



## نقش جهت شیب بر پراکنش مکانی برخی از ویژگی‌های خاک و عملکرد هلو در منطقه سامان شهرکرد

نرگس کیوانی<sup>۱</sup>، محمدحسن صالحی<sup>۲</sup>، جهانگرد محمدی<sup>۳</sup>، عبدالرحمان محمدخانی<sup>۴</sup>  
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

شناخت تغییرات مکانی ویژگی‌های خاک و محصول و درک روابط متقابل آن‌ها ضروری است. به منظور ارزیابی اثر جهت شیب بر پراکنش مکانی ویژگی‌های خاک و عملکرد هلو در منطقه سامان شهرکرد، در دو جهت شیب شرقی و غربی و از دو عمق ۳۰- و ۶۰- سانتی متری، در مجموع، ۶۸ نمونه خاک برداشت شد. نمونه برداری از درختان هلو بصورت ترکیبی از دو درختی که فاصله کمتری با نمونه‌های خاک داشتند، انجام گردید. تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک و همچنین ویژگی‌های کمی هلو بر اساس روش‌های استاندارد انجام شد. نتایج نشان داد که خاک شیب شرقی، درصد رس، کربن آلی، پتاسیم، فسفر و آهن قابل جذب بیشتری نسبت به شیب غربی دارد و کیفیت بهتر خاک باعث افزایش عملکرد درختان شیب شرقی نسبت به شیب غربی شده است. مطالعه‌ی تاثیر مصرف کودهای NPK و آهن بر عملکرد هلو در باغات منطقه، توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: تغییرات مکانی، جهت شیب، توپوگرافی، عملکرد هلو

### مقدمه

تجزیه و تحلیل تغییرپذیری عملکرد، فرآیند مهمی در تحقیقات کشاورزی دقیق می‌باشد. در مزارع کشاورزی تغییرپذیری عملکرد تابع ویژگی‌های خاک، توپوگرافی، اقلیم، فاکتورهای بیولوژیکی و مدیریت می‌باشد (Jiang and Telen, ۲۰۰۴). مشخص شده که ویژگی‌های خاک یکی از عوامل عمده‌ی تغییرپذیری تولید در مزارع به شمار می‌رود. وجود تغییرات مکانی در ویژگی‌های خاک و اهمیت آن در تولید محصول امری بدیهی است. تغییرات توپوگرافی و به دنبال آن فرآیندهای خاک‌سازی در امتداد اراضی شیب‌دار باعث تفاوت معنی داری در ویژگی‌های خاک می‌شود. تغییرات مکانی ویژگی‌های خاک به‌طور قابل توجهی تحت تاثیر تعدادی از فاکتورهای محیطی مانند جهات توپوگرافی می‌باشند، که بر تعیین خرده اقلیم‌های محلی، عمدتاً از طریق مقدار تابش خورشیدی دریافت شده موثر می‌باشد (Ollinger et al, ۲۰۰۲; Yimer et al, ۲۰۰۶). آگاهی از نحوه‌ی تغییرپذیری ویژگی‌های خاک و عملکرد در مزارع و باغات برای دستیابی به تولید بیشتر، مدیریت بهتر و پایدار، ضروری به نظر می‌رسد. این مطالعه به منظور بررسی تغییرات مکانی ویژگی‌های خاک، تحت تاثیر جهت شیب و ارتباط این تغییرات با کمیت و کیفیت محصول هلو در منطقه سامان استان چهارمحال و بختیاری انجام شده است.

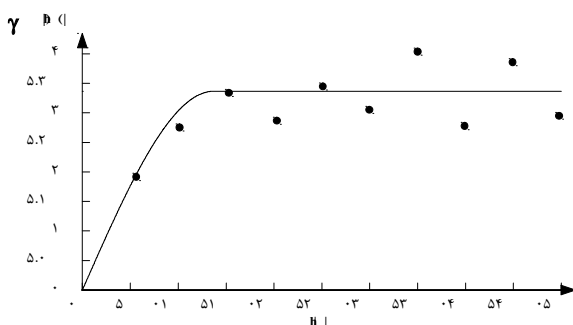
### مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه، حدود ۵/۱ هکتار از باغات ۲۰۰ هکتاری واقع در شهرستان سامان استان چهارمحال و بختیاری می‌باشد که در عرض‌های ۲۶ و ۳۲ تا ۲۷ و ۳۲ درجه شمالی و طول‌های ۵۳ و ۵۰ تا ۵۴ و ۵۰ درجه شرقی قرار گرفته است. از دیدگاه ژئومورفولوژی، لندفرم‌های منطقه شامل تپه‌های مرتفع می‌باشند که در دو جهت شیب (شرقی و غربی) قرار گرفته‌اند. رژیم رطوبتی خاک زریک و رژیم حرارتی آن مزیک است. برای بررسی تغییرات ویژگی‌های خاک و عملکرد و کیفیت درختان هلو تحت تاثیر جهت شیب، در دو باغ مجاور هم که در دو جهت شیب شرقی و غربی قرار گرفته‌اند، نمونه‌برداری خاک در ۶۸ نقطه به شکل تصادفی از دو عمق ۳۰- و ۶۰- سانتی متری انجام شد. جهت تعیین پارامترهای کمی هلو، پس از تعیین نقاط نمونه‌برداری، دو درختی که فاصله کمتری با نقاط نمونه‌برداری شده داشتند، انتخاب شده و نمونه‌برداری بصورت ترکیبی انجام گردید. لازم به ذکر است که همه درختان، رقم کاردی و هم‌سن بودند و تحت سیستم آبیاری قطره‌ای و مدیریت مشابهی قرار داشتند. براساس اهداف مطالعه، تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک شامل pH، EC، بافت خاک، درصد کربن آلی و کربنات کلسیم معادل، میزان پتاسیم، فسفر، آهن و روی قابل جذب خاک براساس روش‌های استاندارد تعیین گردید. همچنین تعداد میوه‌های درختان، عملکرد کل (وزن کل میوه‌های یک درخت) و میانگین وزن میوه اندازه‌گیری گردید.

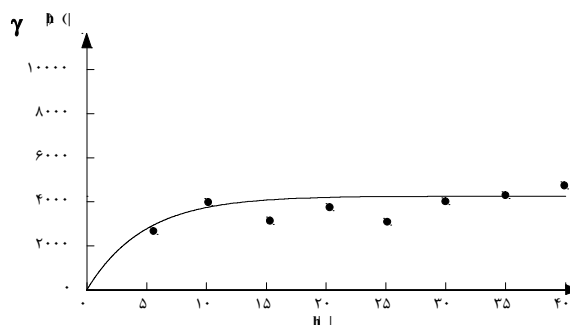
### نتایج و بحث

با توجه به وجود تقارن تغییرنماهای سطحی، تمامی متغیرها همسان گرد هستند. این واقعیت نمایان گر آن است که تغییرپذیری این متغیرها در جهات مختلف یکسان است. این موضوع نشان می دهد که تغییرات به فاصله ی بین نمونه ها بستگی داشته و بنابراین بیانگر این است که همسان گردی در داده ها در کل سطح منطقه مطالعه شده پایدار است. جهت نمایش تغییرنمای متغیرهای مورد مطالعه با توجه به همسان گردی آن ها، تغییرنمای همه جهت ترسیم گردید. با توجه به تعداد زیاد پارامترهای مورد بررسی، برای برخی از آن ها تغییرنمای همه جهت در شکل ۱ نمایش داده شده است. از میان پارامترهای مورد بررسی، pH افق عمقی از مدل قطعه ای، پتاسیم قابل جذب خاک افق سطحی و درصد ذرات رس افق عمقی از مدل نمایی و سایر موارد از مدل کروی تبعیت کردند. قابل ذکر است که تمامی متغیرها بجز pH افق عمقی جزء مدل های سقف دار بوده و دارای ساختار مکانی می باشند.

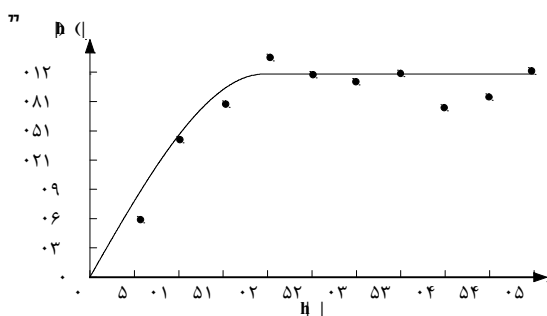
آنالیز تغییرنماها نشان می دهد که دامنه ی تاثیر ویژگی های مختلف دارای تغییرپذیری است. دامنه ی تاثیر تغییرنماها از حدود ۱۱ متر برای EC تا ۲۶ متر برای درصد ذرات شن خاک سطحی، ۹ متر برای EC تا ۳۰ متر برای درصد کربنات کلسیم معادل خاک عمقی و ۱۴ متر برای میانگین وزن میوه ها تا ۲۰ متر برای تعداد میوه در نوسان می باشد. کم بودن دامنه ی تاثیر EC را می توان به عوامل مدیریتی (آبیاری، کوددهی و ...) نسبت داد. بدین ترتیب فاصله ای که پس از آن متغیر مورد مطالعه فاقد وابستگی مکانی است برای درصد ذرات شن افق سطحی، درصد کربنات کلسیم معادل افق عمقی و تعداد میوه حداکثر می باشد. به طور کلی دامنه ی تاثیر فاصله ای است که در ماورای آن نمونه ها بر هم تاثیری نداشته و آن ها را می توان مستقل از یکدیگر محسوب نمود. چنین فاصله ای حد همبستگی ویژگی مورد نظر را مشخص ساخته و اطلاعاتی در رابطه با حد مجاز فاصله نمونه برداری ارائه می کند. بدیهی است که دامنه ی تاثیر بزرگ تر دلالت بر ساختار مکانی گسترده تر دارد.



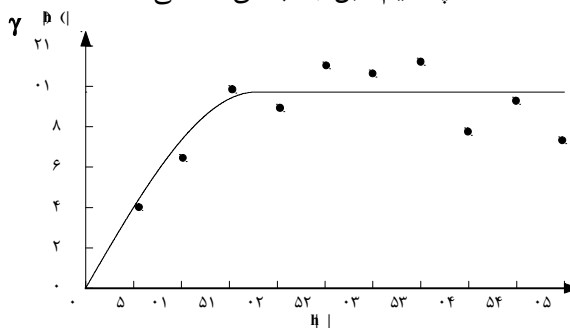
آهن قابل جذب افق عمقی



پتاسیم قابل جذب افق سطحی



عملکرد کل



تعداد میوه

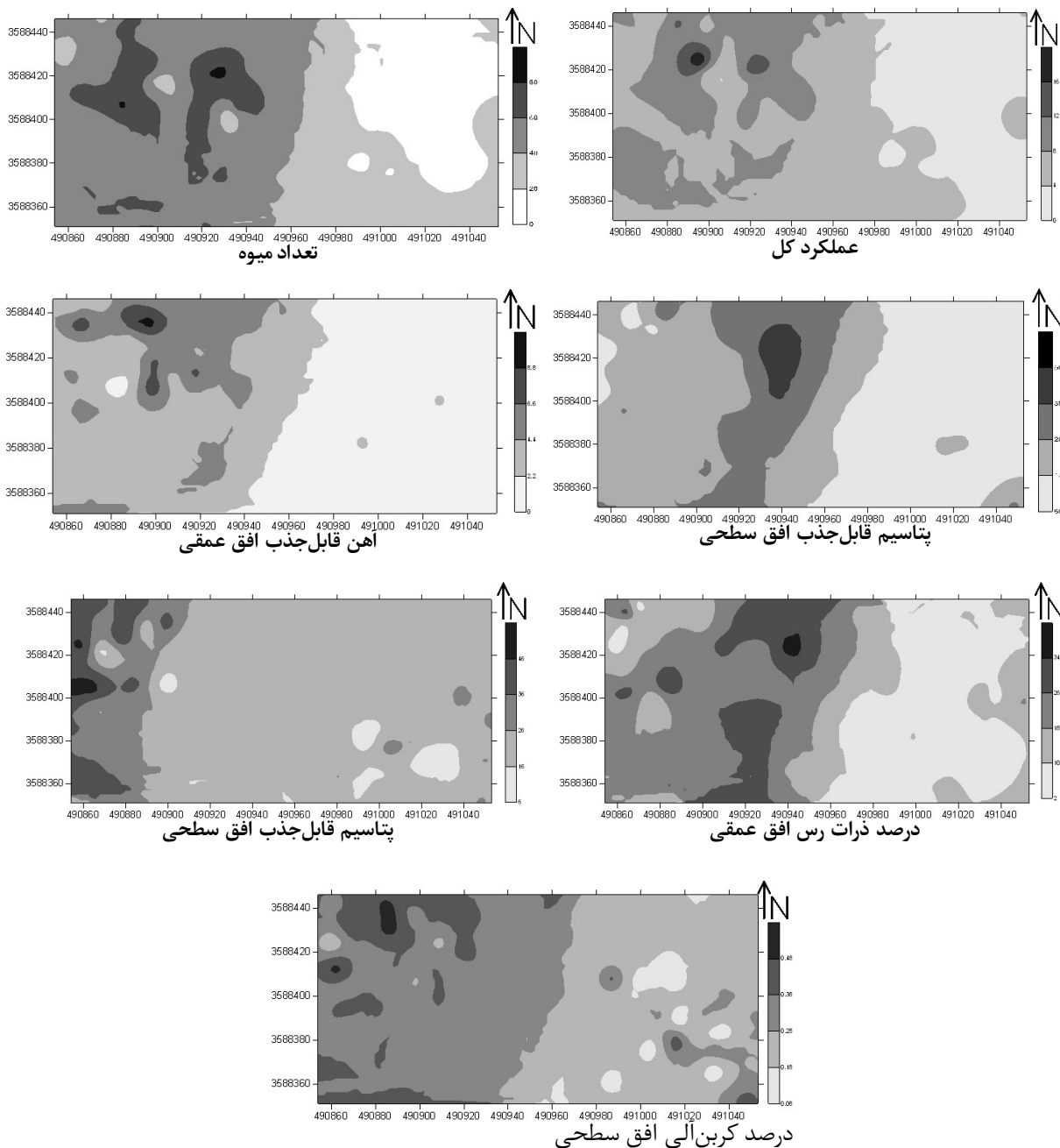
شکل ۱- واریوگرام های تجربی به همراه مدل برازش داده شده

به منظور تعیین میزان همبستگی، نسبت و کلاس همبستگی برای متغیرهای مورد بررسی محاسبه شده است. تغییرنماهای برازش داده شده کلاس وابستگی مکانی متوسط تا قوی را برای کل ویژگی های اندازه گیری شده خاک و میوه نشان دادند. درصد ذرات سیلت در هر دو عمق مورد مطالعه و از ویژگی های میوه، میانگین وزن میوه ها با توجه به نسبت همبستگی از وابستگی مکانی متوسط و سایر ویژگی ها از وابستگی مکانی قوی برخوردار بودند. شایان ذکر است که کوچک بودن مقدار نسبت همبستگی مکانی و

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

قرار گرفتن در کلاس همبستگی مکانی قوی در مورد عملکرد کل و تعداد میوه بیانگر وجود تغییرات مکانی قابل توجه محصول می باشد. کمبردلا و همکاران (۱۹۹۴) گزارش کردند که وابستگی مکانی قوی ممکن است بوسیله تغییرات ذاتی ویژگی های خاک کنترل گردد و وابستگی مکانی ضعیف تر ممکن است به وسیله تغییرات غیر ذاتی مانند کاربرد کود و شخم کنترل شود. از این رو، می توان بیان داشت تفاوت در تغییرپذیری ویژگی های خاک و محصول به تاثیر فرایندهای خاک سازی و مدیریت اراضی در هر منطقه بر می گردد.

نقشه های حاصل از میان یابی کریجینگ برخی از ویژگی های خاک و میوه در شکل ۲ نشان داده شده است.





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

### شکل ۲- نقشه‌های پراکنش مکانی

همان گونه که در نقشه‌های کریجینگ مشاهده می‌شود، توزیع تمامی متغیرها پیوسته و وابسته به موقعیت جغرافیایی مشاهدات می‌باشد. یکی از ویژگی‌های مهمی که در نقشه‌های مزبور مشاهده می‌شود، وابستگی مکانی توام و مشابه بعضی متغیرها با یکدیگر است. به‌طور مثال توزیع مکانی عملکرد درختان هلو دارای الگوی تقریباً مشابهی با درصد ذرات رس و کربن آلی، پتاسیم، فسفر و آهن قابل جذب در هر دو عمق مورد مطالعه است و عملکرد بیشتر درختان هلو در جهت شرقی، ناشی از مقادیر بیشتر درصد رس و کربن آلی، پتاسیم، فسفر و آهن قابل جذب خاک در این جهت می‌باشد، که این نتایج با نتایج حاصل از مقایسات میانگین در این منطقه هم‌خوانی دارد (کیوانی و همکاران، ۱۳۹۳). بر همین اساس می‌توان بیان داشت که عملکرد درختان هلو تحت‌تأثیر عوامل خاکی قرار دارد، به‌گونه‌ای که درختان شیب شرقی به دلیل برخورداری از کربن آلی و عناصر غذایی بیشتر و در نتیجه کیفیت بهتر خاک عملکرد بیشتری تولید کرده‌اند. نتایج این مطالعه همچنین نشان می‌دهد که الگو و پراکنش مکانی متغیرهای خاک و محصول حتی در یک منطقه با مدیریت یکسان می‌تواند تفاوت داشته باشد. تغییرنا و پارامترهای مربوط به آن می‌تواند وسیله‌ای کارا برای طراحی شبکه‌های نمونه‌برداری و شناسایی نواحی مدیریتی در کشاورزی دقیق بکار رود، در واقع می‌توان جهت صرفه‌جویی در مصرف نهاده‌های کشاورزی و حفظ محیط زیست با کمک گرفتن از تکنیک‌های زمین‌اماری کریجینگ و پهنه‌بندی کردن باغ‌ها و ایجاد نواحی مجزا شده، مدیریت موضعی (Local management) را پیشنهاد نمود، که در این زمینه مطالعات بیشتری نیز در رابطه با نقش کودهای NPK و آهن توصیه می‌گردد.

### منابع

کیوانی، ن.، صالحی، م.ح.، محمدی، ج. و محمدخانی، ع. ۱۳۹۳. تأثیر جهت شیب بر برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، کیفیت و کمیت هلو در منطقه سامان شهرکرد. دومین همایش ملی مهندسی و مدیریت کشاورزی محیط زیست و منابع طبیعی پایدار، دانشگاه شهیدبهبشتی، تهران.

- 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.
- Jiang, P. and Telen, K.D. ۲۰۰۴. Effect of soil and topographic properties on crop yield in a north-central cornsoybean cropping system. *Agronomy Journal*, ۹۶: ۲۵۲-۲۵۸.
- Ollinger, S.V., Smith, M.L., Martin, M.E., Hallett, R.A., Goodale, C.L. and Aber, J.D. ۲۰۰۲. Regional variation in foliar chemistry and N cycling among forests of diverse history and composition. *Ecology*, ۸۳: ۳۳۹-۳۵۵.
- Yimer, F., Iredin, S. and Abdelkadir, A. ۲۰۰۶. Soil property variations in relation to topographic aspect and vegetation community in the south-eastern highlands of Ethiopia. *Forest Ecology and Management*, ۲۳۲: ۹۰-۹۹.

### Abstract

Knowledge about the spatial variability of soil properties and crops and understanding their mutual relationships is necessary. To evaluate the effect of aspect on spatial variability of soil properties and peach yield in Saman region Shahrekord, totally ۶۸ samples from topsoil and subsoils (۰-۳۰ and ۳۰-۶۰ cm depths) were collected in eastern and western aspects. Sampling from two peach trees around the soil samples was also done. Then, physical and chemical soil properties and peaches were determined. The results indicated that surface soils in eastern aspect had higher amount of clay, organic carbon, plant available potassium, phosphorus and iron in comparison with western aspect. Peach yield was higher in eastern aspect than western one. Studying the effects of NPK and iron fertilizers on the peach yield in the orchards of the area is recommended.