

## ارزیابی تغییرات مکانی متغیرهای پتاسیم قابل جذب، فسفر قابل جذب و ماده آلی در مزرعه شالیزارهای کرت‌های دائم (Long term) ناصر دواتگر، محمد رضا نیشابوری و محمد مقدم<sup>۱</sup>

تغییر پارامترها در خاک مشکلی آشنا برای محققین علوم کشاورزی است که بطور مداوم با اثرات جمعی آن در مزارع آزمایشی خود مواجه هستند و می‌تواند تفاوت و اثر تیمارها را بپوشاند. یک آزمایش صحرائی دقیق معمولاً در قطعه زمینی اجرا می‌شود که در آن اندازه کرت و قابلیت تغییر خاک برای یک محصول مشخص و یا تیمارهای فیزیکی - شیمیائی معین به حداقل رسانده می‌شود. چنین زمینی باید حداقل تغییر نقطه به نقطه را دارا باشد. در چنین شرایطی این احتمال می‌رود که فرضیات آمار کلاسیک از قبیل نرمال بودن توزیع فراوانی داده‌ها، تصادفی بودن تغییرات و واریانس ثابت برقرار باشد و بتوان با موفقیت از آزمونهای تجزیه واریانس در طرحهای آماری استفاده نمود. اما بتدریج بر اثر استفاده مداوم از زمین آزمایشی مورد نظر تغییرات نظامدار و مکانی ایجاد و غیر یکنواختی ظهور می‌یابد که می‌بایستی کیفیت و کمیت آن اندازه‌گیری شود، در غیر اینصورت منجر به اخذ نتایج اشتباه از طرح آزمایشی می‌گردد.

تحقیق حاضر احتمال وجود تغییرات فضایی و غیر یکنواختی ایجاد شده در توزیع متغیرهای پتاسیم قابل جذب، فسفر قابل جذب و ماده آلی در خاک یک مزرعه آزمایشی طولانی مدت مصرف کود (Long term) را با استفاده از روش‌های آماری نیم تغییرنا و آنالیز کریکینگ مورد بررسی قرار می‌دهد. در مزرعه مورد نظر بمدت ۱۹ سال اثر طولانی مدت مصرف سطوح مختلف کودهای ازته، فسفر و پتاس بر عملکرد برنج (رقم بینام) و بعضی خواص شیمیائی خاک مورد مطالعه قرار گرفته است. آزمایش مورد نظر بصورت کرت‌های خرد شده در پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی است. تعداد کرتها ۷۲ عدد و ابعاد هر کرت ۸ در ۹ متر بوده است. برای نمونه‌برداری ابتداء محل تلاقی قطرها در هر کرت مشخص و از خاک آن منطقه نمونه‌برداری گردید. بعد از خشک کردن خاک در هوا و عبور از الک دو میلیمتری پتاسیم قابل جذب به روش عصاره‌گیری اسنات آمونوم نرمال ( $pH=7$ )، فسفر قابل جذب به روش اولسون و کربن آلی به روش والکی بلاک اندازه‌گیری شد. داده‌های کربن آلی با اعمال  $1/724$  به ماده آلی تبدیل شدند. سپس پارامترهای توزیع فراوانی جمعیت و مدل‌های نیم تغییر نما محاسبه و توزیع دو بعدی متغیرها به روش کریکینگ مشخص گردید.

<sup>۱</sup> به ترتیب کارشناس ارشد بخش خاکشناس مؤسسه تحقیقات برنج کشور، استادیار گروه خاکشناسی - دانشگاه تبریز و دانشیار گروه زراعت اصلاح نباتات - دانشگاه تبریز

نتایج نشان داد که توزیع فراوانی متغیرهای ماده آلی، پتاسیم قابل جذب نرمال و فسفر قابل جذب از نوع لگاریتم نرمال است. مدل نیم تغییرنا برای متغیرهای ماده آلی و پتاسیم قابل جذب خطی و بدون واریانس قطعه‌ای است که نشان دهنده وجود تغییرات فضایی و نظامدار، عدم استقلال نمونه‌ها و متغیر بودن واریانس است که حاکی از عدم پیروی متغیرهای فوق از فرضیات آمار کلاسیک است. واریانس قطعه‌ای نمایانگر سهم تغییرات تصادفی از کل واریانس است و عدم وجود آن نشان دهنده آن است که علاوه بر عدم وجود تغییر در فواصل کمتر از مقیاس نمونه‌برداری، خطایی در طی نمونه‌برداری و یا در مراحل تجزیه نمونه‌ها در آزمایشگاه رخ نداده است.

محاسبه و ترسیم دو بعدی و سه بعدی توزیع متغیرهای فوق به روش کریجینگ نشان داد که پتاسیم قابل جذب و ماده آلی تحت تأثیر تیمارهای کودی قرار نگرفته و دارای وابستگی فضایی منطبق با شیب جزئی و احتمالاً شیوه آبیاری در مزرعه است. محل ورود آب آبیاری از قسمت جنوبی مزرعه که مرتفع‌تر است می‌باشد. قسمت شمالی مزرعه پست‌تر و در خارج از فصل کشت نیز بدلیل زهکشی ناقص، حالت ماندابی وجود دارد. این مسأله از یک طرف سبب کاهش سرعت تجزیه مواد آلی و تجمع تدریجی آن در این ناحیه می‌گردد از طرف دیگر بدلیل قدرت پیوندی کم بین پتاسیم قابل جذب و ماده آلی مقدار بیشتری از آن در محلول خاک قرار گرفته و بتدریج در اثر آبشویی از غلظت آن در خاک کم می‌گردد. شدت غیر یکنواختی در این متغیر بحدی است که بلوک‌بندی طرح در تجزیه واریانس مؤثر نبوده و ضرورت استفاده از روشهای تجزیه کوواریانس را ایجاب می‌کند.

فسفر قابل جذب دارای مدل نیم تغییر نمای اثر قطعه‌ای بوده که حاکی از وجود تغییرات تصادفی و واریانس ثابت است. ترسیم دو بعدی توزیع آن به روش کریجینگ نیز نشان از عدم وجود روند بوده که تغییرات تصادفی در آن بصورت دوایر متعدد متحدالمركز نمود یافته و بخوبی منطبق با مصرف کود فسفره طبق تیمارهای آزمایشی است. بنابراین می‌توان آزمونهای تجزیه واریانس اثر مصرف کود فسفره بر عملکرد برنج و خواص شیمیائی خاک را با دقت و صحت انجام داد.