دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(فن آوری‌های نوین در علوم خاک)

استفاده از نرم افزار فتوشاپ جهت پردازش تصویر مقاطع نازک میکروسکوپی

مهدی نوروزی[1*]، حسن رمضانپور[2]، بابک ربیعی[3]، حسین اسدی[2]

1و2 دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیاران گروه خاکشناسی، 3 دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

[*] آدرس پست الکترونیکی: mehdi_uni2000@yahoo.com

چکیده

هدف از این مطالعه استفاده از نرم افزار فتوشاپ جهت بررسی مقاطع نازک تهیه شده از سه جنگل سوزنی برگ در استان گیلان می-باشد. بدین منظور از هر مقطع تعدادی عکس تهیه و پارامترهایی از قبیل تعداد، مساحت، محیط و درجه مدور بودن منافذ محاسبه شد. نتایج مقایسه میانگین بین مناطق مختلف نشان داد که اختلاف معنی‌داری از نظر مساحت کل منافذ و منافذ با قطر معادل بین 100-50 میکرومتر وجود دارد، ولی بر اساس درجه مدور بودن و محیط منافذ هیچ اختلاف معنی‌داری بین مناطق مختلف مشاهده نگردید. این نرم افزار به خوبی توانست از عهده پردازش تصویر مقاطع نازک میکروسکوپیک در آمده و اطلاعات مفیدی در رابطه با فراوانی منافذ و طبقه‌بندی آنها به ما ارایه نماید.

کلمات کلیدی: **پردازش عکس، مقاطع نازک میکروسکوپی، نرم افزار فتوشاپ**

مقدمه

آنالیزهای کمی فابریک خاک بخشی اساسی از پژوهش‌های پدولوژیکی است و کلیدی را برای تفسیر موفق تکامل خاک برای استفاده و مدیریت آن فراهم می‌کند (آیدمیر و همکاران 2004). استفاده از تصویر و تکنیک‌های پردازش تصویر فرصت‌های جدیدی برای آنالیزهای کمی در میکرومورفولوژی خاک فراهم می‌کند و محاسبات منافذ در مقاطع نازک، اطلاعات بسیار مهمی در رابطه با خصوصیات فیزیکی خاک‌ها ارایه می‌دهد (جیانگ و همکاران 2009). رشد سریع نرم افزارهای رایانه‌ای، امکان مطالعه بسیار دقیق عکس‌های تهیه شده از این مقاطع را برای تعیین کل تخلخل و اندازه حفرات فراهم می‌سازد. امروزه نرم افزارهای بسیار زیادی برای پردازش تصویر تهیه شده‌اند، ولی اکثر آن‌ها انعطاف‌پذیری کمی داشته و ابزارهای اندکی جهت یک مطالعه جامع در اختیار کاربر قرار می‌دهند. نرم افزار فتوشاپ[1] یکی از نرم افزارهای قدرتمند و بسیار حرفه‌ای است که از دیرباز جهت طراحی و ویراستاری تصویر استفاده شده است. از جمله ویژگی‌های بسیار خوب این نرم افزار انعطاف‌پذیری و قابلیت تطبیق زیاد آن با برنامه‌های جانبی (پلاگین[2]) می‌باشد. از مزیت‌های نسخه‌های جدید (نسخه CS3 Extended به بعد) این نرم افزار، اضافه شدن یک سربرگ جدید به نام آنالیز[3] می‌باشد که به آن قابلیت پردازش تصویر و بسیاری از محاسبات از جمله محاسبه تعداد، مساحت، محیط، درجه مدور بودن و غیره را به کاربر می‌دهد.

[1] Photoshop
[2] Plug in
[3] Analysis

هدف از این مطالعه استفاده از نرم افزار فتوشاپ جهت بررسی مقاطع نازک تهیه شده از افق سطحی سه جنگل سوزنی برگ در استان گیلان می‌باشد.

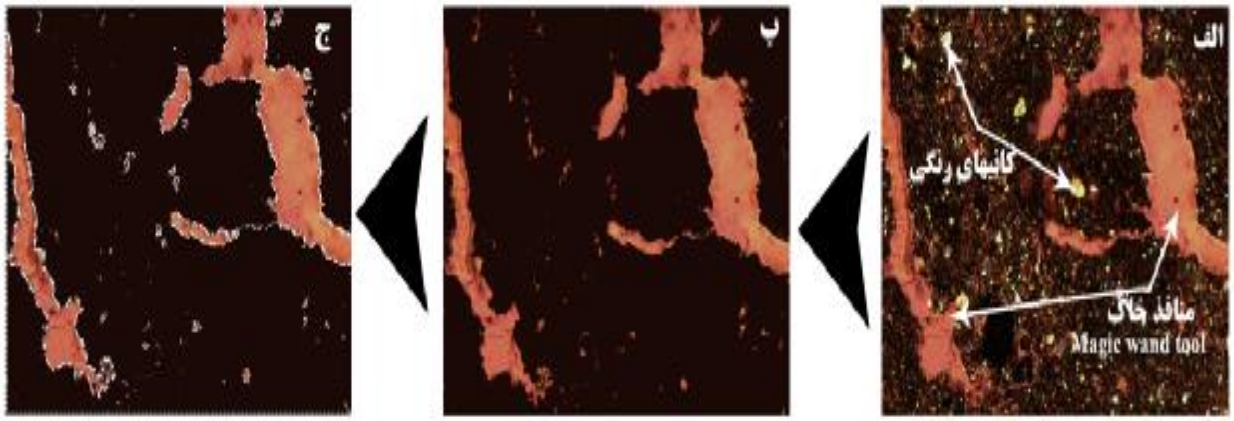
مواد و روش‌ها

این مطالعه در سه جنگل سوزنی برگ در مناطق پیلمبرا، لاکان و سراوان در اسنات گیلان انجام شد. مقاطع نازک میکروسکوپی از کلوخه‌های خاکِ افق سطحی تهیه و در محیط آزاد خشک شد. سپس مخلوط استن و رزین پلی استر و همچنین کاتالیست و سخت کننده به آنها اضافه گردید و در شرایط خلأ، در دسیکاتور اشباع شده و در هوای آزاد، طی چند ماه سخت شد. سپس با استفاده از دستگاه برش آن‌ها را تا ضخامت مطلوب برش داده و بعد از سایش و نصب بر روی لام در نهایت با پودر کاربوراندوم به ضخامت مطلوب (30 میکرون) رسانده شد (مورفی 1986). از هر مقطع نازک تعداد ده عکس در بزرگنمایی 25 برابر در زیر نور XPL تهیه شد(90 عکس). این بزرگنمایی بدین منظور تعیین شد تا بتوان سطح وسیعتری را در مقطع نازک پوشش داد. همچنین برای اینکه بتوان منافذ را از کانیها به راحتی تفکیک نمود از تیغه رنگی لاندا در زیر میکروسکوپ استفاده شد این امر باعث می‌شود تا منافذ به رنگ صورتی در آمده و با کانیها که به رنگ‌های مختلف در آمده‌اند متمایز گردد (شکل 1- الف). پس از چرخش صفحه میکروسکوپ، کانی‌هایی که رنگی مشابه با منافذ می‌گیرند نیز متمایز شدند و به رنگی مشابه با بستر خاک رنگ‌آمیزی شدند. از هر عکس یک کپی تهیه شد تا در صورت اشتباه روی عکس اصلی، از نسخه کپی آن استفاده شود. برای اینکه بتوان تمامی حفرات را در مقطع نازک تعیین نمود، ابتدا با ابزار Eyedropper رنگی مشابه با ماتریک خاک و متمایز با رنگ حفرات انتخاب شد و تمامی کانیها که به رنگهای مختلف می‌باشند رنگ شدند (شکل 1- ب). در مرحله بعد با استفاده از ابزار Magic wand tool قسمت ماتریکس خاک انتخاب شد و پس از معکوس کردن (Select Inverse) آن کلیه منافذ انتخاب شدند تا محاسبات مورد نظر روی آنها انجام شوند. قبل از انجام محاسبات، ابتدا باید مقیاس لازم را برای نرم افزار تعریف نمود. این کار را می‌توان ابتدا روی عکسی که مقیاس واقعی در آن وجود دارد با محاسبه طول مقیاس و بعد وارد کردن آن در بخش Set maeasurement scale انجام داد. به عنوان مثال در بزرگنمایی 25 برابر، 125 پیکسل برابر با 1000 میکرومتر می‌باشد. برای انجام محاسبات، از سربرگ آنالیز فتوشاپ استفاده شد، در این سربرگ، ابتدا گزینه Select Data Points انتخاب شد و در قسمت Custom پارامترهای مورد نظر شامل برچسب (Label)، تعداد (Count)، مساحت (Area)، محیط (Perimeter)، درجه مدور بودن(Circularty) را انتخاب شدند. در نهایت پس از انتخاب گزینه Record measurements تمامی نتایج محاسبات در جدولی نمایش داده شدند که می‌توان از آنها یک خروجی تهیه نمود و آنالیزهای دیگر را روی آنها انجام داد. باید توجه داشت که به صورت موردی، برای هر عامل یا عارضه دیگر، فقط با انتخاب آن عارضه می‌توان محاسبات مورد نظر را روی آن انجام داد و مراحل ذکر شده بالا فقط برای محاسبه کل منافذ و دسته بندی آنها بودند. نتایج هر مقطع در نرم افزار اکسل جمع‌آوری و بعد بر اساس قطر معادل منافذ مرتب شدند. برای محاسبه قطر معادل از رابطه زیر استفاده شد (گلَب 2007):

$$EPD = 2\sqrt{(S/p)} \qquad [1]$$

که در آن EPD و S به ترتیب قطر معادل منفذ و مساحت سطح حفره می‌باشد. همچنین منافذ بر اساس درجه مدور بودن بین 1- 0/5، 0/5- 0/2 و 0/2- 0 به ترتیب به صورت منظم، نامنظم و کشیده تقسیم شدند. در نهایت، تجزیه واریانس داده

ها در قالب یک طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد و مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون توکی با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد.



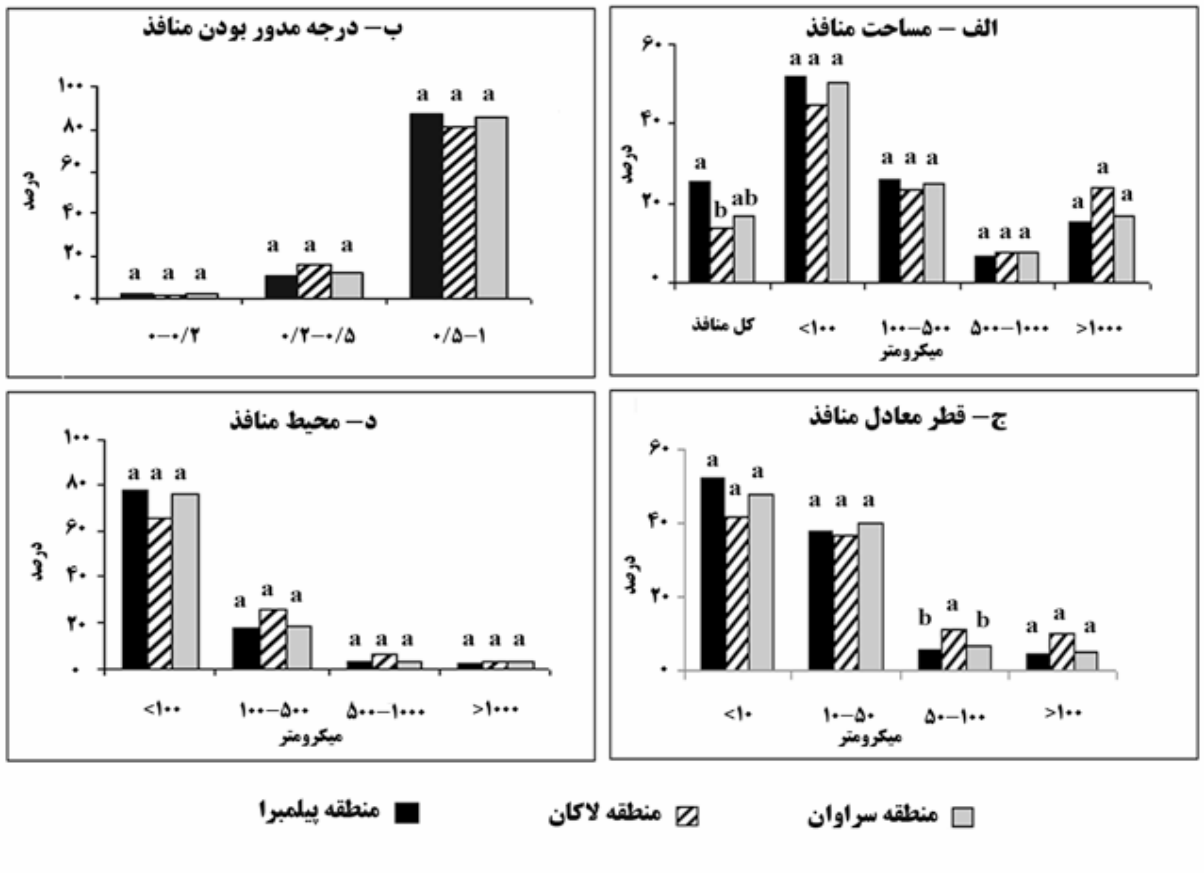
شکل 1- مراحل انجام پردازش تصویر مقطع نازک در نرم افزار فتوشاپ الف) با قرادادن تیغه لاندا منافذ از کانیها و حفرات متمایز شدند. ب) رنگ کردن کانیها برای جلوگیری از خطا هنگام محاسبات منافذ خاک. ج) انتخاب منافذ برای محاسبات

نتیجه‌گیری

نتایج محاسبات نشان داد که از نظر مساحت کل منافذ، اختلاف معنی‌داری در بین مناطق وجود دارد، به گونه‌ای که بیشترین درصد از نظر کل منافذ در منطقه پیلمبرا مشاهده شد که نشان‌دهنده شرایط تخلخل خوب این خاک می‌باشد، ولی توزیع مساحت منافذ در کلاس های اندازه‌گیری شده اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (شکل 2- الف). همچنین بیشترین منافذ مساحتی کمتر از 100 میکرومتر را داشتند. منطقه لاکان با آنکه کمترین مساحت منافذ را داشت ولی فراوانی منافذ با مساحت بزرگتر از 1000 میکرومتر آن بیشتر از سایر مناطق بود. منافذ از نظر قطر معادل (شکل 2- ج) تنها در قطر بین 50 تا 100 میکرومتر اختلاف معنی‌داری داشتند.

مقایسه میانگین بین مناطق مختلف نشان داد که بر اساس درجه مدور بودن و محیط منافذ (شکل 2- ب و د) اختلاف معنی‌داری بین مناطق وجود نداشت. درجه مدور بودن منافذ نشان داد که اکثر منافذ موجود دارای شکل منظم بودند که این امر نشان می‌دهد که اکثر منافذ موجود در خاک منافذ ریز بودند که شکلی منظم و نزدیک به دایره داشتند، در حالی‌که تعداد منافذ کشیده و غیر مدور در هر سه منطقه بسیار کم بوده اما باید به این نکته اشاره نمود که این منافذ با وجود تعداد کم، وسعت بسیار زیادی از مساحت منافذ را به خود اختصاص دادند.

در پایان نتایج این آنالیزها نشان داد که به علت این‌که این سه منطقه دارای یک نوع پوشش گیاهی و شرایط آب و هوایی یکسان بودند، اختلاف چندان زیادی با یکدیگر نشان ندادند. همچنین نرم افزار فتوشاپ به خوبی توانست از عهده پردازش تصویر مقاطع نازک میکروسکوپیک در آمده و اطلاعات مفیدی در رابطه با فراوانی منافذ و طبقه‌بندی آنها ارایه نماید.



شکل 2- نتایج مقایسه میانگین منافذ در سه منطقه پیلمبرا، لاکان و سراوان بر اساس الف- مساحت منافذ، ب- درجه مدور بودن منافذ، ج- قطر معادل منافذ و د- محیط منافذ

منابع

Aydemir S, Keskin S and Drees LR, 2004. Quantification of soil features using digital image processing (DIP) techniques. Geoderma, 119: 1–8.

Jiang S, Kang Y and Sun Z, 2004. A digital image method for analysis of soil pores. Pp. 1029 – 1038 D and Chunjiang Z(eds). Computer and Computing Technologies in Agriculture II, Volume 2, In: Li Boston: Springer.

Murphy, C. P. 1986. Thin Section Preparation of Soils and Sediments. A&B Academic Publ., Berkhamsted. 149 p.

Pagliai M, La Marca M, and Lucamate G, 1983. Micromorphometric and micromorphological investigation of a clay loam soil in viticulture under zero and conventional tillage. J. Soil Sci., 34: 391-403.

Glab T, 2007. Application of image analysis for soil macropore characterization according to pore diameter, Int. Agrophysics, 21: 61-66.