مقایسه درصد حفرات در خاک‌های تراکم یافته و فاقد تراکم جنگل با استفاده از آنالیز تصویر

زهرا محمدی[1]، مهدی عاکف[2]، رامین نقدی[3]، ایرج باقری[4]، علیرضا صیادی[5]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه گیلان

2- استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه گیلان

3- استادیار گروه جنگل دانشگاه گیلان

4- مربی مکانیزاسیون کشاورزی دانشگاه گیلان

5- کارشناس ارشد اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری گیلان

آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده (Mohammadi_z@hotmail.com)

چکیده

این تحقیق به منظور ارزیابی درصد تخلخل کل خاک و توزیع اندازه حفرات با استفاده از آنالیز تصویر، در مقاطع تراکم یافته در اثر فعالیت‌های ماشین‌آلات بهره‌برداری و مقاطع فاقد تراکم (شاهد) در ناحیه جنگلی اسالم استان گیلان انجام شد. برای انجام این تحقیق از مسیرهای چوبکشی و نواحی فاقد تردد اطراف مسیر چوبکشی نمونه‌برداری شد و از نمونه‌های دست نخورده مقطع نازک تهیه شد و توسط میکروسکوپ پلاریزان مورد بررسی قرار گرفت و تصاویر با استفاده از نرم افزار Image tool 3 آنالیز شدند. نتایج نشان داد که تردد ماشین‌آلات بهره‌برداری از جنگل باعث تخریب ساختمان اسفنجی خاک در مقاطع شاهد و تبدیل آن به ساختمان توده‌ای در مقاطع متراکم شده و درصد تخلخل کل و درصد حفرات درشت خاک کاسته شده و در مقابل درصد حفرات ریز افزایش یافته است.

کلمات کلیدی: **آنالیز تصویر، تخلخل خاک، خاک جنگل،ساختمان خاک**.

مقدمه

در جنگل‌داری ماشین‌های مدرن بهره‌برداری و حمل و نقل چوب که به علل اقتصادی لازم است که در تمام طول سال و بدون توجه به اثرات متقابل آب و هوا و خاک فعالیت نمایند، وزن زیادی را به خاک منتقل می‌کنند، نتیجه وارد شدن چنین نیروهایی به خاک، تغییر و آسیب به ساختمان خاک است که اغلب باعث متراکم شدن خاک می‌شود [ایسنبایس و همکاران، 2007]. ساختمان خاک در تعداد، اندازه، پیوستگی و ارتباط حفرات خاک نقش دارد که در خاک‌های جنگلی بسیار مهم می‌باشد [ویلارد، 1957]. حمل گردبینه با طول و وزن زیاد منجر به اثرات نگران کننده‌ی وسیعی در اکوسیستم جنگل از جمله تخریب خاک سطحی، تغییر در ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک و خسارت به زادآوری طبیعی می‌شود [آرس و همکاران، 2005]. تراکم خاک با نزدیک کردن ذرات خاک به هم و پر کردن حفرات، سبب کاهش درصد تخلخل کل خاک، اندازه حفرات از نظر قطر معادل حفره و درصد مساحت حفرات می‌شود. طبقه‌بندی تخلخل خاک به وسیله روش‌های میکرومورفولوژی عمده‌ترین کاربرد برای ارزیابی تغییرات ساختمان خاک است [کاپور و همکاران، 2008]. آنالیز تصاویر نیز جهت طبقه‌بندی و کمی نمودن توزیع اندازه حفرات به کار می‌رود، استفاده از این روش می‌تواند به سرعت، دقت و قابلیت‌های مطالعات میکرومورفولوژی خاک بیافزاید.

مواد و روشها

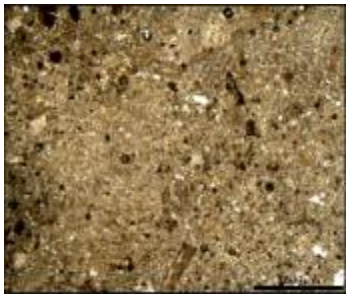
این تحقیق در پارسل 220 از سری 2 جنگل‌هاای ناو اسالم انجام گرفت، که طول جغرافیایی آن E ″00/64 ′49 °48 و عرض جغرافیایی آن N ″ 21/55 ′39 °37 می‌باشد. مساحت این پارسل 72 هکتار و متوسط ارتفاع آن از سطح دریا 1035 متر می‌باشد. به منظور مقایسه درصد حفرات در کلاس اندازه‌های مختلف در خاک‌های متراکم شده در اثر تردد ماشین‌آلات چوبکشی از مسیرهای چوبکشی و خاک‌های فاقد تراکم از مناطق شاهد (خارج از مسیر چوبکشی) اقدام به تهیه نمونه دست نخورده توسط قوطی کوبینا جهت انجام مطالعات میکرومورفولوژی شد. نمونه‌ها پس از آماده‌سازی توسط میکروسکوپ پلاریزان مورد بررسی قرار گرفته و از هر مقطع به تعداد لازم عکس گرفته شد، سپس این عکس‌ها با نرم‌افزار Image tool 3 جهت کمی نمودن مورد بررسی قرار گرفت.

نتیجه‌گیری

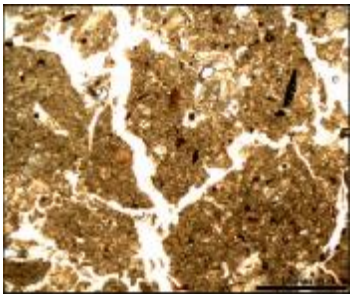
نتایج محاسبه میانگین درصد تخلخل کل خاک در مقاطع متراکم و شاهد، با استفاداه از نرم‌افزار نشان داد که نمونه‌های شاهد نسبت به نمونه‌های مترکم دارای درصد تخلخل بیشتری است (جدول 1). در موقعیت شاهد به علت عدم تردد ماشین‌آلات در سطح خاک و عدم فشردگی، درصد تخلخل کل خاک بیشتر از مقادیر آن در مسیرهای چوبکشی است و در نمونه‌های متراکم به علت ترد ماشین‌آلات درسطح خاک و فشار ناشی از وزن بالای آن‌ها، ذرات خاک به هم نزدیک شده و فضای خلل و فرج خاک کاهش می‌یابد [بهرام کلهری، 1386]. همچنین فشاری که در اثر نیروی وزن ماشین به خاک اعمال می‌شود، باعث شکسته شدن خاکدانه‌های موجود شده و آن‌ها را به خاکدانه‌های کوچک تبدیل می‌کند که فضای حفرات را پر می‌کنند، به این ترتیب باز هم از تخلخل کل خاک کاسته می‌شود [سوسنجار و همکاران، 2006]. مطالعات میکرومورفولوژیکی مقاطع متراکم و شاهد نیز مشخص نمود که ساختمان میکروسکوپی خاک مقطع شاهد تکامل یافته‌تر و از نوع اسفنجی است، در صورتی که ساختمان مقطع متراکم، توده‌ای است و فاقد تکامل است [پگلیای و همکاران، 2003]. علت تفاوت در ساختمان به دلیل ایجاد فشار و تراکم در اثر تردد ماشین‌آلات در نمونه‌های متراکم و وجود ماده آلی فراوان و فعالیت بیولوژیک شدید در نمونه‌های شاهد است.

جدول 1- میانگین درصد تخلخل کل بدست آمده از طریق آنالیز تصاویر

نوع مقاطع	درصد تخلخل
متراکم	30/72 ±0/85
شاهد	54/87 ±0/72



(الف)



(ب)

شکل 1 – تصاویر میکروسکوپی مقطع متراکم (الف) و مقطع شاهد (ب)

برای اندازه‌گیری مساحت حفرات در مقاطع متراکم و شاهد، حفرات از نظر سطحی که در یک عکس اشغال می‌کنند به 4 کلاس کمتر از 5 میکرومترمربع، 50-5 میکرومترمربع، 100-50 میکرومترمربع و بیشتر از 100 میکرومتر مربع تقسیم شدند و درصد حفرات در هر یک از این کلاس‌ها با استفاده از نرم‌افزار تعیین شد. نتایج بیانگر این مطلب است که میانگین درصد حفرات در کلاس‌های مساحت 50-5، 100-50 و بیشتر از 100 میکرومترمربع در مقاطع شاهد و در کلاس مساحت کمتر از 5 میکرومترمربع در مقاطع متراکم بیشتر می‌باشد (جدول2)، یعنی تراکم باعث کاهش سطح حفرات و از بین رفتن حفرات با مساحت بزرگتر در خاک شده است [ارس و همکاران، 2005].

جدول 2- میانگین درصد سطح حفرات بدست آمده از طریق آنالیز تصاویر

نوع مقاطع	درصد حفرات در هر کلاس مساحت حفرات بر حسب میکرومترمربع			
	کمتر از 5	5-50	50-100	بیشتر از100
متراکم	66/16 ±1/31	34/75 ±0/71	3/09 ±0/21	0/04 ±0/01
شاهد	54/95 ±0/84	37/92 ±0/91	6/16 ±0/16	0/69 ±0/02

همچنین برای تعیین درصد حفرات از نظر قطر معادل، سه کلاس قطر معادل حفره بر حسب میکرومتر برای حفرات در مقاطع نازک در نظر گرفته شد و با استفاده از نرم‌افزار درصد حفرات در هر یک از این کلاس‌های قطر معادل حفره نیز محاسبه گردید. نتایج نشان داد که فشردگی سبب کاهش اندازه حفرات شده و در طی کوبیدگی و تخریب ساختارهای درشت، بر سهم منافذ ریز (میکرو پورها) افزوده شده است [ارس و همکاران، 2005]. میانگین درصد حفرات در کلاس قطر معادل 10- 2 میکرون و بزرگتر از 10 میکرون نسبت به شاهد کمتر بوده که نشان‌دهنده کاهش درصد این حفرات در اثر فشردگی است (جدول 3).

جدول 3- میانگین درصد قطر معادل حفرات بدست آمده از طریق آنالیز تصاویر

نوع مقاطع	درصد حفرات در هر کلاس قطر معادل حفره بر حسب میکرون		
	کمتر از 2	2-10	بیشتر از10
متراکم	70/66 ±1/13	28/21 ±1/16	0/04 ±0/01
شاهد	54/1 ±0/57	44/3 ±0/71	0/74 ±0/01

منابع

بهرام‌کلهری، س. 1386. ارزیابی تاثیر تردد ماشین‌آلات بر برخی خصوصیات فیزیکی و میکرومورفولوژی خاک‌های جنگلی منطقه اسالم (استان گیلان)، پایان نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان.

Ares A, Terry TA, Miller RE, Flaming BL and Anderson HW, 2005. Ground-based forest harvesting effects on soil physical properties and Douglas-fir growth. Soil Science 69: 1822-1832.

Eisenbies MH, Aust WM, Burger JA and Adams MB, 2007. Forest Operations, Extreme Flooding Events, and Considerations for Hydrologic Modeling in the Appalachians-A review, Forest Ecology and Management 242: 77–98.

Kapur S, Mermut A and Stoops G, 2008. New Trends in Soil Micromorphology.

Pagliai M, Marsili A, Servadio P, Vignozzi N and Pellegrini S, 2003. Changes in some physical properties of a clay soil in Central Italy following the passage of rubber tracked and wheeled tractors of medium power. Soil & Tillage research 73: 119-129.

Susnjar M, Horvat D and Seselj J, 2006. Soil compaction in timber skidding in winter conditions. Journal of Forest Engineering 27: 3-15.

Willard HC, 1957. The structure of forest soils. The Ohaio Journal of Science. 57:165-168.