



تاثیر نوع پوشش جنگلی بر ویژگی‌های کیفی خاک در ایستگاه تحقیقاتی صفرابسته استان گیلان

نسترن پولادی¹، محمد امیر دلاور²، احمد گلچین³ و عبدالله موسوی کوپر⁴

1- دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

2- استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

3- استاد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

4- کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

Alice.pouladi@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی خصوصیات کیفی مرتبط با نوع پوشش، دو منطقه با پوشش سرو تاکزدیا و مخلوط صنوبر و توسکا در ایستگاه تحقیقاتی صفرابسته استان گیلان انتخاب شد. بررسی‌ها نشان داد میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها، وزن مخصوص ظاهری و هدایت هیدرولیکی خاک‌ها در دو پوشش تفاوت معنی‌داری دارند. هدایت هیدرولیکی اشباع و پایداری خاکدانه‌ها در پوشش سرو بیش‌تر از پوشش صنوبر و توسکا بود. پوشش سرو به دلیل داشتن مقدار کربن آلی بیش‌تر، دارای وزن مخصوص ظاهری کمتری بود. بررسی‌ها نشان داد که درصد کربن آلی با اندازه خاکدانه‌ها رابطه مستقیم و با مقدار کربنات کلسیم رابطه معکوس دارد.

کلمات کلیدی: پوشش جنگلی، صفرابسته، کربن آلی، کیفیت خاک، میانگین وزنی قطر خاک دانه

مقدمه

کیفیت خاک عبارت از ظرفیت خاک برای انجام وظایف خود در اکوسیستم به عنوان یک جز زنده، کاهش کیفیت خاک در اثر فشار جمعیت و کاهش مستمر اراضی کشاورزی در اثر فرسایش خاک مهم‌ترین عوامل تخریب محیط زیست و منابع در کشورهای در حال توسعه می‌باشد. این عوامل باعث از بین رفتن جنگل‌ها، مراتع و پوشش گیاهی طبیعی شده است (Schoenholtz, 2000). نوع کاربری و پوشش گیاهی بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک اثر می‌گذارند. خصوصیات فیزیکی در ارزیابی کیفیت خاک اهمیت بالایی دارند، زیرا این خصوصیات پویا بوده و به وسیله اعمال مدیریت‌های مختلف تغییر می‌کند. شاخص پایداری خاکدانه‌ها، مقدار ماده آلی و مقدار رس قابل انتشار از شاخص‌های مهم در ارزیابی ویژگی‌های کیفی خاک به حساب می‌آیند (Six و همکاران، 2002، Six و همکاران، 2004). از طرفی مطالعه تاثیر نوع کاربری و پوشش گیاهی بر نحوه عملکرد خاک در اکوسیستم از طریق ارزیابی شاخص‌های کیفی خاک امکان پذیر است (Lal, 2004). لذا این تحقیق به منظور بررسی تغییر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در اثر تغییر پوشش صورت گرفته، تا تاثیر مطلوب بودن نوع پوشش بر روی ویژگی‌های کیفی خاک مشخص گردد.



مواد و روش‌ها

الف - تشریح منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در ایستگاه تحقیقات صفرابسته با موقعیت $49^{\circ}57'$ طول شرقی و $37^{\circ}19'$ عرض شمالی قرار گرفته و میزان بارندگی سالانه 1200 میلی‌متر و میانگین دمای سالانه $11/6$ درجه سانتی‌گراد است. خاک منطقه مورد مطالعه دارای رژیم رطوبتی یودیک و رژیم حرارتی مزیک می‌باشد. کاربری‌های مختلف شامل جنگل‌های مخلوط صنوبر و توسکا با نسبت‌های مختلف، جنگل‌های خالص توسکا و صنوبر، جنگل‌های سرو خزان‌پذیر تاکزدیا (*Taxodium distichum*) و اراضی کشاورزی (تحت کشت برنج) است که امکان مطالعه تاثیر پوشش‌های مختلف بر خصوصیات خاک را فراهم کرده است.

ب - نمونه‌برداری خاک و تجزیه‌های آزمایشگاهی

به منظور بررسی تغییر ویژگی‌های کیفی خاک در دو نوع پوشش جنگلی پروفیل‌های خاک حفر و افق‌های ژنتیکی خاک بر اساس خصوصیات مورفولوژیکی مطابق روش‌های استاندارد مطالعه گردید. نمونه‌ها هوا خشک شده هر افق با عبور دادن از الک‌های 2، 4، 6 و 8 میلی‌متری برای جدا کردن خاکدانه‌های با اندازه مختلف استفاده شدند. نمونه‌های عبور داده شده از الک 2 میلی‌متر برای انجام آزمایشات فیزیکی و شیمیایی مورد استفاده قرار گرفتند. کربن آلی، کربنات کلسیم، نیتروژن کل، فسفر قابل جذب، جرم مخصوص ظاهری، هدایت هیدرولیکی اشباع، پایداری خاکدانه‌ها و واکنش خاک به روش‌های معمول آزمایشگاهی اندازه‌گیری شدند. تجزیه آماری و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد.

نتیجه‌گیری

بر اساس مشاهدات مورفولوژیکی، خاک‌های جنگلی زیر پوشش سرو تاکزدیا دارای افق مالیک و همچنین عوارض ناشی از وجود شرایط اشباع در 100 سانتی متری از سطح خاک در زیرگروه Oxyaquic Hapludolls قرار گرفت. جنگل مخلوط توسکا و صنوبر به دلیل عدم وجود افق مالیک ضخیم و نیز سایر افق‌های مشخصه زیرین به جز کمبیک در زیر گروه Typic Humudepts طبقه‌بندی شد. جدول 1- برخی پارامترهای فیزیکی خاک و مقایسه میانگین‌ها آن‌ها را در دو نوع پوشش نشان می‌دهد.

جدول 1- مقایسه میانگین‌های برخی از ویژگی‌های فیزیکی خاک زیر پوشش گیاهی مختلف

کاربری	میانگین وزنی قطر خاک دانه (mm)	وزن مخصوص ظاهری (gr/cm ³)	درصد پایداری خاکدانه	هدایت هیدرولیکی اشباع (m/day)	عمق (cm)
	0-15	0-15	0-15	0-15	15-45
صنوبر-توسکا	5/63**	1/43*	71/48*	0/91	0/255*
سرو تاکزدیا	6/39**	1.19*	46/76*	0/8	0/34*

*: معنی‌دار ($P < 0/01$); **: معنی‌دار ($P < 0/05$).

بالتر بودن مقدار میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در پوشش سرو تاکزدیا نسبت به پوشش مخلوط صنوبر و توسکا (جدول 1) ارتباط مستقیمی با مقدار مواد آلی پوشش‌ها دارد، به طوری که مشاهده می‌شود مقدار کربن آلی خاک در پوشش سرو تاکزدیا $1/59$ برابر بیشتر از پوشش صنوبر و توسکا می‌باشد (جدول 2). Chaney و Swift (1984) با



بررسی پایداری خاکدانه‌ها (MWD) در 26 نمونه خاک مشاهده کردند که بین پایداری خاکدانه‌ها و ماده آلی همبستگی خطی وجود دارد بنابراین پایداری بیش‌تر خاکدانه‌ها در پوشش سرو تاکردیا را می‌توان به ماده آلی بیش‌تر در این پوشش نسبت داد. در مطالعات مورفولوژیکی تفاوت‌های زیادی در نوع و درجه تکامل واحدهای ساختمانی خاک این دو نوع پوشش مشاهده گردید. در افق سطحی جنگل پهن‌برگ ساختمان خاک از نوع دانه‌ای ریز، ولی در افق سطحی جنگل تاکردیا از نوع گرانولار درشت و مکعبی متوسط قوی بود.

نتایج نشان داد که وزن مخصوص ظاهری خاک از 1/19 در جنگل تاکردیا به 1/43 گرم بر سانتی‌متر مکعب در جنگل صنوبر و توسکا افزایش یافته است. در جنگل تاکردیا به دلیل بالاتر بودن مقدار مواد آلی جرم مخصوص ظاهری تقریباً 1/2 برابر کاهش نشان داد. میزان هدایت هیدرولیکی اشباع در لایه سطحی پوشش سرو 34 سانتی‌متر بر روز اندازه‌گیری شد که نسبت به جنگل پهن‌برگ 1/36 برابر بیشتر بود. بالا بودن میزان هدایت هیدرولیکی اشباع در این نوع پوشش به خاکدانه‌های با قطر بیشتر و مقدار کربن آلی بیش‌تر این نوع پوشش مرتبط بود که باعث به وجود آمدن تفاوت معنی‌داری بین دو پوشش از لحاظ این ویژگی ($P < 0/05$) شد.

مقایسه درصد پایداری خاکدانه‌ها (Aggregate Stability) در هر دو پوشش نشان داد که اگرچه مقدار ماده آلی خاک در هر دو پوشش در افق‌های صفر تا 15 سانتی‌متر و 15 تا 45 سانتی‌متر دارای تفاوت معنی‌دار هستند با این حال درصد پایداری خاکدانه‌ها در عمق صفر تا 15 سانتی‌متر پوشش تاکردیا 25/72 درصد کمتر از پوشش مخلوط صنوبر و توسکا است که پایین بودن این شاخص احتمالاً به دلیل نوع ترکیبات آلی در این پوشش و مقاومت آن‌ها در برابر تجزیه میکروبی می‌باشد. نتایج این مطالعه با نتایج Arai و Tokuchi (2010) در خصوص ارتباط مقدار ماده آلی با اجزا تشکیل دهنده خاک در کاج ژاپنی مشابهت دارد.

جدول 2- مقایسه میانگین برخی از ویژگی‌های شیمیایی خاک

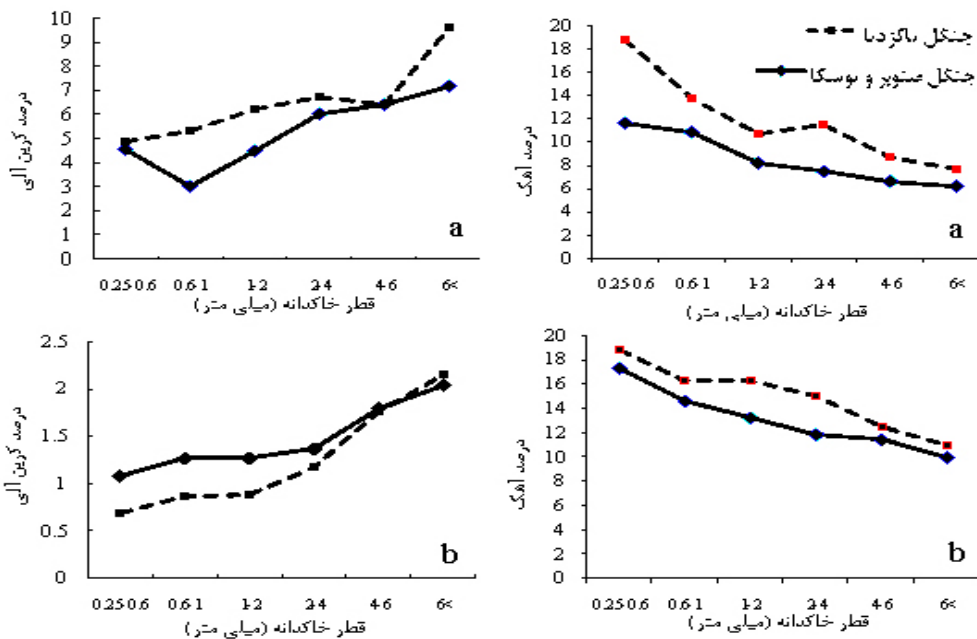
غلظت فسفر (ppm)		درصد آهک		واکنش خاک		درصد ازت		درصد کربن آلی		کاربری
15-45	0-15	15-45	0-15	15-45	0-15	15-45	0-15	15-45	0-15	عمق (cm)
10/79	11/01*	13/12	6/87*	7/65	7/2*	0/02	0/29	0/2	4/76*	صنوبر-توسکا
6/15	18/36*	13/18	8/43*	7/67	7/06*	0/02	0/32	0/14	7/61*	سرو تاکردیا

*: معنی‌دار ($P < 0/01$); **: معنی‌دار ($P < 0/05$).

بررسی تغییرات مقدار کربن آلی در خاکدانه‌های مختلف در هر دو پوشش نشان داد که روند افزایش کربن آلی با افزایش قطر خاکدانه‌ها ارتباط مستقیم دارد و بیش‌ترین مقدار کربن آلی در هر دو پوشش در خاکدانه‌های بزرگ‌تر از 6 میلی‌متر می‌باشد (شکل 1). مقدار کربن آلی در افق‌های سطحی پوشش سرو بیش‌تر از پوشش صنوبر و توسکا بود در حالی که در اعماق زیرین این روند کاملاً برعکس بود که احتمالاً به دلیل تجمع بیش‌تر کربن آلی در در افق‌های زیرین پوشش پهن‌برگ می‌باشد. مقدار کربن آلی در جنگل تاکردیا در لایه سطحی نسبت به جنگل صنوبر و توسکا 1/59 برابر بیشتر بود و از نظر آماری تفاوت آن‌ها ($P < 0/01$) معنی‌دار شد. به نظر می‌رسد نوع پوشش جنگلی تأثیر مستقیمی بر مقدار کربن آلی خاک در این کاربری داشته است. گرچه مقدار مواد آلی در دو کاربری متفاوت بود اما تفاوت معنی‌داری بین مقدار نیتروژن و نسبت C/N در آن‌ها مشاهده نشد. میزان کربن آلی در افق‌های سطحی پوشش سرو بیش‌تر از پوشش صنوبر و توسکا بود در حالی که در اعماق زیرین این روند کاملاً برعکس بود که احتمالاً به دلیل تجمع بیش‌تر کربن آلی در در افق‌های زیرین پوشش‌های پهن‌برگ می‌باشد. هم‌چنین روند افزایش مقدار کربنات کلسیم با قطر خاکدانه‌ها معکوس بود به طوری که حداکثر تجمع کربنات کلسیم در هر دو نوع پوشش در خاکدانه‌های با قطر 0/6 - 0/25 میلی‌متر مشاهده شد.



مقایسه میانگین خصوصیات مختلف شیمیایی خاک نشان داد که بین واکنش خاک در افق‌های سطحی تفاوت معنی‌داری وجود دارد که دلیل این امر احتمالاً نوع ترکیبات آلی موجود در خاک، فعالیت‌های زیستی و تولید اسیدهای آلی در این مناطق می‌باشد. مقدار واکنش خاک در جنگل تاکزادیا 7/065 و در جنگل پهن‌برگ 7/2 بود که از لحاظ آماری ($P < 0/01$) تفاوت آن‌ها معنی‌دار بود (جدول 2). تفاوت در نوع ترکیبات و نوع ترشحات ریشه‌ای در دو پوشش احتمالاً دلیل اختلاف در مقدار واکنش خاک بود. نوع سیستم ریشه، مقدار و کیفیت مواد اضافه شده به خاک، فعالیت‌های آنزیمی برون سلولی، کلات‌های آلی تولید شده در خاک و فعالیت موجودات زنده از جمله عوامل مهمی هستند که بر مقدار پراکنش فسفر در خاک تاثیر دارند (Bai-Lian و Xiongwen، 2003). در این دو پوشش تفاوت معنی‌داری بین مقدار فسفر ($P < 0/05$) مشاهده شد به طوری که مقدار فسفر در پوشش سرو تاکزادیا 18/36 و در پوشش صنوبر و توسکا 11/01 میلی‌گرم بر کیلوگرم اندازه‌گیری شد.



شکل 1- متوسط مقدار آهک و کربن آلی خاک در دو نوع پوشش جنگلی اعماق a (15-7 سانتی‌متر) و b (45-15 سانتی‌متر)

منابع

- Arai H, Tokuchi N, 2010. Soil organic carbon accumulation following afforestation and a Japanese coniferous plantation based on particle-size fractionation and stable isotope analysis. *Geoderma* 159: 425-430.
- Chaney K and Swift RS, 1984. The influence of organic matter on aggregate stability in some British soils. *Soil Science* 35: 223-230.
- Lal R, 2004. Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. *Science* 304: 1623-1626.
- Schoenholtz S, 2000. A review of chemical and physical properties as indicators of forest soil quality: challenges and opportunities. *Forest Ecology and Management* 137: 13-28.
- Six J, Bossuyt H, Degryze S and Deneff K, 2004. A history of research on the link between (micro) aggregate, Soil biota and soil organic matter dynamics. *Soil and Tillage Research* 79: 7-31.



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(مدیریت پایدار خاک)

Six J, Conant RT, Poul EA and Paustian K, 2002. Stabilization mechanisms of soil organic matter: Implication for C-saturation of soil. *Plant and Soil* 241: 155-176.

Xiongwen Ch, Bai-Lian, Li, 2003. Change in soil carbon and nutrient storage after human disturbance of primary Korean pine forest in Northern China. *Forest Ecology and Management* 186:197-206.