

تعیین بهترین فاصله نمونه برداری خاک شالیزارهای جنوب غرب اصفهان به روش زمین آمار

مجتبی فتحی و غلامرضا سعادت‌مند
محققین مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان

مقدمه

مرحله اول در هر پژوهش علمی خاک انجام مشاهدات و نمونه برداری است. شناسایی توانمندیها محدودیتها و ویژگیهای خاک از جنبه حاصلخیزی، آلودگی، جلوگیری از تخریب و نابودی، احیاء مجدد خاکهای تخریب شده و دیگر مواردی که شناخت خاک لازمه آن است، براساس مشاهدات صحرایی، نمونه گیری از خاک و تجزیه و تحلیل اینگونه اطلاعات انجام می شود (۵). برای انجام یک نمونه برداری موفق از خاک توجه به نکاتی مانند، هدف نمونه گیری، تعداد نمونه لازم برای رسیدن به دقت مورد نظر و روش مناسب نمونه برداری ضروری است.

به غیر از روش زمین آمار در بقیه روشها نمونه برداری براساس آمار کلاسیک انجام می شود به عنوان مثال تنها برای آن دسته از متغیرهای آماری که توزیع آنها نرمال باشد، میتوان از روش کلاسیک استفاده نمود، در غیر این صورت نتیجه گیری های آماری از صحت برخوردار نمی باشد (۳).

زمین آمار، شاخه نوین از علم آمار است که توسط مهندسیین معدن برای برآورد حجم و عیار توده های معدنی ابداع گردیده است و سپس در علوم دیگری که با متغیرهایی روبرو بودند که تغییر پذیری مکانی داشته است، استفاده از این روش، رواج پیدا کرده است. بهترین فاصله نمونه برداری از لحاظ رسیدن به دقت کافی با کمترین تعداد نمونه ممکن در زمین آمار با تفسیر تغییر نمای ویژگیهای مورد نظر در جامعه مورد مطالعه تعیین می گردد (۲). در روش زمین آمار بهترین فاصله نمونه برداری در این روش برابر با دامنه تغییر نما، یعنی فاصله ای بین جفت نمونه ها که سعی و آریانس ویژگی مورد نظر به حداکثر می رسد در نظر گرفته می شود، فرمول تغییر نما عبارت است از:

$$2\gamma(h) = 1/n \sum [g(x) - g(x+h)]^2$$

در این فرمول g نشان دهنده مقدار متغیر مورد بررسی X محل نمونه برداری اول $(X+h)$ محل نمونه بعدی که در فاصله h از نمونه اول قرار گرفته است می باشد. و n شمار کل جفت نمونه هائی که برای محاسبه بکار رفته اندرا نشان میدهد.

زمانیکه دو نمونه پشت سر هم به فاصله (h) از یکدیگر قرار گرفته باشند تفاوت مقدار آنها تنها به بزرگی h بستگی دارد (۴). در دهه گذشته به دنبال گسترش تدریجی شبکه آبرسانی زاینده رود در زمینهای زراعی جنوب غرب اصفهان که رده بندی آن در سطح فامیل خاک عبارتست از، لومی، میکسد، ترمیک، تیپیک هایل آرچید بخاطر مزیت اقتصادی کشت برنج به روش سنتی در تناوب زراعی قرار گرفته است. باتوجه به اینکه مطالعات اخیر که در منطقه انجام شده است نشان می دهد اراضی برای کشت برنج از تناسب کیفی پائینی برخوردار است (۱). لذا شناسایی اثرات تغییر الگوی کشت و کاربری شالیزار از لحاظ مدیریت پایدار خاک از اهمیت زیادی برخوردار می باشد. هنگامیکه در این راستا به موضوع مهم تغییر پذیری مکانی خاک توجه کافی شود، نتایج علمی و عملی مفیدی از لحاظ بررسی اثر تغییر کاربری برروی خاک حاصلخیز این منطقه بدست می آید. بنابر این بهترین فاصله نمونه برداری خاک در جهت تعیین ویژگیهای فیزیکی از قبیل هدایت آبی اشباع، وزن مخصوص ظاهری و شاخص مخروطی خاک در این پژوهش بررسی شده است (۷).

مواد و روشها

بر روی شبکه ای به ابعاد ۴۵۰×۱۲۰ متر مربع در شالیزارهای واقع در سری خاک خمینی شهر که خاکی است غیر شور، غیر قلیا و دارای قابلیت های کشاورزی فراوان، که فاقد هر گونه محدودیت بوده، و برای کشت انواع محصولات متداول غیر برنج مناسب می باشد. نمونه برداری انجام گردید (۱).

نمونه برداری منظم بر روی این شبکه برای نقاطی با فاصله ۳۰ متر از یکدیگر انجام شد. برای در نظر گرفتن اثر تناوب زراعی بر ویژگیهای زمین آماری و تغییر نمای خصوصیات مورد مطالعه، بر روی ۷۵ نقطه این شبکه نمونه برداریها یک بار پس از برداشت برنج در شهریور ماه و مجدداً پس از کاشت گندم پاییزه در فروردین ماه سال بعد تکرار شد. نمونه گیریها از عمق ۰-۳۰ سانتیمتری خاک انجام و هدایت آبی و وزن مخصوص ظاهری خاک در نمونه های دست نخورده از طریق دستگاه نمونه برداری یولند و شاخص مخروطی خاک با استفاده از دستگاه نفوذ سنج دستی WE24810 تعیین گردید. همزمان با تعیین شاخص مخروطی خاک با استفاده از دستگاه TDR6050 رطوبت حجمی خاک در هر نقطه نمونه برداری اندازه گیری شد، که براساس آن پراکنش مکانی رطوبت خاک در سطح شبکه تقریباً تصادفی بوده و میانگین رطوبت خاک ۲ درصد حجمی در مرحله اول نمونه برداری و ۱۴ درصد در مرحله دوم نمونه برداری بوده است. همچنین در نقاط نمونه برداری شده در شبکه ویژگیهای شیمیائی از قبیل pH، هدایت الکتریکی، عصاره اشباع تعیین گردید. تجزیه و تحلیل های زمین آماری در این مطالعه با استفاده از Variowin, Geoeas انجام گردید.

نتایج و بحث

تفاوت میانگین ویژگیهای خاک از شهریور ماه پس از برداشت برنج تا فروردین هنگامی که گندم پاییزه در زمین بود به ترتیب برای وزن مخصوص ظاهری خاک ۱/۵۲ تا ۱/۴۹ گرم بر سانتیمتر مکعب و هدایت آبی اشباع خاک از ۰/۵۱ تا ۱/۳۲ در ساعت و شاخص مخروطی از ۰/۹۲ تا ۰/۸۳ مگاپاسکال بوده است. که نشان دهنده اثر عملیات کشت و کار و واکنشهای فیزیکی شیمیائی و بیولوژیکی انجام شده در خاک در طی این مدت بوده است. براساس تغییر نمای رسم شده برای ویژگیهای خاک، تنها هدایت آبی اشباع و شاخص مخروطی خاک در هر دو زمان مطالعه شده، تغییر پذیری مکانی داشته اند علاوه بر این واکنشهایی که در فاصله پس از برداشت برنج در شهریور تا دوره داشت گندم در پاییز از نظر فیزیکی، شیمیائی و بیولوژیکی در خاکهای مورد مطالعه انجام گرفته، بر روی تغییر نمای ویژگیهای خاک اثر گذاشته و آستانه تغییر نما و دامنه آنرا دگرگون کرده است (۷). از آنجا که نمونه خاکهای مورد مطالعه از نظر کاربری و پستی و بلندی و اقلیم و سن تفاوتی نداشته اند تنها گرونی وضعیت تغییر نما را می توان به اثر مدیریت زراعی نسبت داد (۷). می توان گفت برای تعیین بهترین فاصله نمونه برداری باید تغییرات زمانی الگوی تغییر نما را در نظر گرفت برای اینکه با کمترین تعداد نمونه دقت کافی در تعیین ویژگیهای خاک در سطح مزرعه بدست آید باید تغییر نما با توجه به مدیریت تناوب زراعی مجدداً تفسیر شود. بهترین فاصله نمونه برداری برابر با دامنه تغییر نما در نظر گرفته می شود، زیرا در این فاصله می توان نمونه ها را مستقل از یکدیگر به شمار آورد (۴). دامنه تغییر نما برای شاخص مخروطی و هدایت آبی اشباع خاک که تغییر پذیری مکانی داشته اند در جدول ۱ آورده شده است. الگوی تغییر نما در مورد ویژگیهای دیگر خاک مشاهده نگردید و بنابراین می توان گفت که این ویژگیها تغییر پذیری مکانی ندارند (۴).

جدول ۱- مشخصات تغییر نمای ویژگیهای خاک در دو مرحله نمونه برداری

ویژگی خاک	مراحل نمونه برداری	دامنه ^۲ (متر)	آستانه تغییر نما ^۱ C	اثر قطعه ای ^۱ C ₀	C ₀ /C
شاخص فروسنجی	شهریور ماه	۲۵۰	۰/۰۲۳	۰/۰۰۶	۲۶/۱
	فروردین ماه	۲۶۰	۰/۰۱۸	۰/۰۰۵	۲۷/۸
هدایت آبی اشباع	شهریور ماه	۱۸۵	۲۸۰۰	۷۰۰	۲۵۰
	فروردین ماه	۲۴۰	۱۰۵۰	۱۵	۱/۴۳

واحد C₀ و C به ترتیب برای هدایت آبی اشباع و شاخص فروسنجی خاک (Cm/hr)^۲ و (Mpa)^۲ می باشد.

^۱Nugget

^۲Sill

^۳Range

منابع مورد استفاده

- ۱- گیوی، جواد. ۱۳۷۶. ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای نباتات زراعی در فلاورجان و قهاب. دفتر طرح و برنامه وزارت جهاد کشاورزی.
- ۲- مدنی، حسن. ۱۳۷۳. مبانی زمین آمار، چاپ اول، دانشگاه صنعتی امیر کبیر.
- 3- Burgess, T.M. and Webster, R. 1980. Optimal interpolation and isarithmic mapping of soil properties Soil Sci. 31. 315-331.
- 4- Clark, I. 1982. Practical Geostatistics, Applied Science publishing Ltd. London.
- 5- Entz, T. 1991. Evaluation of soil sampling scheme for geostatistical analysis. Can. J. Soil Sci. Vol. 71, pp. 165-176.
- 6- Hajrsuliha, S. and Baniabbasi, N. 1980. Spatial Variability of soil sampling for salinity studies, Iran, Irrig. Sci. Vol. 1, pp. 197-208.
- 7- Lagston, S.D. 1996. spatial variability of hydraulic conductivity at different times, Soil Sci. Soc. Am.J., Vol. 60, pp. 703-709.