دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(فن‌آوری‌های نوین درعلوم خاک)

ارزیابی امکان استفاده از تصویر لندست در بررسی عناصر میکرو و سنگین خاک‌های شالیزاری نواحی مرکزی استان مازندران

اردوان قربانی[1]، فرشته کمکلایی[2]، .کاظم هاشمی مجد[1]

[1]- استادیار دانشگاه محقق اردبیلی؛ گروه خاکشناسی؛ اردبیل؛ دانشگاه محقق اردبیلی؛ ص.پ. 179

[2]- دانش آموخته رشته خاکشناسی؛ دانشگاه محقق اردبیلی؛ گروه خاکشناسی.

آدرس پست الکترونیکی: ardavanica@yahoo.com

چکیده

برای ارزیابی امکان استفاده از تصویر ماهواره لندست 7، در بررسی عناصر میکرو و سنگین، نمونه خاک مرکب از نواحی مرکزی استان مازندران تهیه و غلظت این عناصر تعیین شد. پس از محاسبه میانگین پیکسل باندهای ماهواره در محل نمونه برداری، همبستگی بین این عناصر و میانگین پیکسل تعیین شد. نتایج نشان داد که غلظت عناصری مثل آهن، مس و منگنز با استفاده از باندهای 1، 3 و 6 قابل بررسی است و سایر عناصر با هیچ کدام از باندهای ماهواره قابل بررسی نیستند. در نهایت انعکاسات طیفی خاک این منطقه، حاوی اطلاعات مهمی در مورد این عناصر می‌باشد.

کلمات کلیدی: خاک شالیزار، عناصر میکرو و سنگین، لندست ETM^+

مقدمه

بشر با منفعت‌طلبی سیری‌ناپذیر خود و با تکیه بر تکنولوژی پیشرفته به تخریب محیط زیست گام برداشته که از جمله این عوامل مخرب، می‌توان آلاینده‌های صنعتی و کشاورزی را نام برد که از بین آنها فلزات سنگین به دلیل اثرات فیزیولوژیکی بر موجودات زنده و غیرقابل تجزیه بودن بسیار حائز اهمیتند. علاوه بر این فلزات، برخی از عناصر میکرو (کم مصرف) نیز وجود دارند که در یک حد خاص برای گیاه ضروری می‌باشند و در صورتی که از حد مجاز تجاوز نمایند برای گیاه سمی تلقی می‌شوند و باید غلظت آنها را کنترل نمود (یارون و همکاران، 1996). به همین خاطر باید از روش‌های ارزان و قابل دسترس نظیر روش های سنجش از دور برای مطالعه این عناصر استفاده نمود. دماته و همکاران (2006) نیز طی تحقیقی همبستگی معنی‌داری بین داده‌های ماهواره‌ای و برخی خصوصیات خاک (ماده آلی، بافت، رطوبت خاک، کانی‌شناسی و فرم‌های آهن) گزارش کردند. در این تحقیق امکان استفاده از داده‌های لندست 7 برای مطالعه عناصر میکرو و سنگین خاک‌های شالیزاری نواحی مرکزی استان مازندران مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روشها

استان مازندران در دامنه شمالی رشته کوه البرز قرار گرفته و 15 شهرستان دارد. از نظر آب و هوا، منطقه نیمه مرطوب تا مرطوب و معتدل که دارای زمستان‌های سرد و تابستان‌های گرم و مرطوب است. چهار رده خاک در این استان شناسایی شده است (دهقان، 1379). در این مطالعه خاک‌های شالیزاری (عمق 30 سانتی‌متری) 5 شهرستان این استان (آمل، بابل، بابلسر، نور و محمودآباد) مورد مطالعه قرار گرفته است. با استفاده از نقشه تیپ خاک‌های استان، 10

تیپ خاک در بخش شالیزاری شهرستان‌ها شناسایی شد. سپس با زمین مرجع کردن نقشه تیپ خاک‌ها و تصویر ماهواره‌ای، برشی از 5 شهرستان صورت گرفت. طبقه‌بندی کاربری براساس تصویر لندست 7 (با وضوح مکانی 30 متر، مربوط به سال 2002) صورت گرفت و در بین کاربری‌های مختلف کاربری زراعی (شالیزاری) مورد مطالعه قرار گرفت و از شالیزارهای استان با توجه به پراکنش تیپ خاک‌ها، به صورت تصادفی- سیستماتیک نمونه خاک مرکب تهیه (جمعاً 100 نمونه خاک) و موقعیت هر نقطه نمونه‌برداری با GPS ثبت گردید. نمونه خاک هوا خشک و از الک 2 میلی‌متری عبور داده و برای آزمایش آماده شد. غلظت قابل جذب عناصر میکرو و سنگین (آهن، روی، مس، منگنز، سرب و نیکل) با محلول DTPA عصاره‌گیری و با دستگاه جذب اتمی قرائت شد (جونز، 2001). در محیط ARCGIS، نقشه خاک، تصویر ماهواره ای و موقعیت مکانی نمونه ها با استفاده از سیستم تصویر و مبنای مسطحاتی یکسانی (UTMWGS84) تعریف شد. بعد از این مرحله، در محیط ArcView 3.2a با بزرگ کردن مقیاس در اطراف نقطه نمونه‌برداری در تصویر ماهوارهای، پلی گون 16 پیکسله (4 ×4) ترسیم، بطوری که نقطه نمونه‌برداری تقریباً در وسط و 16 پیکسل از نظر رنگ (انعکاس طیفی) تقریباً همگن باشند، انتخاب گردید. در محیط ERDAS IMAGINE 8.7 با استفاده از دستور Zonal Attribute میانگین پیکسل‌ها بطور اتوماتیک محاسبه (بن دور و همکاران، 2009) و به نرم افزار SPSS انتقال و پس از تائید نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمرینوف، همبستگی بین ارزش پیکسل و داده‌های آزمایشگاهی تعیین گردید.

نتایج و بحث

نتایج همبستگی بین غلظت عناصر میکرو و سنگین خاک و میانگین پیکسل باندهای ماهواره در جدول 1 ارائه شده است. با توجه به جدول 1، همبستگی مثبت و معنی‌داری بین غلظت منگنز قابل جذب خاک و داده‌های باند 1 (آبی) و عکس این حالت برای باند 6 (مادون قرمز حرارتی) در سطح 5 درصد وجود دارد. علاوه بر ماده آلی، منگنز از جمله عواملی است که باعث تیرگی رنگ خاک و جذب قوی امواج و کاهش شدید بازتاب در ناحیه نور مرئی می‌گردد (لئون و اسکادافال، 2001) به همین خاطر انعکاس آن در طیف ماهواره مشهود است. بارتلومو و همکاران (1989) طی تحقیقی بر روی نمونه‌های کوارتز پوشیده از جلای بیابانی که معمولاً در مناطق خشک از منگنز و اکسید آهن تشکیل شده‌اند، با نمونه‌های بدون جلای بیابانی تفاوت‌هایی از لحاظ بازتاب طیفی در محدوده 14-7 میکرومتر مشاهده کردند و این نشان دهنده اثر منگنز بر بازتاب طیفی از سطح خاک است. نتایجی که کمابیش در استفاده از داده های ماهواره ای را در تفکیک عناصر ماکرو تقریبا مورد تاکید قرار می دهد. همبستگی مثبت و معنی‌داری بین غلظت مس قابل جذب و داده‌های باند مادون قرمز حرارتی در سطح 5 درصد مشاهده شد (جدول 1) این در حالی است که همبستگی این عنصر با سایر باندهای ماهواره معنی‌دار نشد، با توجه به بررسی منابع بسیاری که در این زمینه صورت گرفته، اطلاعاتی در رابطه با همبستگی مس خاک و داده‌های مادون قرمز حرارتی مشاهده نشد. مقدار آهن خاک را نیز می‌توان از روی انعکاس طیفی‌شان مورد بررسی و شناسایی قرار داد بطوری که با توجه به جدول 1، همبستگی منفی و معنی‌داری بین غلظت آهن قابل جذب خاک و داده‌های باند قرمز در سطح 5 درصد مشاهده شده است، که با نتایج دماته و همکاران (2006) مطابقت دارد چون این محققان آهن را در محدوده 400 تا 1050 نانومتر مشاهده کردند. بطوری که با استفاده از تصویر لندست 7 برای تهیه نقشه اکسیدهای آهن با رس یا کربنات استفاده کرده اند. برخی از محققان دیگر، آهن را در منطقه انعکاس طیفی باند 5 این ماهواره گزارش کردند (پالاسیوز-اوروتا و همکاران، 1998) که با نتایج این تحقیق مغایرت دارد و این احتمالاً مقدار زیاد کربن آلی خاک موجود در منطقه مورد مطالعه یعنی بخش مرکزی استان مازندران دارد، که روی آهن در باندهای دیگر تاثیر گذاشته و مانع از آشکار شدن آن در طیف‌های دیگر ماهواره شده است، نکتهای که در لئون و اسکادفال، (2001) هم مورد تاکید قرار گرفته است.

جدول1- همبستگی بین داده‌های باند های ماهواره لندست و غلظت قابل جذب عناصر میکرو و سنگین

باند / خصوصیات خاک	آهن (ppm)	روی (ppm)	مس (ppm)	منگنز(ppm)	نیکل (ppm)	سرب (ppm)
1(Blue)	-0/087	-0/031	0/023	0/317*	0/055	-0/060
2(Green)	-0/059	0/041	0/019	0/242	0/064	0/031
3(Red)	-0/301*	0/172	0/222	-0/156	-0/027	-0/082
4(Near IR)	-0/171	-0/026	-0/186	0/148	-0/025	-0/020
5(Short Wave IR)	-0/095	0/080	-0/029	0/076	0/099	-0/057
6(Thermal IR)	-0/197	0/177	0/255*	-0/250*	0/010	0/015
7(Short Wave IR)	-0/136	0/125	0/080	0/099	0/018	0/010
8(Panchromatic)	0/011	0/027	-0/127	0/038	0/075	0/120

** و * به ترتیب معنی دار در سطح 1 و 5 درصد

با توجه به جدول 1، تنها با استفاده از باندهای 1، 3 و 6 می‌توان غلظت قابل جذب عناصری مثل آهن، مس و منگنز را مورد بررسی قرار داد و سایر عناصر (سرب، نیکل و روی) با هیچ کدام از باندهای ماهواره لندست قابل بررسی نیستند. در نهایت انعکاسات طیفی خاک منطقه مورد مطالعه، حاوی اطلاعات مهمی در مورد عناصر مذکور بوده، بطوری که می‌توان با باندهای ماهواره لندست آنها را مورد بررسی قرار داد. در کل این عناصر به خاطر اثراتی که بر رنگ خاک دارند، انعکاس آن در باندهای تصاویر ماهواره ای نظیر لندست 7 مشهود است، لذا باید تحقیقات بیشتری در ارتباط با امکان استفاده مستقیم از تصاویر و استخراج شاخص و امثال آن صورت گیرد تا به صورت کاربردی از آن استفاده گردد، چون این عناصر غلظت های بالاتر از حد مجاز، حیات موجودات زنده را در معرض خطر قرار می‌دهند و سمی تلقی می‌شوند (یارون و همکاران، 1996) به همین خاطر مطالعه آنها با این روش هم از نظر هزینه و هم از نظر زمان به صرفه می‌باشد.

منابع

دهقان ا.، 1379. مطالعات سنتز طرح جامع توسعه کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، جلد 2- ارزیابی منابع اراضی و خاک. موسسه پژوهش های برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی.

Bartholomev,M. Y, Kahle A B, and Gordon Hoover, 1989.Infrared spectroscopy (2.3-20 m) for the geological interpretation, of the remotely sensed multi-spactral thermal infrared data. International Journal of remote sensing. 10(3):529-544.

Ben-dor E, Chabrillat S, Dematte JAM, Taylor GR, Hill G, Whithing ML and Sommer S, 2009. Using imaging spectroscopy to study soil properties. RS of Environ xxx RSE-07379: 1-18.

Dematte GAM, Gama MAP, Cooper M, Araugo GC, Nanni MR and Fiorio PR, 2006. Effect of fermentation residue on the spectral reflectance properties of soils. Geoderma 120: 187-200.

Jones JrBJ, 2001. Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis. CRC press-Boca Raton, London, Washington DC. Pp 152-153.

Leon A. and Scadafal R., 2001. Statistical analysis of soil color and spectro-radiometric data for hyper-spectral remote sensing of soil properties (example in a southern Italy Mediterranean ecosystem). International Journal of Remote Sensing. 22 (12): 2311-2328.

Palacios-orueta A, Susan. L.U. and Dar. A. R.1998. Remote sensing of soils in the Sanata

Monica Mountains: II Hierarchical foreground and background analysis. Remote Sensing of Environment Journal. 68.138-151.

Yaron B, Calvet R and Prost R, 1996. Soil pollution processes and dynamic. Springer- Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Pp 313.