مطالعه تغییرات شوری خاک با استفاده از تلفیق داده های ماهواره ای +ETM و LISS درجنوب شرق دشت آبیک

معصومه سپردار[1] ،محمد امیر دلاور[2] و علی سرابچی[3]

1- دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه زنجان

2- استادیارگروه خاکشناسی دانشگاه زنجان

3-کارشناس ارشد گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان

shimasepardar@gmail.com

چکیده

این مطالعه به منظور تهیه نقشه شوری خاک با استفاده از داده های ماهوارهای ETM^{+} و LISS در جنوب شرق دشت آبیک صورت گرفت. با استفاده از شاخص های OIF و PCA باندهای LISSIII 4، 2-6 و 7 به عنوان بهترین باندها به منظور انجام عملیات طبقه بندی انتخاب گردید. از شاخص هایی نظیر شاخص روشنایی، شاخص های پوشش گیاهی، و شاخص رطوبت به منظور افزایش دقت طبقه بندی استفاده گردید. نقشه شوری خاک با استفاده از روش طبقه بندی حداکثر احتمال تهیه گردید. نتایج نشان داد که کلاس‌های شوری بیش از 64 و کمتر از 4 دسی زیمنس بر متر به ترتیب دارای بالاترین و کمترین دقت برابر با 93/84 و 63/05 درصد می باشند. دقت کلی برآورد شده 80/11 می باشد.

واژه های کلیدی: دقت و صحت، سنجنده هایLISS و ETM^{+}، خاک های شور، شاخص های شوری

مقدمه

تجمع املاح در خاک از مهم ترین مسائل زیست محیطی است که بر توسعه‌ی کشاورزی در کشورهای مختلف اثر می گذارد. بر اساس آمار موجود درمقیاس جهانی در هر ده دقیقه، ده هکتار از اراضی قابل کشت‌وکار به علل مختلف از حیّز انتفاع خارج می‌شود که سهم فرآیند شور شدن در این میان سه هکتار در دقیقه است. براساس مطالعات انجام شده مساحت اراضی مستعد تجمع املاح یک بیلیون هکتار تخمین زده شده که تقریبا هفت درصد مساحت کل قاره‌های جهان را شامل می‌شود. علاوه بر این حدود 77 میلیون هکتار از اراضی دنیا در اثر فعالیت‌های انسان شور شده‌اند، که 58 درصد این اراضی در مناطق مستعد آبیاری قرار گرفته‌اند. به طور متوسط 20 درصد اراضی آبی جهان تحت تاثیر شوری می‌باشد که این مقدار در کشورهایی نظیر مصر، ایران و آرژانتین به 30 درصد نیز می‌رسد (قاسمی و همکاران، 1995). به طوری که خاک‌های شور حدود 16 تا 23 میلیون هکتار (سیادت و همکاران، 1997) و خاک‌های گچی حدود 27 تا 28 میلیون هکتار (محمودی، 1377) از خاک‌های کشور را دربر گرفته است. بر اساس اطلاعات نقشه 1:1000000 خاک‌های کشور که توسط بنایی (1380) تهیه شده است، مساحت خاک‌های با شوری کم و متوسط 25/5 میلیون هکتار و خاک‌های با شوری زیاد 8/5 میلیون هکتار تخمین زده شده است. از آنجا که اصلاح و مدیریت خاک‌های متأثر از نمک نیاز به اطلاعات کمی، به هنگام و دقیق دارد، بنابراین یکی از راه‌های دسترسی به این اطلاعات تهیه نقشه‌های خاک در این مناطق با استفاده از داده‌های اطلاعات رقومی و تصاویر ماهواره‌ای است. مطالعه حاضر به منظور شناسایی این مناطق در جنوب شرق دشت آبیک به اجرا درآمد.

مواد و روشها

منطقه‌ی مورد مطالعه در محدوده عرض‌های جغرافیایی ´45 °35 تا ´06 °35 شمالی و طول‌های جغرافیایی ´25 °50 تا ´40 °50 شرقی دشت کرج-آبیک در نزدیکی شهرستان اشتهارد واقع شده است. نمونه برداری صحرایی با استفاده از روش نمونه برداری طبقه بندی شده تصادفی صورت گرفت. برای این منظور در مناطق همگن با توجه به واحدهای نقشه شوری و قلیائیت منطقه و تفسیر تصاویر ماهواره تعیین شده و در داخل طبقات تعیین شده به صورت تصادفی اقدام به نمونه برداری گردید. نمونه‌های خاک سطحی از عمق صفر تا 10 سانتی متر برداشت شد و علاوه بر نمونه برداری از نقطه اصلی، نمونه‌های کمکی در سه جهت متفاوت با زوایای 120 درجه با فاصله 30 متر از نقطه اصلی برداشت شد تا نتایج قابل تعمیم به 9 پیکسل بر روی تصویر باشد. ویژگی‌های مورد نظر شامل هدایت الکتریکی، نسبت جذب سدیم و واکنش خاک با استفاده از روش استاندارد تعیین و محاسبه گردید. نقشه واقعیت زمینی شامل 100 نقطه تهیه گردید. به منظور بررسی تغییرات عمقی و رده بندی خاک‌ها در هر واحد یک پروفیل خاک نیز منطبق دستورالعمل استاندارد مورد مطالعه قرار گرفت. همچنین از شاخص‌های NDVI، SRVI، PVI، SI، BI، SAVI، NDSI استفاده شد. مولفه های اصلی و تبدیل تسلدکپ تجزیه و تحلیل شده و از شاخص مطلوب جهت انتخاب باندهای مناسب برای طبقه بندی استفاده گردید. نقشه حاصل از طبقه بندی با نقشه واقعیت زمینی تلاقی و کلاس‌های شوری هر یک از کلاس‌های طیفی تعیین گردید و در نهایت نقشه شوری مربوط به هر مجموعه باندی تهیه و با نقشه واقعیت زمینی تلاقی داده شده و ماتریس خطا ایجاد گردید. در ادامه از مجموعه باندی که بالاترین صحت را دارا بودند برای تهیه نقشه شوری استفاده گردید.

نتیجه‌گیری

نتایج بدست آمده در طی مطالعات صحرایی، آزمایشگاهی و تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی نشان می‌دهد که خاک‌های غالب در این منطقه در دو رده انتی سول و اریدی سول طبقه بندی می شوند. نتایج حاصل از تجزیه های آزمایشگاهی بر روی نمونه های خاک های مطالعه شده نشان داد که بر اساس نوع و میزان شوری می توان خاک ها را به 6 کلاس متفاوت تقسیم بندی نمود. جدول 1 نتایج ماتریس خطا یا ماتریس در هم ریخته را نشان می دهد. نتایج بدست آمده نشان داد که کلاس‌های شوری S5 و S3 به ترتیب دارای بالاترین و کمترین دقت برابر با 93/84و 63/05 درصد می باشند. دقت کلی برآورد شده برای منطقه مطالعه شده80/11 درصد می باشد(شکل1).

جدول1-ماتریس خطاها برای مقایسه نقشه حاصل از طبقه بندی تصاویر ماهواره ای با واقعیت های زمینی

نقشه واقعیتهای زمینی	کلاس های حاصل از طبقه بندی اطلاعات ماهواره ای							
	S0	S1	S2	S3	S4	S5	دقت تولیدکننده(%)	خطای حذف(%)
S0	136		45				75/13	24/87
S1	37	547		8	189		70/03	29/97
S2			504	16	118		78/99	21/01
S3		86		157	6		63/05	36/95
S4		83	54	26	739	16	80/50	19/50
S5					60	915	93/84	6/16
دقت کاربر(%)	78/61	76/39	83/58	75/84	66/45	98/28		
خطای اضافه(%)	21/39	23/61	16/42	24/16	33/55	1/72		
دقت کلی (%)= 80/11								

درصد دقت بالای حاصله نشان دهنده این موضوع است که تلفیق داده‌های سنجنده ETM و LISS از قابلیت مطلوبی جهت تهیه نقشه طبقه بندی اراضی با شوری کم در منطقه مورد مطالعه و مناطق مشابه برخوردار است اما دقت کلی حاصل از این دو سنجنده از دقت محاسبه شده با داد های ETM به تنهایی پایین تر می باشد. از آنجا که قدرت تفکیک مکانی و طیفی عامل عمده شناشایی و تفکیک کاربری های مختلف می باشد، بنابراین سنجنده ETM به علت داشتن قدرت تفکیک مکانی و طیفی بالا و بویژه داشتن باند حرارتی، قابلیت تفکیک کلاس های شوری را از یکدیگر به خوبی دارا می باشد. Nield و همکاران (2007) و علوی پناه و همکاران (2000) نیز در تحقیقات خود به نقش کلیدی باند حرارتی ماهواره لندست TM در تشخیص خاک های شور و سدیمی اشاره کردند. اگرچه قدرت تفکیک مکانی سنجنده LISS نسبت به ETM در حدود 127 درصد افزایش یافته است اما به دلیل قدرت تفکیک طیفی پایین، این سنجنده به تنهایی برای تفکیک خاک های شور از دقت چندانی برخوردار نمی باشد. به همین دلیل در این تحقیق از داده های سنجنده LISS و ETM با یکدیگر به منظور افزایش قدرت تفکیک طیفی نهایی استفاده گردید. دقت بدست آمده نشان داد که اگرچه دقت کلی از دقت سنجنده ETM پایین تر می باشد، اما تلفیق این دو سنجنده به خوبی توانسته دقت کلاس های S0 وS1 را افزایش دهد. بنابراین پیشنهاد می گردد به منظور تفکیک خاک های با کلاس شوری پایین از تلفیق این دو سنجنده استفاده گردد.

منابع

1) بنایی م ح، 1380. نقشه منابع و استعداد خاک‌های ایران، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
2) محمودی ش، 1377. ویژه‌نامه خاک‌های گچی: خصوصیات و مدیریت خاک‌های گچی، نشریه علمی و پژوهشی خاک و آب، جلد 13، شماره 2،صفحه‌های 26 تا1.

Alavi Panah SK and Gossens R, 2000. Contribution of soil salinity to the surface reflectance recorded by Landsat MSS and TM sensors. 1 st Workshop EARSEL, Gent Belgium.

Buringh p, 1979. Food production potential of the world. In: Radhe Sinha (ed).The world food problem. Consensus and conflict. Pergamon press pp: 477-485.

Ghassemi F, Jakeman AJ and Nix HA, 1995. Salinization of land and water resources: human causes, extent, management and case studies. Canberra, Australia: The Australian National University, Wallingford and Oxon, UK, CAB International.

Nield SJ, Boettinger JL and Ramsey RD, 2007. Digitally mapping gypsic and Natric soil areas using landsat ETM data. Soil Sci. Soc. Am. J 71: 245-255.

Schoeneberger PJ, Wysoki DA, Bo-enhm EC and Broderson WD, 2002. Field book for describing and sampling soils. Ver. 2.0, Natural resource conservation service, national soil survey center, Lin coln, N. E 213 pp.

Siadat H, Baybordi M and Malakouti MJ, 1997. Salt affected soils of Iran: A country report. International symposium on sustainable management of salt affected soils in arid ecosystem, Cario. Egypt.

Soil conservation service, 1996. Soil survey laboratory methods manual. USDA, report No. 42, version 3.0, 716 pp.