

قابلیت پیش بینی درصد آهک با استفاده از تصاویر ماهواره، مدل رقومی ارتفاع و هدایت الکتریکی ظاهری

روح الله تقی زاده مهر جردی^۱ و پریسا محمدی^۲
۱- استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اردکان، ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اردکان

چکیده

در این مقاله با استفاده از پردازش داده‌های مدل رقومی زمین و همچنین بر اساس تکنیک داده‌های ماهواره‌ای و دستگاه القاگر الکترومغناطیس، مقادیر انباشت آهک در افق‌های خاک تعیین شد. پس از تحلیل‌های نرم‌افزاری و قیاس سه گروه داده‌ها با یکدیگر، داده‌های تصاویر ماهواره‌ای با داشتن کمترین خطا (۴) و بالاترین دقت (۳/۳۶) مناسبترین داده جهت این پیش‌بینی معرفی شدند. سپس به کمک بررسی‌های آماری و محاسبات رگرسیونی دهمین افق به عنوان افقی با بیشترین تجمع آهک انتخاب گردید.

واژه‌های کلیدی: داده‌های کمکی، نقشه برداری رقومی خاک، کربنات کلسیم

مقدمه

خاک‌های مناطق بیابانی غالباً دارای رژیم رطوبتی اریدیک (Aridic) می‌باشند. از نظر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی معمولاً دارای مواد آلی کم، از نظر دامنه پارامتر pH، کمی اسیدی تا قلیابیت بالایی داشته و آهک در نیم‌رخ خاک آن‌ها تجمع یافته و به طور کلی اغلب این خاک‌ها آهکی هستند. آهک خاک از ویژگی‌های مهم شیمیایی خاک بوده و از نظر تأثیری که بر تغذیه و رشد گیاهان و دیگر خصوصیات خاک دارد و با در نظر گرفتن این مساله که بیشتر خاک‌های کشورمان را خاک‌های آهکی تشکیل داده اند، دارای اهمیت بالایی می‌باشند.

داده‌های سنجش از دور که یکی از کاربردهای مهم تکنیک‌های دورسنجی در اکتشاف ذخایر معدنی می‌باشند؛ به عنوان اولین گروه داده‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. مطالعه تصاویر ماهواره‌ای سبب آشنایی بیشتر با جغرافیای ناحیه شده و می‌تواند در انتخاب محل کانی، بررسی محدوده کانی‌سازی، مسیر مورد مطالعه و غیره کمک شایانی نماید (اوحدی و همکاران ۱۳۹۳). همچنین به دلیل میدان دید فرامنطقه‌ای، تکرار داده‌ها در مدت زمان کم، دسترسی آسان، چندبندی بودن، توانایی بازسازی و فراهم نمودن تصاویر رنگی جهت انجام مهم‌ترین کارهای صحرایی، نقشه‌برداری ساختاری و سنگ‌شناسی به کار گرفته شده که سبب صرفه‌جویی در زمان، هزینه و نیروی انسانی با کسب دقت بیشتر در بررسی‌های مختلف منابع معدنی شده است. سری دوم داده‌های مورد بررسی به منظور تشخیص آهک خاک، داده‌های مدل رقومی زمین به عنوان خروجی نرم‌افزار GIS در نظر گرفته شدند. قابلیت‌های سامانه اطلاعات جغرافیایی در زمینه‌های مختلف منابع طبیعی مورد استفاده و از موانع قرار گرفته و نتایج مثبت بسیاری به دنبال داشته است. با استفاده از این سامانه ابتدا اطلاعات مکانی و توصیفی مربوط به عوارض جغرافیایی از طریق روش‌های مختلف جمع‌آوری شده و به صورت لایه‌های مختلف اطلاعاتی در سیستم مرکزی ذخیره می‌گردد. سپس عملیات مختلفی (نظیر توپولوژی، هم‌پوشانی و ...) بر روی این لایه‌ها انجام شده و یا پردازش و تحلیل‌های منطقی و ریاضی، نتایج مورد نظر بدست می‌آیند. در نهایت نتایج به شکل نمودار، جدول و نقشه در اختیار کاربران قرار می‌گیرد. بخش اعظم اطلاعات شبکه‌ها شامل آمار و ارقام می‌باشد، که هر بخش از آن‌ها می‌توانند لایه‌ای از اطلاعات را در محیط نرم‌افزاری GIS به خود اختصاص دهند؛ که شامل اطلاعات کانال‌ها، زهکش‌ها، چاه‌ها، عملکرد محصولات زراعی، راندمان آبیاری، وضعیت آبگیرها و ده‌ها پارامتر دیگر می‌باشد. گروه سوم داده‌ها حاصل از روش دستگاه القاگر الکترومغناطیس هستند. ابزار القاگر الکترومغناطیس که هدایت الکتریکی ظاهری یک توده از خاک (ECa) را اندازه‌گیری می‌کند، در تعیین الگوی تغییرات مکانی درون مزرعه‌ای برخی خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک نظیر شوری، درصد رس، درصد رطوبت و عمق خاک لایه سطحی آن هم به صورت همزمان با لحظه پیمایش متمرکز هستند متداولترین نوع این دستگاه که در کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد و همچنین مدل به کار برده شده در این پژوهش، EM_{۳۸} می‌باشد. این دستگاه دارای مدارهای الکتریکی مخصوصی است که در برابر حساسیت مغناطیسی خاک کمترین پاسخ (واکنش) و در برابر هدایت الکتریکی خاک بیشترین پاسخ را از خود نشان می‌دهد (رحیمیان و همکاران ۱۳۹۳). هدف از این پژوهش تحلیل و مقایسه کارایی داده‌های GIS و تصاویر ماهواره‌ای و دستگاه EM_{۳۸} در برآورد تجمع آهک در ۱۰ افق مشخص از خاک دشت یزد- اردکان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در مورد خاک منطقه دشت یزد- اردکان، که یکی از دشت‌های مسدود فلات مرکزی ایران واقع در استان یزد می‌باشد، صورت گرفته است. این دشت دارای شرایط آب و هوایی بسیار گرم و خشک می‌باشد. وسعت آن ۱۲۴۷۳ کیلومتر مربع می‌باشد. محدوده شهرهای اردکان، میبد، اشکدر، مهریز و یزد را در بر می‌گیرد. از نظر توپوگرافی بخش عمده شهرستان با خط تراز تقریبی ۱۵۰۰ متر محدود می‌شود. تنها حدود ۵٪ مساحت شهرستان کوهستانی بوده و ارتفاع متوسط شهرستان از سطح دریا ۱۲۳۴ متر است. در منطقه مورد مطالعه تعداد ۱۷۰ پروفیل مورد مطالعه قرار گرفت و درصد آهک از نمونه‌های جمع‌آوری شده اندازه‌گیری شد و

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

سپس با استفاده از معادلات عمق خاک به ۱۰ عمق استاندارد تبدیل گردید. در مرحله بعد معده رگسیونی با ورودی‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. ورودی‌ها شامل تصاویر ماهواره، مدل رقمی ارتفاع و هدایت الکتریکی ظاهری می‌باشد. برای ارزیابی مدل‌ها از تقسیم کردن تصادفی داده‌ها استفاده شد.

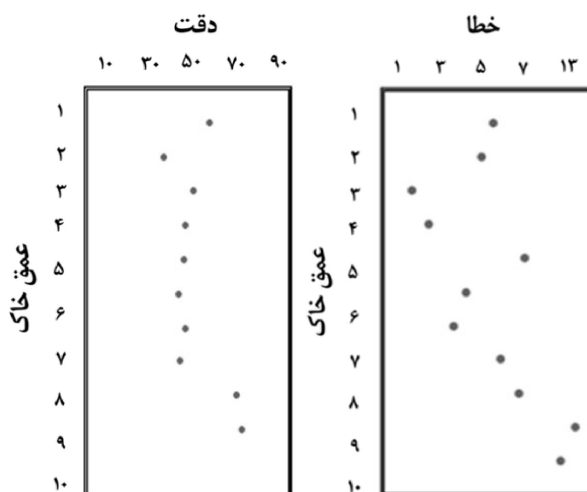
نتیجه گیری و بحث

جدول ۱ پارامترهای آماری در مورد آهک، در هریک از عمق‌های استاندارد را نشان می‌دهد. می‌توان گفت شاخص‌های آماری ارائه شده در این جدول، بیانگر کمیت تشکیل و تمرکز آهک در اعماق مورد نظر است. با آنالیز آماری داده‌ها، بالاترین مقدار تجمع آهک در عمق دهم از خاک منطقه، یعنی افق نهایی خاک مورد مطالعه تعیین شد. که با اندازه‌ی ۹۸/۵۲ بیشترین مقدار از این نظر می‌باشد.

افق	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات	کشیستگی	افراشتگی	چارک اول	چارک دوم	چارک سوم
۱	۹۴/۵	۷۴/۴۱	۵۸/۱۹	۷۱/۵	۱۶/۲۹	۲۴/۱	۴۹/۰	۰۵/۱۶	۶۸/۶	۷۳/۲۲
۲	۸۶/۵	۲۹/۴۴	۴۹/۱۹	۹۱/۵	۳۶/۳۰	۰۳/۲	۷۳/۰	۶۶/۱۵	۱۲/۷	۷۸/۲۲
۳	۷/۵	۱۱/۴۵	۵۳/۱۹	۰۸/۶	۱۳/۳۱	۵۲/۲	۸۲/۰	۴۶/۱۵	۱۲/۷	۵۸/۲۲
۴	۹۴/۳	۵۴/۴۵	۵۲/۱۹	۳۳/۶	۴۷/۳۲	۴۵/۲	۷۷/۰	۴۰/۱۵	۵۵/۷	۹۵/۲۲
۵	۰۴/۳	۴۴/۴۷	۷۲/۱۹	۴۳/۶	۶۲/۳۲	۲۴/۲	۸۰/۰	۴۹/۱۵	۱۴/۸	۶۳/۲۳
۶	۲۵/۵	۵۰	۸۲/۱۹	۶۲/۶	۴۰/۳۳	۴۸/۲	۹۲/۰	۴۳/۱۵	۳۳/۸	۷۷/۲۳
۷	۱۸/۵	۰۶/۵۱	۷۰/۱۹	۰۲/۷	۶۳/۳۵	۸۴/۲	۰۳/۱	۵۰/۱۴	۱۴/۹	۶۵/۲۳
۸	۱۱/۵	۹۱/۵۱	۵۱/۱۹	۲۷/۷	۲۶/۳۷	۲۶/۳	۱۱/۱	۳۵/۱۴	۵۸/۸	۹۳/۲۲
۹	۳۵/۴	۵۵/۵۲	۳۴/۱۹	۶۹/۷	۷۷/۳۹	۷۱/۳	۲۶/۱	۲۳/۱۴	۵۸/۸	۸۱/۲۲
۱۰	۴۲/۳	۹۸/۵۲	۸۴/۱۸	۷۱/۷	۹۷/۴۰	۱۰/۴	۲۴/۱	۱۳/۱۴	۷۱/۸	۸۴/۲۲

جدول ۱- پارامترهای آماری داده‌های استفاده شده برای پیش بینی تجمع آهک

در ادامه با بررسی خطا و دقت سه دسته داده‌های اولیه (تصاویر ماهواره‌ی، مدل رقمی زمین و دستگاه القانگ الکترومغناطیس) داده‌های تصاویر ماهواره‌ای با داشتن بالاترین دقت یعنی دقتی معادل ۳۵/۳۶ درصد و کمترین خطا یعنی ۴ مناسبترین داده برای پیش‌بینی آهک در نظر گرفته شد. این نتیجه‌گیری با مقایسه روند تغییرات مقدار کرنات کلسیم مشاهده شده در پی جویی‌های صحرائی و نمونه‌برداری از خاک مورد مطالعه، و کرنات کلسیم پیش‌بینی شده در مدل رگسیونی حاصل شد. با استفاده از مقادیر خطا و دقت داده‌ها در پیش‌بینی مقادیر آهک، می‌توان سیر آن‌ها را در محدوده‌ی هر افق نمایش داد. نمودار این پراکنش نقطه‌ای که باعث شناسایی بهتر منطقه آهکی می‌شود؛ در شکل (۱) آمده است. مشابه این مورد در یافته‌های خوانین زاده و خواجه الدین (۱۳۸۰) در بررسی توانایی داده‌های ماهواره لندست در مطالعه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در منطقه نیر از توابع شهرستان یزد مشاهده می‌گردد، که حاکی از پتانسیل بالای این داده‌ها در این رابطه می‌باشد.



شکل ۱- نمودار مقایسه دقت و خطا در پیش‌بینی کرنات کلسیم در ۱۰ افق خاک



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

منابع

اوحدی، و. امیری، م. حمیدی، ص. ۱۳۹۳. بهسازی خاک های واگرا با آهک با نگرش ویژه به کاهش شدت قله های اصلی کانی های رسی در پراش پرتو ایکس. فصلنامه علمی پژوهشی عمران مدرس. دوره ۱۴، شماره ۲، صفحه ۱۳-۲۵.
خوانین زاده، ع. و خواجه الدین، ج. ۱۳۸۰. بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک سطحی با استفاده از اطلاعات رقومی ماهواره لندست تی ام در منطقه نیر- یزد، پایگاه ملی داده های علوم زمین کشور. دوره صفحه ۱-۲۰۴
رحیمیان م. هاشمی نژاد ی. م. مشکوه و ع. قائمی نیا. ۱۳۹۳، پایش شوری خاک به کمک هدایتگر الکترومغناطیس. (دستورالعمل استفاده، روش های کالیبراسیون و نرم افزارهای مربوطه، مرکز ملی تحقیقات شوری، دستورالعمل فنی EM۳۸).

Abstract

At present research using remote sensing, DEM and EM۳۸ data the percentage of CaCO_3 was predicted. Statistical analysis indicate that remote sensing data was the most suitable auxiliary data for prediction of target variable. Also result indicate the last standard depth had the highest percentage of CaCO_3 .

keywords: Auxiliary data; Digital soil mapping; CaCO_3