پهنه‌بندی ماده‌آلی و هدایت هیدرولیکی اشباع خاک در بخش‌های مختلف زمین‌نما (منطقه شهرکرد، استان چهارمحال و بختیاری)

علی همتی فرد[1]، مهدی نادری خوراسگانی[2]، احمد کریمی[3]، جهانگرد محمدی[4]
۱،۲، ۳ و ۴- به ترتیب دانشجوی کارشناسی‌ارشد، دانشیار، استادیار و استاد بخش علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

چکیده

آگاهی از تغییرات مکانی خصوصیات خاک و درک روابط متقابل آن‌ها در بخش‌های مختلف زمین‌نما برای مدیریت صحیح اراضی زراعی ضروری است. در این پژوهش تغییرات مکانی ماده‌آلی و هدایت هیدرولیکی اشباع خاک در منطقه شهرکرد استان چهارمحال و بختیاری مورد بررسی قرار گرفت. برای تحقق این شناخت ۱۰۶ نمونه خاک از عمق ۰ تا ۲۵ سانتی‌متری به صورت شبکه نمونه‌برداری تصادفی به فواصل حدود ۱ کیلومتر در مرداد ماه ۱۳۹۵ نمونه‌برداری شد. شاخص‌های کربن‌آلی، هدایت هیدرولیکی اشباع خاک و توزیع اندازه ذرات برای روی نمونه‌ها اندازه‌گیری شدند. بررسی تغییرات مکانی با استفاده از نرم افزار VARIOWIN و تهیه نقشه های پهنه‌بندی شاخص‌ها با نرم افزار Arc GIS صورت گرفت. درصد ماده آلی بیش‌ترین ضریب تغییرات را از خود نشان داد. نتایج نشان داد که درصد ماده‌آلی و هدایت هیدرولیکی اشباع خاک در منطقه مطالعاتی دارای کلاس وابستگی مکانی متوسط می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: پهنه‌بندی، شاخص‌های فیزیکی خاک، GIS

مقدمه

تغییرات مکانی در ویژگی‌های خاک امری معمول است، ولی شناخت این تغییرات به ویژه در اراضی کشاورزی برای برنامه-ریزی دقیق و مدیریت امری اجتناب ناپذیر است. آگاهی از این مسأله برای بهبود در سودآوری و نیل به بهره‌برداری پایدار ضرورت دارد (رضایی و همکاران، ۱۳۸۹). از مهم‌ترین عوامل مؤثر در مدیریت پایدار اکوسیستم حفظ کیفیت خاک می‌باشد. خاک به عنوان جزئی از طبیعت، هم دارای تغییرپذیری ذاتی است که در نتیجه بر هم‌کنش عوامل تشکیل دهنده آن است و هم دارای تغییرپذیری غیر ذاتی می‌باشد که حاصل مدیریت کشت و کار، استفاده از اراضی و فرسایش است (وبستر و الوین، ۲۰۰۷). واحدی و همکاران (۲۰۱۳) تغییرات مکانی هدایت هیدرولیکی اشباع اندازه گیری شده با روش بار ثابت و برخی ویژگی‌های شیمیایی در ۳۱ نقطه از خاک‌های حاشیه رودخانه قزل اوزن شهرستان ماهنشان استان زنجان را بررسی و گزارش کردند هدایت هیدرولیکی به دلیل ضریب تغییرات زیاد و وابستگی شدید به سایر ویژگی‌های خاک دارای ساختار مکانی ضعیف‌تر و دامنه تاثیر کمتری نسبت به ویژگی های شیمیایی است. آنان هم‌چنین گزارش کردند مدل دایره‌ای با حد آستانه ۰/۰۴ و شعاع تاثیر ۳۰۰۰ متر و اثر قطعه‌ای ۱۶ متر بهترین مدل برازش داده شده به تغییرنمای هدایت هیدرولیکی اشباع در خاک‌های مورد مطالعه بود.

امیری‌نژاد و همکاران (۲۰۱۱) به ارزیابی و نقشه‌برداری تغییرات مکانی جرم مخصوص ظاهری(Db)، هدایت هیدرولیکی اشباع مزرعه (Ks)، آب قابل استفاده (AWC)، کربن آلی (OC)، منافذ غیرموئینه (NCP) و شاخص کیفیت فیزیکی خاک (PI) در یک مزرعه گندم و برنج در دو عمق ۱۵ -۰ و ۳۰ -۱۵ سانتی‌متر پرداختند. نتایج آنان نشان داد که برای PI و OC، K fs، Db مقادیر اصلی و فرعی نیم تغییرنما به ترتیب بین ۳۸۰ – ۳۰۰ متر و ۹۰ متر متغیر بود، درحالی که برای سایر پارامترها مثل NCP و AWC مقادیر نیم تغییرنما کوچک‌تر بود. هم‌چنین نتایج نشان داد که Db و PI برای هر دو لایه سطحی (۱۵-۰) و زیر سطحی (۳۰-۱۵) سانتی‌متری دارای وابستگی مکانی قوی بود، ولی بقیه پارامترها وابستگی متوسطی را نشان دادند. در کل کیفیت فیزیکی خاک مزرعه برای کشت شالیزار، متوسط تا خوب بود ولی برای گندم به خاطر افزایش AWC و NCP، Ks، Db در طول رشد مناسب نبود.

اصغری و همکاران (۱۳۹۳) تغییرات مکانی چند شاخص مهم کیفیت فیزیکی خاک شامل کربن آلی (OC)، شن، سیلت، رس، میانگین وزنی قطر خاکدانه ها (MWD)، هدایت هیدرولیکی اشباع (Ks)، رطوبت اشباع (θs) جرم مخصوص ظاهری (Db) در عمق ۱۵-۰ سانتی‌متری سه کاربری مجاور هم جنگلی، زراعی و مرتعی واقع در منطقه فندقلوی اردبیل بررسی کردند. محققین یاد شده همبستگی قوی تا متوسط بین شاخص‌های یاد شده به دست آورند هم‌چنین گزارش نمودند که کیفیت فیزیکی خاک منطقه مورد مطالعه در کاربری‌های مرتعی و زراعی پایین‌تر از اراضی جنگلی است. در مطالعه‌ای جینگ و همکاران (۲۰۱۱) به ارزیابی کیفیت حاصلخیزی و تأثیرات فاکتورهای کاربری اراضی و روش‌های مدیریتی با استفاده از تلفیق GIS و AHP در شمال چین پرداختند و به این نتیجه رسیدند که فاکتورهای اصلی برای توزیع مکانی کیفیت حاصلخیزی خاک روش‌های مدیریتی خاک و کاربری اراضی می‌باشد. قربانی‌دشتکی و همکاران (۲۰۰۹) معتقدند بسته به نوع ویژگی و عوامل متعددی مانند ناهمگنی منطقه از نظر ویژگی مورد مطالعه، فاصله نمونه‌برداری و وجود یا عدم وجود روند، روش مناسب برای تخمین ویژگی‌های مختلف خاک میتواند متفاوت باشد. موسوی و سپاسخواه (۲۰۱۲) کلاس تغییرپذیری مکانی برخی ویژگی‌های هیدرولیکی شامل هدایت هیدرولیکی نزدیک به اشباع، ضریب جذب آب خاک، طول ماکروسکوپی موییننگی و عدد جذب (نمای معادله گاردنر) اندازه گیری شده با استفاده از نفوذسنج مکشی در مکش‌های مختلف در یک خاک آهکی سنگریزه‌دار در منطقه باجگاه استان فارس را متوسط تا قوی گزارش کردند.

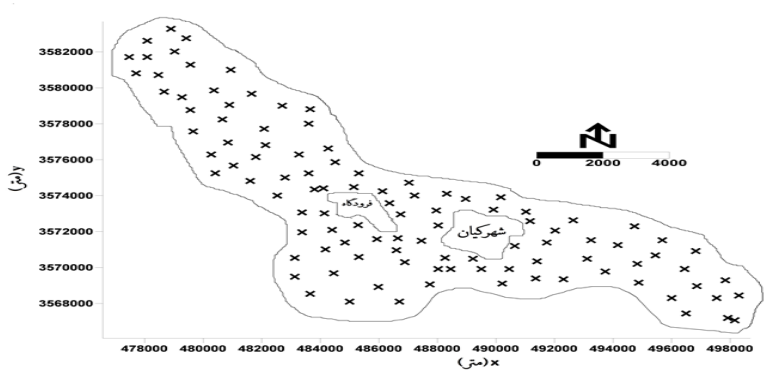
با این وجود اکثر کشاورزان بکارگیری یک سری از شیوه‌های مدیریتی خاص را برای کل زمین ترجیح می‌دهند، چنین مدیریت‌های ناکارآمدی باعث افزایش هزینه‌های مدیریتی، کاهش بازده خالص اقتصادی، آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی و ضایعات انرژی می‌گردد. بنابراین در دسترس بودن اطلاعات دقیق از خصوصیات خاک، در سطح مزرعه، منطقه و ملی باعث می‌شود تا کودها با توجه به نیازها، در بخش‌های مختلف اراضی به کار گرفته شوند. در این راستا این پژوهش با اهداف تعیین و کمی سازی تغییرات مکانی شاخص‌های مهم فیزیکی خاک شامل ماده‌آلی، هدایت هیدرولیکی اشباع، هم‌چنین تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی پارامترهای مذکور در منطقه شهرکرد انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مطالعاتی بخشی از حوضه آبخیز بهشت‌آباد واقع در منطقه شهرکرد، استان چهارمحال و بختیاری در عرض‌های جغرافیایی ″ ۵۱ ′ ۱۳ °۳۲ تا ″ ۲۸ ′ ۲۳ °۳۲ شمالی و طول جغرافیایی ″ ۵ ′ ۴۵ °۵۰ تا ″ ۱۰ ′ ۵۹ °۵۰ شرقی است. مساحت منطقه حدود ۱۱۰۰۰ هکتار (با حذف فرودگاه و شهرکیان)، ارتفاع متوسط دشت شهرکرد ۲۰۶۰ متر از سطح دریا و واحدهای فیزیوگرافی اصلی منطقه دشت‌های آبرفتی می‌باشند و کاربری عمده‌ی اراضی موجود در منطقه شامل کشت آبی گندم، جو، یونجه، ذرت و دیم (گندم و جو) می‌باشد و در معدود نقاطی نیز زمین به صورت مرتع است. میانگین سالانه دمای هوا ۱۱/۵ درجه سانتیگراد و متوسط بارش سالانه ۳۲۰ میلیمتر و متوسط تعداد روزهای یخبندان ۱۴۷ روز در سال است (سالنامه آماری۱۳۹۲ استان چهار محال و بختیاری).

برای تحقق این پژوهش ۱۰۶ نمونه خاک سطحی (۲۵ – ۰ سانتی متری) به صورت تصادفی با فواصل حدود ۱ کیلومتری نمونه‌برداری شد. بر روی نمونه‌های تهیه شده بعد از هوا خشک شدن و عبور از الک ۲ میلی‌متری توزیع اندازه‌ای ذرات خاک به روش هیدرومتر تعیین گردید. هدایت هیدرولیکی اشباع از نمونه‌های دست نخورده خاک به روش بار ثابت (رینولدز و تاپ، ۲۰۰۸)، درصد ماده آلی با روش سوزاندن‌تر (واکلی و بلک، ۱۹۳۴) محاسبه شد.

توصیف آماری داده ها شامل میانه، میانگین، حداقل، حداکثر، انحراف استاندارد، ضریب تغییرات، چولگی و کشیدگی برای متغییرها با استفاده از نرم‌افزار STATISTICA محاسبه گردید. آزمون نرمال بودن متغییرها به روش کلموگروف – اسمیرنوف (Kolmogorov – Smirnov) انجام شد.



شکل ۱ – الگوی نمونه‌برداری و موقعیت نمونه ها در منطقه مورد مطالعه

آنالیز تغییرنما

جهت پهنه‌بندی ویژگی‌ها در حوضه آبخیز به روش زمین‌آمار ، ابتدا لازم است به تحلیل پراکندگی مکانی داده‌ها پرداخته شود. به منظور انجام درون‌یابی مکانی از نیم‌تغییرنما استفاده شد. نیم‌تغییرنما یک مدل ریاضی و کمیتی برداری است که میزان ارتباط مکانی بین مقادیر متغیر اندازه گیری شده را برحسب مربع تفاضل مقدار دو نقطه و با در نظر گرفتن فاصله و جهت آنها نشان می‌دهد. معادله نیم تغییرنما به صورت معادله 1 است.

$$\mathrm{Y(h)} = \frac{1}{2N(h)}\sum_{i=1}^{N(h)}[Z(x_i) - Z(x_i+h)]^2 \qquad (۱)$$

در معادله ۱؛ N(h) تعداد جفت نمونه‌های به کار رفته در محاسبه به ازای هر فاصله ای مانند h است، $Z(x_i)$ مقدار مشاهده شده متغیر مورد نظر و $Z(x_i+h)$ مقدار مشاهده شده متغیر موردنظر که به فاصله‌ی h از $Z(x_i)$ قرار دارد و معمولا هر چه h افزایش یابد تعداد جفت ها کم می‌شود. هر نیم تغییرنما از سه پارامتر اثر قطعه ای، شعاع تاثیر و حد آستانه تشکیل شده است. مقدار نیم تغییرنما به ازای h=۰ را اثر قطعه‌ای می‌گویند که معمولاً ناشی از وجود مؤلفه‌های تصادفی در توزیع متغیر، خطاهای نمونه‌برداری، آماده سازی، آزمایشگاهی و آنالیز است. با افزایش h مقدار نیم‌تغییرنما تا فاصله معینی اضافه شده سپس به حد ثابتی می‌رسد که این فاصله را دامنه تاثیر و مقدار نیم‌تغییرنما که ثابت شده را حد آستانه گویند. دامنه تاثیر ویژگی‌های مختلف خاک، تابعی از مقیاس و فاصله نمونه‌برداری و موقعیت سیمای اراضی می‌باشد. معمول‌ترین مدل‌های تجربی نیم تغییرنما جهت بررسی و مطالعه ویژگی‌های خاک، مدل کروی و نمایی می‌باشد. روش‌های مختلفی در برآورد متغیرهای مکانی وجود دارد که تفاوت عمده آنها در محاسبه‌ی اوزانی است که به نقاط مشاهده شده متغیر واقع در همسایگی نقطه مورد تخمین می‌دهد.

کریجینگ معمولی (Ordinary Kriging): این روش تخمین‌گری است که مقادیر یک متغیر را در نقاط نمونه‌برداری نشده به صورت ترکیب خطی از مقادیر همان متغیر در نقاط اطراف آن در نظر می‌گیرد. برآورد مقدار Z در نقطه x_0 به وسیله‌ی این روش به صورت معادله ۲ بیان می‌شود.

$$Z^*_{ok}(x_0) = \sum_{i=1}^{n}\lambda_i\ Z(x_i) \qquad (۲)$$

در معادله ۲؛ $z^*(x_0)$ و λ_i به ترتیب تخمین متغییر در نقطه x_0 و وزن‌های آماری اختصاص یافته به مقادیر Zدر نقاط x_i و n تعداد نمونه به کار رفته در کریجینگ است (محمدی، ۱۳۸۵). پس از تعیین نیم‌تغییرنمای شاخص‌ها، از تکنیک اعتبارسنجی متقابل (Validation) استفاده شد. در این روش، در هر مرحله یک نقطه مشاهده‌ای حذف شده و با استفاده از بقیه نقاط، آن

نقطه برآورد می‌شود. این کار برای همه نقاط مشاهده‌ای تکرار می‌شود، به طوری که در آخر به تعداد نقاط مشاهده‌ای، برآورد وجود خواهد داشت.

در این پژوهش جهت محاسبه و ترسیم نیم‌تغییرنما از برنامه رایانه‌ای VARIOWIN استفاده شد. روش‌های زمین‌آماری مورد استفاده به منظور درون یابی ویژگی‌های خاک در این تحقیق روش کریجینگ معمولی بود که پس از رسم نیم‌تغییرنمای ویژگی‌ها با سعی و خطا و کاهش ME و RMSE در نرم افزار Geo EAS مناسب‌ترین مدل برازش داده شد. برای تهیه نقشه‌های پهنه‌بندی شاخص‌های فیزیکی خاک منطقه مورد مطالعه از نرم افزار Arc GIS استفاده گردید.

نتایج و بحث

در جدول ۱ خلاصه‌ای از آمارهای توصیفی متغیرهای مورد مطالعه شامل میانگین، حداقل، حداکثر، ضریب تغییرات، چولگی و کشیدگی آورده شده است. از آنجایی که بسیاری از تکنیک‌های زمین آماری در وضعیت نرمال داده‌ها بسیار کارآمدتر به پردازش داده‌های مکانی می‌پردازند در این راستا اقدام به نرمال کردن داده‌ها گردید. در تبدیل داده‌ها با استفاده از تابع‌های لگاریتمی و مربعات ریشه، متغیر هدایت‌هیدرولیکی با انجام عملیات ساده مربعات ریشه دوم و ماده‌آلی با توابع لگاریتمی پایه طبیعی نرمال گردید.

جدول ۱– آمار توصیفی خصوصیات خاک منطقه مورد مطالعه

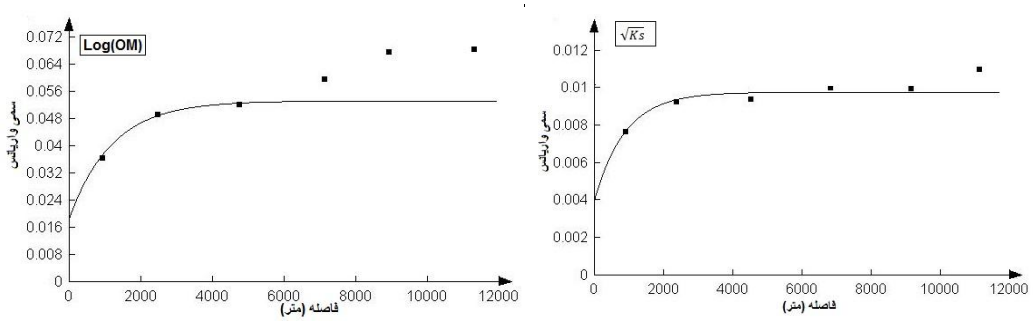
متغیر	واحد	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف استاندارد	ضریب تغییرات	چولگی	کشیدگی
Ks	$cm.min^{-1}$	۰/۰۶	۰/۴۱	۰/۱۸	۰/۰۹	۵۰	۰/۷۴۰	-۰/۰۴۵
OM	درصد	۰/۳۵	۵/۲۷	۲/۰۳	۱/۱۹	۵۸/۶۲	۱/۳۷۵	۱/۴۱۴
Sand	درصد	۲۲/۶۸	۷۶/۶۸	۴۶/۸۵	۱۰/۹۳	۲۳/۳۲	۰/۳۸۳	۰/۰۴۹
Silt	درصد	۱۶	۶۸	۴۰/۶۸	۹/۵۱	۲۳/۳۷	-۰/۱۴۱	۰/۴۶۲
Clay	درصد	۳/۳۲	۲۱/۳۴	۱۲/۴۷	۳/۶۵	۲۹/۲۷	۰/۴۲۲	۰/۱۸۶

بر پایه گروه‌بندی ویلدینگ و درس (۱۹۸۳) متغیرهای با ضریب تغییرات کمتر از ۱۵ درصد دارای تغییرات کم، متغیرهای با ضریب تغییرات ۱۵- ۳۵ درصد دارای تغییرات متوسط و متغیرهای با ضریب تغییرات بیش از ۳۵ درصد دارای تغییرات زیاد می‌باشند. بر پایه این گروه‌بندی، ماده‌آلی و هدایت هیدرولیکی اشباع خاک از دارای ضریب تغییرات زیادی بودند. مولا و مک براتنی (۲۰۰۲) با بررسی برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک های مطالعه شده در منابع مختلف دامنه ضریب تغییرات هدایت هیدرولیکی اشباع خاک را ۴۸ تا ۳۵۲ درصد گزارش کردند و این خصوصیت خاک را دارای تغییرپذیری بالا معرفی کردند در صورتی که برای pH این دامنه دو تا ۱۵ درصد ذکر شد و این خصوصیت به عنوان یک خصوصیت با تغییرپذیری کم معرفی شد. ضریب تغییرات هدایت هیدرولیکی اشباع پژوهش حاضر در محدوده معرفی شده توسط مولا و مک براتنی قرار می‌گیرد. تعیین همبستگی و تغییرات مکانی با استفاده از روش‌های زمین آمار، نیازمند محاسبه و الگوسازی تغییرنما می‌باشد. با بررسی تغییرنماهای رویه‌ای، متغییرها از همسانگردی برخوردار بودند. شدت و درجه وابستگی مکانی متغیر ناحیه‌ای را می‌توان از تقسیم واریانس اثر قطعه‌ای به واریانس کل یا حد آستانه به دست آورد، که گاهی به صورت درصد نیز بیان می‌شود. چنانچه نسبت بدست آمده کمتر از ۲۵ درصد باشد، متغیر دارای کلاس همبستگی قوی و اگر مقدار نسبت مذکور بین ۲۵ تا ۷۵ درصد باشد، نسبت همبستگی متوسط می‌باشد. چنانچه این نسبت بیش از ۷۵ درصد باشد، متغیر دارای کلاس همبستگی مکانی ضعیف خواهد بود. وابستگی مکانی متوسط و ضعیف ویژگی‌ها بیانگر تغییرات غیرذاتی در خاک منطقه مورد مطالعه می‌باشد. همان طور که در جدول ۲ نشان می‌دهد هر دو شاخص ماده‌آلی و هدایت هیدرولیکی با دامنه زیادی همراه هستند. در این زمینه نتایج کان و همکاران (۱۹۹۴) نشان داد نیترات کوتاه‌ترین و کربن آلی بیش‌ترین دامنه را داشتند که علت آن را ناشی از تحرک یون‌ها

و عوامل مدیریتی مانند کوددهی و آبیاری بیان کردند. ماده‌آلی و هدایت هیدرولیکی اشباع دارای ساختارمکانی به صورت مدل نمایی و کلاس وابستگی مکانی متوسط است (شکل ۲). محققانی از جمله ایکبال و همکاران (۲۰۰۵)؛ سی اولارو و رومانو (۱۹۹۵) ساختار مکانی مدل نمایی با کلاس وابستگی متوسط برای هدایت هیدرولیکی اشباع گزارش نمودند که با نتایج این پژوهش هم‌خوانی دارد.

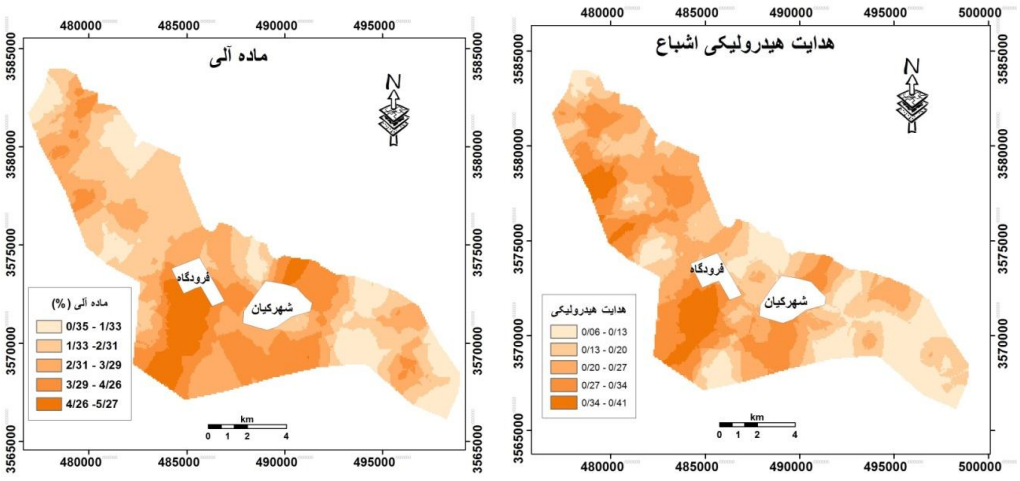
جدول۲ – پارامترهای مدل‌های تغییرنمای ویژگی‌های خاک

متغیر	واحد	مدل	دامنه	اثرقطعه‌ای	حد آستانه	کلاس وابستگی مکانی
$\sqrt{Ks}$	$cm.min^{-1}$	نمایی	۲۶۶۰	۰/۰۰۳۲	۰/۰۰۹۲	متوسط
Log Om	درصد	نمایی	۳۵۷۰	۰/۰۱۸۶	۰/۰۵۳۲	متوسط



شکل ۲ – تغییرنماهای همه جهته ماده‌آلی و هدایت هیدرولیکی اشباع خاک در منطقه مورد مطالعه

پهنه‌بندی شاخص‌های ماده‌آلی، هدایت هیدرولیکی اشباع در شکل ۳ آورده شده است. بیش‌ترین مقدار ماده‌آلی در جنوب غربی منطقه مطالعاتی مشاهده شد با توجه به مطالعات میدانی و صحرایی این محدوده مرتع همراه با پوشش گیاهی مرغزار است و در گذشته سطح سفره آب زیرزمینی این مناطق بالا بوده که با درصد ماده‌آلی زیادی همراه است. هدایت هیدرولیکی خاک به خصوصیات خاک و سیال بستگی دارد و با تغییر تخلخل کل، توزیع اندازه منافذ و کج و موجی منافذ خاک تغییر می‌کند. با کاهش ماده‌آلی خاک و افزایش فشردگی خاک، تخلخل کل کاهش و منجر به تغییر اندازه منافذ خاک از طریق کاهش منافذ درشت و افزایش منافذ ریز و نهایتاً سبب کاهش هدایت هیدرولیکی در جنوب‌شرق منطقه گردیده است.



شکل ۳ – پهنه‌بندی ماده‌آلی و هدایت هیدرولیکی اشباع خاک در منطقه مورد مطالعه

منابع

اصغری ش.، دیزجقربانی اقدام ث. و اسمعلی عوری ا. ۱۳۹۳. بررسی تغییرات مکانی برخی شاخص‌های کیفیت فیزیکی خاک در منطقه فندقلوی اردبیل با استفاده از زمین‌آمار. نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی). جلد ۲۸، صفحه های ۱۲۷۱-۱۲۸۳.

رضایی م.، دواتگر ن.، تاجداری خ. و ابولپور ب. ۱۳۸۹ . بررسی تغییرات مکانی برخی شاخص‌های کیفی آب‌های زیرزمینی استان گیلان با استفاده از زمین آمار. نشریه آب و خاک. جلد ۲۴، صفحه های ۹۳۲ -۹۴۱.

محمدی ج. ۱۳۸۵ . پدومتری. انتشارات پلک. جلد ۲. ص. ۴۵۳.

Amirinejad A.A., Kamble K., Aggarwal P. and Chakraborty D. 2011. Assessment and mapping of spatial variation of soil physical health in a farm. Geoderma, 160: 209 -303.

Ayoubi Sh., Mohammad Zamani S. and Khormali F. 2007. Prediction total N by organic matter content using some geostatistic approaches in part of farm land of Sorkhankalateh, Golestan Province, Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 14(4): 23-33. (in Persian with English abstract).

Ghorbani Dashtaki S., Homaee M. and Mahdian M. H. 2009. Site dependence performance of infiltration models. Water Resources Management, 23: 2777-2790.

Iqbal J., A. Thomasson J. N. Jenkins P. R. Owens, and Whisler F. D. 2005. Spatial variability analysis of soil physical properties of alluvial soils. Soil Sci. Soc. Am. J., 69: 1338-1350.

Jing W.J., Hui C.,Yue Y.F., Shen C.Y. and Hung Y.F. 2011. Effect of land use and soil management practices on soil fertility quality in North China cities urban fringe. African J. of Agric. Res., 69: 2059- 206.

Moosavi A.A. and Sepaskhah A. R. 2012. Spatial variability of physicochemical properties and hydraulic characteristics of a gravelly calcareous soil. Archives of Agronomy and Soil Science, 58:631-658.

Mulla D.J. and McBratney A.B. 2002. Soil spatial variability. In M. E. Sumner, (ed.), Handbook of Soil Science. CRC Press, London, pp. A321-A352

Reynolds W. D. and Topp G.C. 2008. Soil water desorption and imbibition: tension and pressure techniques, In: Carter, M. R. Gregorich, E.G. Soil Sampling and Methods of Analysis, 2nd edition. Canadian Society of Soil Science 12:981–997.

Vahedi S., Zare Abyaneh H., Taheri M. and Bahmani O. Studing spatial variability of some chemical and hydraulic soil properties of Ghazel Ozan river marginal lands using geostatistical methods. 2013. Iranian Journal of Water Research, 12: 141-150 (in Persian with English abstract).

Walkely A. and. Black I.A. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science Society of America, 37:29-38.

Webster R. and Oliver M.A. 2007. Geostatistics for Environmental Scientists, John Wiley & Sons, Chichester, United Kingdom.

Wilding L.P. and Dress L.R. 1983. Spatial variability and pedology p, 83-116. In: Wilding, L.P., Smeckand, N.E., and Hall, G.F. (eds.). Pedo genesis and soil taxonomy. Concepts and interactions. Elsvier Science Pub.

Mapping Organic matter and Saturated hydraulic conductivity in Different parts of the landscape (Region Shahrekord, Chaharmahal-va- Bakhtiari)

A. Hemati fard[1], M. Naderi khorasgani[2] , A. Karimi[3] , J. Mohammadi[4]
Masters student, Associate Professor, Assistant Professor, Professor of Soil Science, Shahrekord University, respectively.

Abstract

Knowledge of soil spatial variability and understanding their mutual relations in various parts of landscape is essential for the proper management of farm lands. The aim of the current study is to investigate the spatial variability of organic matter and saturated hydraulic conductivity at Shahrekord region, Chaharmahal-va-Bakhtiari province. In this regard, 106 soil samples were taken random (sampling grid intervals of about one kilometer) from 0 to 25 cm depths in August 2016. organic carbon, saturated hydraulic conductivity and soil distribution size were determined for samples. Spatial variability was investigated using VARIOWIN software and maps of index were performed via Arc GIS software. Organic matter percent showed the highest coefficient of variation. The results also indicated that the organic matter percent and hydraulic conductivity have moderate spatial dependency.

Keywords: Mapping, soil physical indexes, GIS.