2004. Comparing some properties of crusted and uncrusted soils in Alagol region of Iran. Pakistan Journal of Nutrition, 3 (5): 273-277.

4.Kavdir, Y., H. Ozcan, H. Ekinci and Y. Yigini. 2004. The influence of clay content, organic carbon and land use types on soil aggregate stability and tensile strength. Turk J. Agr. 28: 155-162.

5.Natural Resources Conservation Service (NRCS), USDA. 1996. Soil Quality Information Sheet. Indicators for Soil Quality Evaluation.

6.Pendleton, R.L., B.K. Pendleton, G.L. Howard and S.D. Warren, 2003. Growth and nutrient content of herbaceous seedlings associated with biological soil crusts. Arid land Research and Management, 17: 271-281.
7.Soil Survey Staff. 2006. Keys to Soil Taxonomy, 10th ed. U. S. Department of Agriculture.