بررسی توزیع مکانی ویژگی های هیدرولیکی خاک در مزرعه در یک خاک سنگریزه ای آهکی

سید علی اکبر موسوی[۱] و علیرضا سپاسخواه[۲]
[۱]دانشجوی دکتری بخش علوم خاک و [۲]استاد بخش مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

مقدمه:

در روش های آماری محض همبستگی مکانی بین ویژگی های اندازه گیری شده در نقاط مختلف یک منطقه در نظر گرفته نمی شود در حالی که در روش های زمین آماری این همبستگی مکانی در تحلیل ها لحاظ شده و در عمل می تواند با استفاده از روش های کریجینگ و کوکریجینگ برای تخمین مقدار ویژگی های مورد نظر در نقاطی که نمونه برداری و اندازه گیری انجام نشده، و یا در طراحی شبکه نمونه برداری استفاده شود. از آنجا که ویژگی های هیدرولیکی خاک که از پارامترهای ضروری در مطالعه فرایندهای انتقال آب و املاح در خاک هستند تغییرات مکانی از خود نشان می دهند. لذا این تحقیق به منظور بررسی تغییرات مکانی ویژگی های هیدرولیکی اندازه گیری شده در مزرعه انجام شد.

مواد و روش ها:

به منظور بررسی تغییرات مکانی ویژگی هیدرولیکی خاک، اندازه گیری ها در ۶۹ نقطه واقع بر شبکه ای از نقاط با فواصل ۸، ۴ و ۲ متر در خاک سنگریزه ای آهکی سری کوی اساتید در دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز انجام شد. اندازه گیری ها با استفاده از دستگاه نفوذسنج مکشی با قطر دیسک ۲۰ سانتی متر انجام شد. به این ترتیب که در هر نقطه از خاک مورد نظر پس از تمیز کردن و صاف کردن سطح خاک، به منظور برقراری تماس هیدرولیکی مناسب بین دیسک دستگاه نفوذسنج و خاک، لایه ای از شن ریز به ضخامت حدود ۱ سانتی متر و در مساحتی به اندازه قطر دیسک دستگاه بر سطح خاک قرار داده شد. سپس مخزن دستگاه از آب معمولی پر شده و با استفاده از لوله ماریوت مجاور مخزن، مکش مورد نظر تنظیم شد و دستگاه روی لایه شنی در سطح خاک قرار گرفت. پس از باز کردن شیر خروجی دستگاه، نفوذ آب به خاک آغاز شد و در فواصل زمانی مشخص ارتفاع آب نفوذ کرده به خاک تحت مکش اعمال شده تا رسیدن به حالت ماندگار اندازه گیری شد و سپس مکش مورد نظر بعد اعمال و عملیات اندازه گیری و ثبت مقدار آب نفوذ کرده تکرار گردید. در تحقیق حاضر اندازه گیری ها به ترتیب در مکشهای ۲۰۵، ۱۵۰، ۱۰۰، ۶۰، ۳۰ و ۰ میلی متر انجام شد و سپس با استفاده از روش تحلیل Ankeny و همکاران (۱۹۹۱)، مقادیر هدایت هیدرولیکی (k)، ضریب α ، فاکتور جذب آب خاک (S)، و طول ماکروسکوپی مویینگی (λ) در مکش های اعمال شده تعیین شد [۱]. جهت بررسی توزیع مکانی ویژگی های اندازه گیری شده از برنامه زمین آماری GS+ استفاده شد و نیم تغییرنمای (Semivariogram) هر کدام از ویژگی ها رسم گردید. مدلهای مناسب به نیم تغییرنما برازش داده شد و پارامتر های توزیع مکانی هرکدام از ویژگی ها تعیین شد.

نتایج و بحث:

جدول های ۱ و ۲ به ترتیب ویژگی های مدل های برازش داده شده به نیم تغییرنمای رسم شده برای هدایت هیدرولیکی، ضریب آلفا و ضریب جذب آب خاک، و طول ماکروسکوپی مویینگی را نشان می دهد. همانگونه که این جدول ها نشان می دهند به طور کلی نیم تغییرنمای رسم شده برای ویژگی های هیدرولیکی اندازه گیری شده در این تحقیق بیشترین برازش را با مدل های گوسی، کروی و نمایی نشان می دهند. بیشترین مقدار اثر قطعه ای (Nugget) و سقف (Sill) در مکش های مختلف مربوط به ضریب آلفا وکمترین مقدار مربوط به طول ماکروسکوپی

مویینگی است که به ترتیب نشان دهنده بیشتر و کمتر بودن کل تغییرات و همچنین مولفه تصادفی (بدون ساختار) تغییرات این ویژگی ها در منطقه مورد آزمایش است. به طور کلی مقدار شعاع تاثیر(Range) در نیم تغییر نمای مربوط به هدایت هیدرولیکی بیشتر از سایر ویژگی های هیدرولیکی خاک مورد نظر بوده که نشان دهنده وابستگی مکانی این ویژگی در فواصل بیشتر در مقایسه با سایر ویژگی ها است. همانگونه که جدول ۱ نشان می دهد با کاهش مکش و نزدیک شدن به حالت اشباع مقدار شعاع تاثیر نیم تغییر نمای هدایت هیدرولیکی کاهش یافته و وابستگی مکانی هدایت هیدرولیکی در فواصل کمتری اتفاق می افتد که مبین این است که تخمین هدایت هیدرولیکی در حالت های نزدیک اشباع یا در مکش های کم با استفاده از روش های زمین آماری در فواصل کمتری نسبت به تخمین هدایت هیدرولیکی در مکش های زیاد امکان پذیر است.

جدول ۱: مدل های برازش داده شده بر نیم تغییرنمای هدایت هیدرولیکی و ضریب آلفا در مکش های مختلف

	مکش (میلی متر)										
	۲۰۵	۱۵۰	۱۰۰	۶۰	۳۰	۰	۲۰۵	۱۵۰	۱۰۰	۶۰	۳۰
	هدایت هیدرولیکی						ضریب آلفا				
Model	نمایی	گوسی	کروی	گوسی	کروی	نمایی	کروی	گوسی	کروی	کروی	نمایی
Nugget (C0)	۰/۰۰۳۹	۰/۰۱۵۴	۰/۰۲۹۲	۰/۰۶۹	/۰۶۴	۰/۲۰۳۸	۲/۶	۹/۶۶	۲/۷۵	۰/۰۱	۱۶/۱۸
Sill (C + C0)	۰/۰۰۷۸	۰/۰۳۱	۰/۱۰۵	۰/۶۳	۰/۳۸	۰/۴۲	۱۶/۵۹	۱۹/۳۳	۲۲/۶۲	۲۹/۴۱	۳۲/۳۷
Range (A0)	۲۱۱	۲۱۱	۱۱۳	۱۱۳	۱۱۷	۱۶	۳۴	۲۱۱	۴۲	۲۲	۸۴
C/(C+C0)	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۷۲	۰/۸۹	۰/۸۳	۰/۵۲	۰/۸۴	۰/۵	۰/۸۷	۱	۰/۵
R^2	۰/۳۷	۰/۴۷	۰/۹۴	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۴	۰/۶۶	۰/۸۴	۰/۹۲	/۷۶	۰/۱۳

جدول ۲: مدل های برازش داده شده بر نیم تغییر نمای ضریب جذب آب و طول ماکروسکوپی مویینگی خاک در مکش های مختلف

	مکش (میلی متر)										
	۲۰۵	۱۵۰	۱۰۰	۶۰	۳۰	۰	۲۰۵	۱۵۰	۱۰۰	۶۰	۳۰
	ضریب جذب آب خاک						طول ماکروسکپی مویینگی				
Model	کروی	کروی	گوسی	گوسی	گوسی	گوسی	نمایی	کروی	نمایی	نمایی	گوسی
Nugget (C0)	۰/۰۹	۰/۰۷	۰/۲۷	۰/۵۲	۰/۸۱	۱/۳۸	۰/۰۰۵۸	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۲۷	۰/۰۰۲۵
Sill (C + C0)	۰/۱۸	۱/۶۷	۰/۵۴	۳/۱۴	۳/۰۶	۵/۷۷	۰/۰۱۱۷	۰/۰۱	۰/۰۰۴۲	۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۰۵
Range (A0)	۲۱۱	۴۳	۲۱۱	۱۵۰	۱۰۱	۶۶	۹۱	۱۳	۲۱۱	۱۲	۲۱۱
C/(C+C0)	۰/۵	۰/۹۴	۰/۵	۰/۸۴	۰/۷۴	۰/۷۶	۰/۵	۰/۹۹	۰/۵	۰/۷۵	۰/۵
R^2	۰/۹۷	۰/۷۳	۰/۲۷	۰/۳۹	۰/۴۲	/۸۴	۰/۳۱	۰/۸۴	۰/۲	۰/۹۹	۰/۲۹

منابع مورد استفاده:

[1]. Ankeny, M. D., M. Ahmed, T. C. Kaspar, and R. Horton. 1991. Simple field method for determining unsaturated hydraulic conductivity. Soil Sci. Soc. Am. J., 55: 467-470.
[2]. Mallants, D., B. P. Mohanty, A. Vervoort, and J. Feyen. 1997. Spatial analysis of saturated hydraulic conductivity in a soil with macropores. Soil Technol., 10: 115-131.