

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی

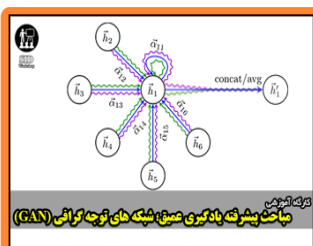


عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آو ساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی

ارزیابی پایداری ساختمان خاک در کاربری های مختلف با استفاده از روش فرکتال

علی اصغر ذوالفقاری^{۱*}، محمدعلی حاج عباسی^۲، علی اکبر زاده^۳ و راضیه خلیلی راد^۴

۱- دانشجوی دکتری فیزیک و حفاظت خاک دانشگاه تهران، ۲- دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان، ۳- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد دانشگاه تهران و ۴- فارغ التحصیل کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس.

مقدمه

پیشرفت های اخیر در زمینه تئوری فرکتال شاخص جدیدی بنام بعد فرکتال (Fractal dimension) را معرفی کرده است که ممکن است برای توصیف توزیع اندازه ای خاکدانه ها مفید واقع شود [۲۰۱]. مطابق با نظر مندلبورت (۱۹۸۲) فرکتالها توسط رابطه نمائی بین تعداد و اندازه هدف توصیف می گردند. مقدار بعد فرکتال (D) از رابطه زیر بدست می آید. $N > x = K(x)^{-D}$ ، که $N > x$ تعداد تجمعی اهداف بزرگتر از x ، D بعد فرکتال و K ثابتی مساوی با $N > x$ زمانیکه $x=1$ باشد. مقادیر D به شکل هدفها (خاکدانهها) بستگی دارد مقادیر بیشتر D نشاندهنده تجزیه بیشتر خاکدانهها می باشد. پرفکت و همکاران (۱۹۹۲) بُعد فرکتال را با استفاده از دو روش شمارش و وزن خاکدانههای باقیمانده در هر الک برآورد کردند. این محققین نشان دادند که بین این دو روش یک رابطه خطی معنی داری ($R^2 = 0.93$) وجود دارد [۲].

مواد و روشها

تحقیق حاضر در دو عرصه مرتع و جنگل در دو منطقه فریدون شهر (مرتع) و لردگان (جنگل) صورت گرفت در هر عرصه دو کاربری دست خوردگی و دست نخوردگی انتخاب شد. گیاه غالب منطقه اول (مرتع) گون و کشت غالب منطقه در زمین کشاورزی یونجه و حبوبات می باشد. پوشش گیاهی غالب منطقه دوم (جنگل) درخت بلوط کشت غالب منطقه در زمین کشاورزی دیمزار گندم و جو می باشد. نمونه برداری از هر عرصه از سه ایستگاه و از دو عمق ۷-۰ و ۱۵-۷ سانتیمتری انجام شد. در این مطالعه پایداری خاکدانهها به روش الک تر و با استفاده از میانگین وزنی قطر خاکدانهها.

تخمین بعد فرکتال

برای محاسبه تعداد خاکدانهها باقی مانده در روی آمین الک از شبکه الکها با استفاده از دادههای وزنی خاکدانه می توان از معادله زیر استفاده کرد (۲): $N_i = \frac{M(x_i)}{x_i^3}$ ، که N_i تعداد خاکدانههای باقی مانده در آمین الک از شبکه الکها، $M(x_i)$ وزن خاکدانهها بر حسب گرم در روی آمین الک و x_i اندازه خاکدانهها بر حسب میلیمتر می باشد. در نتیجه معادله زیر، با فرض ثابت بودن شکل و چگالی خاکدانهها در روی هر الک برای تخمین بُعد فرکتال بدست می آید. $\sum_{x=1}^x \frac{M(x)}{x^3} = K_c x^{-D}$ ، که $M(x)$ خاکدانهها با سایز x ، D بُعد فرکتال و K ثابتی مساوی با تعداد خاکدانهها زمانی که $x=1$ باشد. با لگاریتم گرفتن از طرفین معادله می توان $\log[M(x)/x^3]$ در مقابل $\log x$ رسم نمود که شیب خط بدست آمده مقدار منفی بُعد فرکتال و عرض از مبدا خط مقدار K_c را نشان می دهد. در این مطالعه از دادههای الک تر برای تعیین بُعد فرکتال استفاده شد. برای اینکار مقدار تجمعی $M(x)/x^3$ (تعداد تجمعی خاکدانههای هر الک) که شامل الکهای ۱، ۰/۵، ۰/۲۵، ۰/۱ و ۰/۰۱ بود، بدست آمد. در مرحله بعد، لگاریتم مقادیر تجمعی $M(x)/x^3$ برای هر الک در مقابل لگاریتم x همان الک رسم شد و بهترین خط رگرسیون برای تعیین بُعد فرکتال برازش داده شد [۱].

نتایج و بحث

چون اختلاف معنی داری در عمق های مختلف دیده نشد بنابراین از میانگین داده ها برای تجزیه و تحلیل آماری استفاده شد. تبدیل اراضی جنگلی و مرتع به زمین کشاورزی سبب افزایش بعد فرکتال گردیده است (جدول ۱) و این بیانگر تجزیه یا شکستگی بالاتر خاکدانه ها می باشد. بعد فرکتال صفر، نشان دهنده خاکدانه های درشت ولی با تعداد بسیار اندک است. و هر چه بعد فرکتال افزایش یابد، یعنی تعداد خاکدانه ها افزایش یافته و اندازه آن ها کوچکتر شده است این نتایج مشابه نتایج پیرمادیان و همکاران بود [۲]. لذا می توان نتیجه گرفت که تغییر در کاربری اراضی و انجام شخم سبب افزایش تعداد خاکدانه های با اندازه کوچکتر می شود. برای کلیه خاک ها (جنگل و مرتع) معادله لگاریتمی زیر بین MWD و بعد فرکتال فیت شد $D = -0.61 \ln(MWD) + 2.69$ این معادله بیانگر اینست که بطور کلی رابطه بین MWD و بعد فرکتال منفی است و یعنی با افزایش بعد فرکتال، MWD کاهش می یابد.

جدول ۱- تغییرات بعد فرکتال و MWD در مرتع و جنگل*

نوع کاربری	بعد فرکتال در مرتع (بدون واحد)	بعد فرکتال در جنگل (بدون واحد)	MWD در جنگل (mm)	MWD در مرتع (mm)
دست نخورده	۳/۳۱ ^a	۳ ^a	۰/۵۸۸ ^a	۰/۴۲۰ ^a
دست خورده	۳/۵۶ ^b	۳/۴۵ ^b	۰/۳۱۰ ^b	۰/۲۶۰ ^b
ضریب پراکندگی (CV)	۷٪	۶٪	۴۰٪	۴۵٪

*حروف مختلف در هر ستون نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح ۱٪ می باشد.

بعد فرکتال در خاک های دست خورده و دست نخورده جنگل و مرتع ضریب پراکندگی کمتری را نسبت به MWD نشان می دهد. این ضریب نشان می دهد که انحراف معیار نسبت به میانگین در داده های بعد فرکتال کمتر از داده های مربوط به MWD بوده و لذا استفاده از روش محاسبه بعد فرکتال برای تعیین ارزیابی ساختمان خاک پراکندگی کمتر را خواهد داشت.

جدول ۲- ماتریس همبستگی بین پارامترهای فیزیکی مختلف

متغیر	بعد فرکتال	MWD	هدایت هیدرولیکی	ماده آلی	چگالی ظاهری
بعد فرکتال	۱				
MWD	-۰/۸۱***	۱			
هدایت هیدرولیکی	-۰/۶**	۰/۵۶**	۱		
ماده آلی	-۰/۷***	۰/۶۴***	۰/۵۹**	۱	
چگالی ظاهری	۰/۶۴***	-۰/۶۸***	۰/۱۳ ^{n.s.}	-۰/۴۵*	۱

* نشان دهنده معنی دار شدن در سطح ۰/۰۵ می باشد، ** نشان دهنده معنی دار شدن در سطح ۰/۰۱ می باشد، *** نشان دهنده معنی دار شدن در سطح ۰/۰۰۱ می باشد و ^{n.s.} نشان دهنده معنی دار نبودن می باشد.

همبستگی بین بعد فرکتال با میانگین وزنی قطر خاکدانه ها، هدایت هیدرولیکی و ماده آلی منفی بود (جدول ۲). این مطلب نشان میدهد که با افزایش بعد فرکتال کلیه فاکتورهای مذکور کاهش می یابد. اما همبستگی بین بعد فرکتال و چگالی ظاهری خاک مثبت بود که نشان می دهد با افزایش بعد فرکتال چگالی ظاهری خاک افزایش می یابد. با مقایسه همبستگی های بین میانگین وزنی قطر خاکدانه ها با دیگر خصوصیات فیزیکی و همبستگی بین فرکتال با همان خصوصیات فیزیکی مشخص می گردد که هر جایکه همبستگی بین میانگین وزنی قطر خاکدانه ها و پارامتر فیزیکی مورد نظر مثبت است، همبستگی بین فرکتال و آن پارامتر منفی می باشد. این مطلب بیانگر اینست که بر خلاف میانگین وزنی قطر خاکدانه ها، که افزایش این پارامتر نشان دهنده پایداری بیشتر خاکدانه ها و بدنبال آن بهبود برخی از خصوصیات فیزیکی است، افزایش بعد فرکتال نشان دهنده افزایش تجزیه خاکدانه های بزرگتر به خاکدانه های کوچکتر و در نتیجه

کاهش عواملی چون هدایت هیدرولیکی، میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها و ماده آلی و افزایش پارامترهایی از قبیل چگالی ظاهری می‌باشد.

منابع

- [1] Perfect, E., V. Rasiyah and B. D. Kay. 1992. Fractal Dimensions of soil aggregate-size distributions calculated by number and mass. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 56:1407-1409.
- [2] Pirmoradian, N., A. R. Sepaskhah and M. A. Hajabbasi. 2005. Application of fractal theory to quantify soil aggregate stability as influence by tillage treatments. *Biosystems Engineering.* 90(2):227-234.

SID



سرویس های
ویژه



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



عضویت در
خبرنامه



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آوساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی