

## مقایسه تغییرات مکانی برخی از ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک با عملکرد پرتقال والنسیا در منطقه کازرون استان فارس

مینا کیانی<sup>۱</sup>، محمدحسن صالحی<sup>۲</sup>، جهانگرد محمدی<sup>۳</sup>، عبدالرحمان محمدخانی<sup>۴</sup>  
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه شهرکرد، ۲- استاد گروه خاکشناسی دانشگاه شهرکرد، ۳- دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهرکرد، ۴- دانشیار گروه علوم باغبانی دانشگاه شهرکرد

### چکیده

پرتقال یکی از محصولات مهم صادراتی کشور محسوب می شود و برای تولید پایدار این محصول، شناسایی عوامل مؤثر بر رشد آن ضروری است. به منظور بررسی تغییرات مکانی برخی از ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک با عملکرد پرتقال والنسیا در منطقه کازرون استان فارس، از دو عمق ۰-۴۰ و ۴۰-۸۰ سانتی متری، در مجموع، ۶۰ نمونه خاک برداشت شد. نمونه برداری از درختان پرتقال بصورت ترکیبی از دو درختی که فاصله کمتری با نمونه های خاک داشتند، انجام گردید. تعیین ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک و همچنین عملکرد پرتقال بر اساس روش های استاندارد انجام شد. نتایج نشان داد که برخی از ویژگی های خاکی شامل درصد ماده آلی، پتاسیم محلول، فسفر، روی و منگنز قابل جذب در هر دو عمق نمونه برداری در شرق و جنوب شرقی منطقه ی مورد مطالعه بیش تر از دیگر مناطق می باشد که این نقشه ها با عملکرد میوه، الگوی پراکنش مکانی تقریباً مشابهی دارند.

واژه های کلیدی: تولید پایدار، تغییرات مکانی، ویژگی های خاک، عملکرد پرتقال

### مقدمه

مرکبات از جمله محصولاتی است که در شرایط حاضر یکی از منابع تأمین ارز و از جمله صادرات غیرنفتی کشور می باشد. با این وجود، بیم آن می رود که با کاهش تدریجی مرغوبیت و زوال درختان، باغات موجود به شمالی از جنگل های بی ثمر تبدیل شوند (خوئی، ۱۳۷۲). تغییرپذیری ویژگی های خاک، یکی از مهم ترین دلایل تغییرپذیری عملکرد محصول به شمار می رود (جانسون و همکاران، ۲۰۰۲). تغییرپذیری مکانی خاک به این مفهوم است که ویژگی های خاک در نقاط مجاور، دارای شباهت بیشتری نسبت به نقاط با فاصله بیشتر هستند. پراکنندگی مکانی ویژگی های خاک نتیجه فعل و انفعالات پروسه های تشکیل خاک است که در سه بعد و با درجات مختلف عمل می کند. موضوع تغییرپذیری های مکانی در میزان محصول و دیگر عوامل مؤثر بر عملکرد موضوعی مهم در کشاورزی دقیق است (صالحی و همکاران، ۱۳۸۷). گزارشات زیادی در رابطه با تاثیر قابل توجه ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک بر میزان عملکرد محصول وجود دارد (کاس و همکاران، ۲۰۰۳). ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک همچنین از طریق قابلیت جذب عناصر ماکرو و میکرو خاک بر ویژگی های کیفی و کمی مرکبات اثر می گذارند. فسفر و پتاسیم از جمله عناصر پرمصرف و ضروری برای رشد مرکبات به شمار می روند. آهن، منگنز و روی یکی از عناصر غذایی کم مصرف در تغذیه گیاه است و روی نقش مهمی در افزایش تحمل به شوری گیاه و نیز بهبود برخی از ویژگی های کمی، کیفی و رویشی گیاه دارد ولی به دلیل اثرات رقابتی بین دو عنصر فسفر و روی، در صورت مصرف بی رویه کودهای فسفوری و استفاده نکردن از کودهای حاوی عناصر کم مصرف بویژه روی، تعادل تغذیه ای گیاه به هم می خورد و این امر منجر به کاهش برخی از ویژگی های کمی، کیفی و رویشی گیاه می شود (حیدری، ۱۳۸۷). این پژوهش با هدف بررسی تغییرات مکانی برخی از ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک و عملکرد پرتقال با استفاده کریجینگ انجام شد.

### مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه (روستای رشن آباد) در غرب شهرستان کازرون واقع در استان فارس قرار دارد و در ارتفاع ۸۶۰ متری از دریا واقع شده است. این منطقه دارای متوسط بارندگی سالیانه ۴۶۰ میلی متر و حداقل درجه حرارت ماهیانه ۲/۱۱ درجه سانتی گراد و حداکثر درجه حرارت ماهیانه ۷/۳۴ درجه سانتی گراد می باشد. نمونه برداری خاک در ۶۰ نقطه به شکل تصادفی از دو عمق صفر تا ۴۰ و ۴۰-۸۰ سانتی متری انجام شد. جهت تعیین عملکرد درختان پرتقال، پس از تعیین نقاط نمونه برداری، دو درختی که فاصله کمتری با نقاط نمونه برداری شده داشتند، انتخاب شد و نمونه برداری بصورت ترکیبی انجام گردید. لازم به ذکر است که همه درختان، رقم والنسیا و هم سن بودند و تحت مدیریت مشابهی قرار داشتند. براساس اهداف مطالعه، تعیین ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک شامل EC، pH، بافت خاک، درصد ماده آلی و کربنات کلسیم معادل، میزان پتاسیم، فسفر، آهن، منگنز و روی قابل جذب خاک براساس روش های استاندارد تعیین گردید. همچنین عملکرد میوه نیز اندازه گیری گردید. پس از انجام آزمایش ها و محاسبه مقادیر هر ویژگی اطلاعات مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

## نتایج و بحث

نتایج نشان داد که تغییرپذیری تمام ویژگی‌ها در جهات مختلف یکسان و همسان گرد می‌باشند که برای بیان این پدیده از تغییرنمای سطحی (توسط نرم افزار Variowin) استفاده شد. این موضوع نشان می‌دهد که تغییرات به فاصله‌ی بین نمونه‌ها بستگی داشته است. بنابراین، با توجه به همسان گرد بودن تمام ویژگی‌های مورد بررسی، واریوگرام‌های همه جهت آن‌ها تهیه و مدل مناسب به آن‌ها برازش داده شد. قابل توجه است که ویژگی‌های مورد مطالعه از مدل کروی تبعیت نموده‌اند و قابل ذکر است که تمامی متغیرها دارای ساختار مکانی می‌باشند. با توجه به تعداد زیاد پارامترهای مورد بررسی، برای تعداد محدودی از آن‌ها پارامترهای تغییرنما در جدول ۱ نمایش داده شده است. آنالیز تغییرنماها نشان می‌دهد که دامنه‌ی تاثیر ویژگی‌های مختلف دارای تغییرپذیری است. کم بودن دامنه‌ی تاثیر عوامل مدیریتی (آبیاری، کوددهی و...) نسبت داد.

**جدول ۱ - پارامترهای تغییرنمای همه جهت برخی از ویژگی‌های خاک در سطح ۰-۴۰ سانتی متری از سطح خاک و عملکرد میوه**

ویژگی‌های خاک	اثر قطعه‌ای	دامنه‌ی تاثیر (متر)	حد آستانه	مدل	ضریب همبستگی (%)*	کلاس همبستگی
درصد ماده الی	۰۰۷۳/۰	۷۳/۱۲	۰۲۶۳/۰	کروی	۲۸	متوسط
فسفر (mg/Kg)	۰	۸۱/۱۶	۸۱/۱۰	کروی	۰	قوی
پتاسیم (mg/Kg)	۲۹/۱۰	۳۱/۱۷	۷۶/۴۲	کروی	۶۰	متوسط
آهن (mg/Kg)	۰	۴۹/۳۴	۱۲/۲	کروی	۰	قوی
روی (mg/Kg)	۰	۳۳/۲۲	۱۹۶/۰	کروی	۰	قوی
عملکرد میوه (Kg/h)	۷۵/۲۷	۳۱/۱۲	۹۳/۲۸۰	کروی	۰	قوی

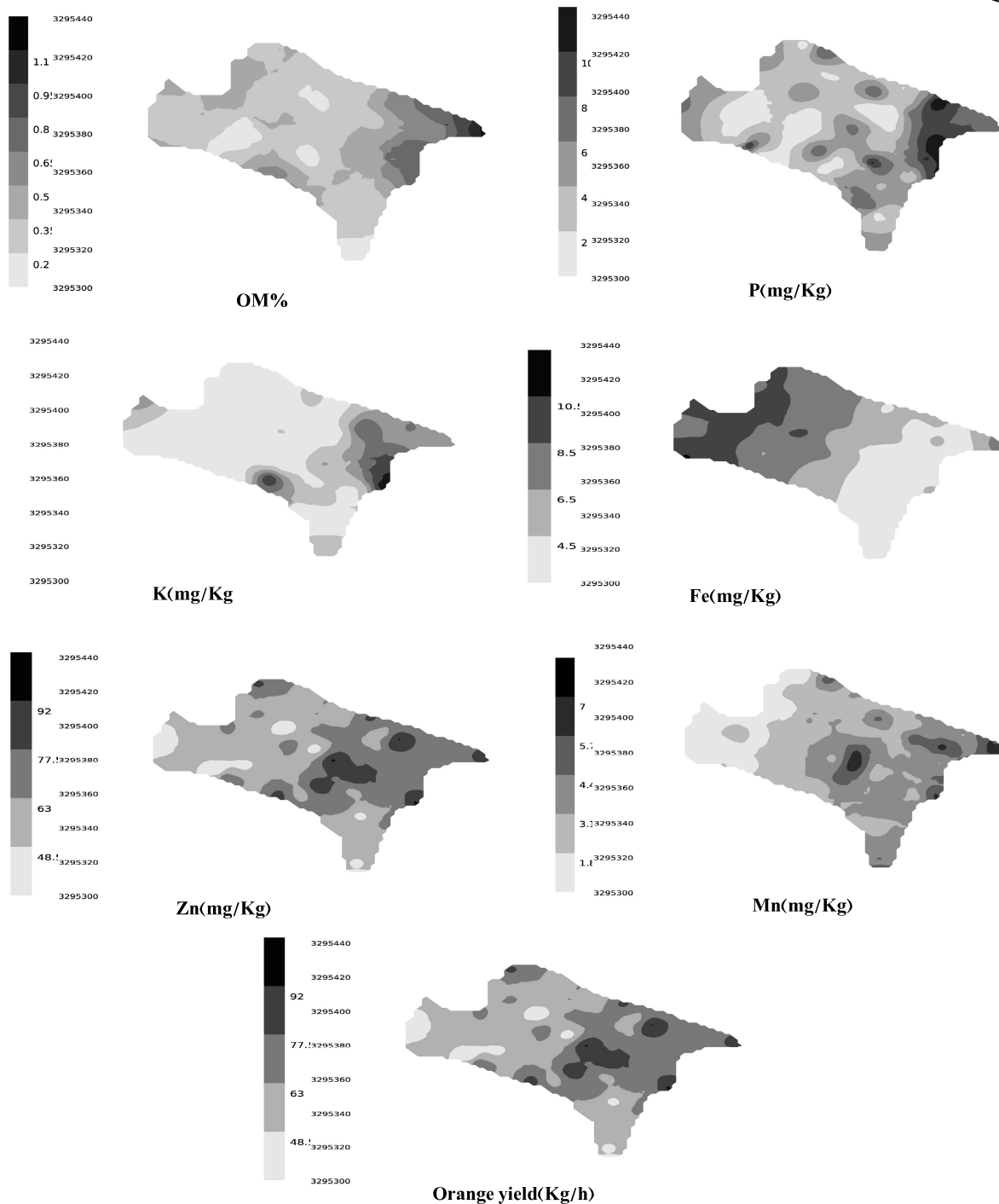
۸۷/۹

اثر قطعه‌ای/واریانس کل، واریانس کل = حد آستانه\*

تغییرنماهای برازش داده شده کلاس وابستگی مکانی متوسط تا قوی را برای کل ویژگی‌های خاک و عملکرد میوه اندازه گیری شده نشان دادند (به دلیل حجم زیاد واریوگرام‌ها آورده نشده است). کمبردلا و همکاران (۱۹۹۴) گزارش کردند که وابستگی مکانی قوی ممکن است بوسیله‌ی تغییرات ذاتی ویژگی‌های خاک کنترل گردد و وابستگی مکانی ضعیف‌تر ممکن است به وسیله‌ی تغییرات غیر ذاتی مانند کاربرد کود و شخم کنترل شود. از این رو، می‌توان بیان داشت تفاوت در تغییرپذیری خصوصیات خاک و محصول به تاثیر فرایندهای خاک‌سازی و مدیریت اراضی در هر منطقه برمی‌گردد.

نقشه‌های حاصل از میان‌یابی کریجینگ برخی از ویژگی‌ها در شکل ۱ ارائه شده است. نتایج حاصل از نقشه‌های کریجینگ نشان می‌دهد که توزیع تمام ویژگی‌ها پیوسته و وابسته به موقعیت جغرافیایی نقاط نمونه‌برداری می‌باشد. این نتایج همچنین بیانگر این است که ویژگی‌های خاک و عملکرد میوه در دو عمق نمونه‌برداری الگوی تصادفی نداشته و دارای پراکنش مکانی می‌باشند. مقایسه‌ی چشمی نقشه‌های کریجینگ خصوصیات مختلف خاک در دو عمق نمونه‌برداری نشان می‌دهد که تقریباً اکثر ویژگی‌ها در دو عمق نمونه‌برداری الگوی پراکنش مکانی تقریباً مشابهی دارند. نتایج به دست آمده بیان‌گر آن است که قسمت عمده اراضی فاقد شوری می‌باشد. همچنین خاک منطقه از لحاظ pH نیز برای محصول محدودیتی ایجاد نمی‌کند. پراکنش مکانی درصد ماده‌الی، پتاسیم محلول، فسفر، روی و منگنز قابل جذب نشان می‌دهد در هر دو عمق نمونه‌برداری (به دلیل شبیه بودن الگوی پراکنش فقط عمق اول نشان داده شده است) در قسمت شرق و جنوب شرقی منطقه‌ی مورد مطالعه بیش‌تر از دیگر مناطق می‌باشد و این نقشه‌ها با عملکرد میوه دارای الگوی پراکنش مکانی تقریباً مشابهی می‌باشند. محمدزمانی و همکاران (۱۳۸۶) نیز دریافتند که الگوی پراکنش مکانی ماده‌الی مشابه ازت و الگوی پراکنش مکانی فسفر مشابه ضریب برداشت می‌باشد و از این طریق فسفر را یکی از فاکتورهای مهم در مدیریت مکانی مزرعه معرفی نمودند. با توجه به اینکه شیب منطقه مورد مطالعه از جهت غرب به سمت شرق منطقه می‌باشد به نظر می‌رسد بارندگی و آبیاری‌ای که در طول زمان انجام شده است باعث شستشوی رس از قسمت بالادست و انتقال آن به قسمت پایین دست منطقه و افزایش رس در آن قسمت گردیده است و یکی از عواملی که بر روی عملکرد اثر بسیار قابل توجه‌ای دارد، بافت خاک و اجزای آن می‌باشد. این گونه مشاهدات را می‌توان به این صورت توجیه کرد که رس با دارا بودن بارالکتریکی منفی در سطح، سطح ویژه و ظرفیت تبادل کاتیونی بسیار بالا در جذب و نگه‌داری آب و عناصر غذایی نقش موثری ایفا می‌کند و شرایط را برای رشد بهتر گیاه مهیا می‌سازد. ماده‌الی خاک نیز با بهبود ساختمان و حفظ بیشتر رطوبت می‌تواند نقش مهمی بر عملکرد داشته باشد. نتایج حاکی از تاثیر مفید و بهبود دهنده‌ی پتاسیم بر عملکرد پرتقال نیز می‌باشد. آلمالی‌توس و همکاران (۲۰۰۲) نیز رابطه‌ی مثبت و معنی‌دار پتاسیم با عملکرد هلو را گزارش کردند. پتاسیم در سنتز پروتئین و عملیات فتوسنتز در درختان میوه نیز دخالت دارد، و باعث افزایش رشد و عملکرد و همچنین افزایش اندازه میوه‌ها و بازار پسندهی آن‌ها می‌شود. قدرت تامین پتاسیم توسط خاک، بستگی به نوع خاک، مواد آلی، درصد رس و تخلیه نسبی پتاسیم دارد. فسفر در انتقال انرژی در درختان میوه نقش دارد، بنابراین در فعالیت متابولیکی گیاه نقش داشته و بطور غیر مستقیم بر عملکرد محصولات از این طریق تاثیر می‌گذارد (خونی، ۱۳۷۳). در قسمت غربی و جنوب غربی منطقه مورد مطالعه در هر دو عمق، آهن قابل جذب خاک نسبت به مناطق دیگر بیش‌تر می‌باشد. وجود آهن قابل جذب خاک در این جهت از منطقه‌ی مورد مطالعه احتمالاً به دلیل نشت خون‌آبه‌ی کشتارگاه صنعتی مجاور باغ می‌باشد زیرا از سمت غرب به سمت شرق باغ میزان آهن قابل جذب کمتر می‌شود و این نشان دهنده‌ی آن است که از بین عناصر مورد مطالعه در این تحقیق، آهن تاثیر کم‌تری بر عملکرد میوه داشته است.

## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - پیدایش، رده بندی، ارزیابی خاک و زمین نما



شکل ۱- نقشه‌های کریجینگ برخی از ویژگی‌های خاک و عملکرد پرتقال

### منابع

حیدری م.، صالحی م. ح.، محمدخانی ع. ا. و حسینی فرج. ۱۳۸۸. تاثیر برخی از ویژگی‌های خاک بر رشد، عملکرد و خندانی پسته در منطقه انار رفسنجان. مجله پژوهش‌های خاک (علوم آب و خاک)، جلد ۲۳ (شماره ۱) ص ۳۵-۴۷.



## چهاردهمین کنگره علوم خاک ایران - پیدایش، رده بندی، ارزیابی خاک و زمین نما

- خوئی س. ۱۳۷۲. اصول تغذیه مرکبات (چاپ اول). سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، تهران.
- صالحی م.ح. جزینی ف. و محمدخانی ع. ۱۳۸۷. تاثیر پستی و بلندی بر ویژگی های خاک با تاکید بر عملکرد و کیفیت بادام در منطقه سامان شهرکرد. پژوهش کشاورزی: آب، خاک و گیاه در کشاورزی. جلد ۸ (شماره ۲). صفحات ۷۹ تا ۹۲.
- محمدزمانی س. ایوبی ش.ا. و خرمالی ف. ۱۳۸۶. بررسی تغییرات مکانی ویژگی های خاک و عملکرد گندم در بخش اراضی زراعی سرخنگلاته، استان گلستان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۱، شماره ۴۰ (الف)، ص ۷۹-۹۱.
- Cambardella C.A., Moorman T.B., Novak J.M., Parkin T.B., Karlen D.L., Turco R.F. and Konopka A.E. ۱۹۹۴. Field-scale variability of soil properties in central Iowa soils. Soil Science Society of American Journal, ۵۸:۱۵۰۱-۱۵۱۱.
- Cox M.S. Gerard P.D. Wardlaw M.C. and Abshire M.J. ۲۰۰۳. Variability of selected soil properties and their relationships with soybean yield. Soil Science Society of America Journal ۶۷:۱۲۹۶-۱۳۰۲.
- Johnson R. M. Downer R. G. Bradow J. M. Bauer P. J. and Sadler E. J. ۲۰۰۲. Variability in Cotton Fiber Yield Fiber Quality and Soil Properties in a Southeastern Coastal Plain. Agronomy of Journal ۹۴:۱۳۰۵-۱۳۱۶.

### Abstract

Orange is one of the country's most important export products and to sustainable production of this product, it is necessary to identify the factors affecting its growth. To investigate the spatial variability of physical and chemical soil properties and Valencia orange yield in Kazeroon region ۶۸ samples from topsoil and subsoils (۰-۴۰ and ۴۰-۸۰ cm depths) were collected. Sampling from two orange trees around the soil samples was also done. Determine the physical and chemical properties of soil as well as the performance of the orange was based on the standard methods. The results showed that some of the characteristics of soil containing organic matter, soluble potassium, phosphorus, zinc and manganese available in both depth at east and southeast sampling study area is higher than in other areas of the maps the yield spatial patterns are similar.