

بررسی قابلیت داده های سنجنده ETM^+ جهت تهیه نقشه خاکهای تحت تاثیر املاح در بخشی از دشت قزوین

مارال خدادادی^۱، محمد صادق عسکری^۱، فریدون سرمیدیان^۲، حسینقلی رفاهی^۳، علی اکبر نوروزی^۴، احمد حیدری^۵ و حمیدرضا متین فر^۶

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، ۲- استادیار دانشگاه تهران، ۳- استاد دانشگاه تهران، ۴- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات آبخیزداری کشور، ۵- استادیار دانشگاه تهران و ۶- استادیار دانشگاه لرستان.

مقدمه

شور و قلیایی شدن خاکها دو فرایند غالب تخریب خاک در مناطق خشک و نیمه خشک می باشد که موجب کاهش میزان عملکرد محصولات زراعی، افزایش فرسایش و تشدید بیابانزایی می گردد. داده های ماهواره ای در مقایسه با تهیه این نقشه ها با استفاده از روشهای معمول، توانایی تولید نقشه هایی با هزینه کمتر، مدت زمان کوتاهتر، به هنگام و با دقت بالاتر را دارد. تحقیق حاضر به منظور ارزیابی قابلیت داده های ماهواره Landsat7 در شناسایی و تفکیک خاکهای شور و سدیمی با استفاده از مطالعات صحرایی و نتایج آزمایشگاهی خاکها، در دشت قزوین صورت گرفت.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه در دشت قزوین در عرضهای جغرافیایی $35^{\circ}53'$ و $36^{\circ}2'$ شمالی و طولهای $49^{\circ}55'3''$ و $50^{\circ}5'$ شرقی واقع شده است. ارتفاع متوسط منطقه از سطح دریا ۱۱۹۲ متر می باشد. نمونه برداری صحرایی با روش نمونه برداری طبقه بندی شده تصادفی^۱ انجام گرفت. بطوریکه مناطق همگن، با توجه به واحد های نقشه شوری موجود منطقه در مقیاس که تهیه ۱:۵۰۰۰۰ (تهیه شده توسط موسسه تحقیقات آب و خاک) و تصویر ماهواره تعیین و در داخل طبقات مختلف به صورت تصادفی نمونه برداری انجام گرفت. نمونه های خاک سطحی به عمق تقریبی ۱۰-۰ سانتی متر برداشت شد و علاوه بر نمونه برداری از نقطه اصلی، نمونه های کمکی در سه جهت متفاوت با زاویه ۱۲۰ درجه و با فاصله ۳۰ متر از نقطه اصلی بر داشته شد تا نتایج قابل تعمیم به ۹ پیکسل بر روی تصویر باشند. پارامترهای مورد نیاز شامل هدایت الکتریکی $pH_e(EC_e)$ ، بافت و SAR اندازه گیری گردید سپس نقشه واقعیت زمینی شامل ۱۱۲ نقطه تهیه گردید. در هر واحد نقشه خاک موجود یک پروفیل به منظور بررسی تغییرات عمقی شوری و قلیائیت مورد مطالعه قرار گرفت. مناطق مسکونی دارای اختلاط طیفی با خاکهای شور بودند که این اراضی قبل از طبقه بندی ماسک شدند. از اطلاعات کمکی مانند نقشه DEM و شیب برای افزایش دقت طبقه بندی استفاده گردید. از شاخصهای $NDVI^2$ ، $SRVI^3$ ، PVI^4 ، $SAVI^5$ ، SI^6 و $NDSI^7$ استفاده شد. مولفه های اصلی و تبدیل تسلدکپ تجزیه و تحلیل گردیدند. از شاخص مطلوب (OIF) جهت انتخاب باندهای مناسب برای طبقه بندی استفاده گردید. نقشه حاصل از طبقه بندی با نقشه واقعیت زمینی تلاقی^۸ و کلاس شوری هر یک از کلاسهای طیفی- اطلاعاتی تعیین گردید و در نهایت نقشه شوری مربوط به هر مجموعه باندی تهیه و سپس با نقشه واقعیت زمینی تلاقی و ماتریس خطا

¹ Stratified random sampling.

² Normalize Differential Vegetation Index (Rouse et al., 1974).

³ Soil Adjusted Vegetation Index.

⁴ Perpendicular Vegetation Index.

⁵ Simple Ratio Vegetation Index.

⁶ Salinity index(SI).

⁷ Normalize Differential Salinity Index.

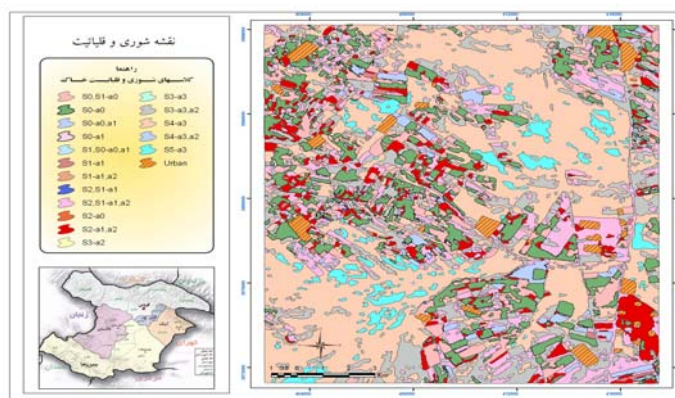
⁸ Brightness Index.

⁹ Cross.

ایجاد گردید. سپس مجموعه باندی که بالاترین صحت را دارا بود، برای تهیه نقشه قلیائیت استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که الگوریتم طبقه بندی کننده Box Classifier تنها ۵۹٪ از منطقه را طبقه بندی نمود، بنابراین الگوریتم مناسبی جهت طبقه بندی نمی باشد. الگوریتم حداکثر احتمال^۱ دارای صحت بالاتری از الگوریتم حداقل فاصله از میانگین^۲ می باشد بنابراین برای طبقه بندی تمامی مجموعه های باندی از الگوریتم حداکثر احتمال استفاده گردید. تلفیق DEM با همه باندها موجب افزایش صحت طبقه بندی نسبت به سایر مجموعه های باندی شد، به این دلیل که خاکهای شور و غیر شور در منطقه مطالعاتی از لحاظ ارتفاعی متفاوت بودند. که نتایج مطالعات Masoud و همکاران (۲۰۰۶)، Liu و همکاران (۲۰۰۵) و متین فر (۱۳۸۵) را تایید می کند. صحت کلی نقشه شوری تهیه شده با استفاده از ۷ باند و DEM برابر با ۸۱/۲۵٪ می باشد. همچنین نتایج اهمیت باند حرارتی را در تفکیک خاکهای شور نشان داد به طوری که با حذف این باند صحت طبقه بندی بسیار کاهش یافت (متین فر (۱۳۸۵)، Margate و همکاران (۲۰۰۱)، Zinck (۲۰۰۰)، علوی پناه و همکاران (۱۹۹۸) و Verma و همکاران (۱۹۹۴)). در بین تکنیکهای پردازش تصویر بررسی شده در این تحقیق تبدیل PCA، شاخصها و بویژه تبدیل تسلدکپ دارای صحت قابل قبولی بودند و می توان از این پردازشها در مطالعات شوری استفاده نمود (Masoud و همکاران، ۲۰۰۶ و Dwivedi و همکاران، ۱۹۹۸). در بین شاخصهای بکار رفته در این تحقیق شاخصهای SI و BI دارای بیشترین همبستگی با EC بودند و بهتر توانستند خاکهای شور را از خاکهای غیرشور تفکیک نمایند. شاخص مطلوب دارای صحت کلی نسبتا پایینی بود که چنین استنباط می گردد که استفاده از اطلاعات طیفی و مکانی عامل مهمتری در افزایش صحت طبقه بندی در منطقه مورد مطالعاتی می باشد (Masoud و همکاران، ۲۰۰۶ و متین فر و همکاران، ۱۳۸۵). صحت کاربر و تولیدکننده در خاکهای با شوری کم پایین تر از خاکهای با شوری بالا بود (علوی پناه و همکاران، ۱۹۹۸ و McGowen و همکاران، ۱۹۹۶). از رویکرد پنجم که دارای بالاترین صحت بود، برای تهیه نقشه قلیائیت استفاده گردید. صحت کلی نقشه قلیائیت برابر با ۷۴/۱۱٪ می باشد. صحت طبقه بندی نقشه قلیائیت کمتر از نقشه شوری بود (Rao و همکاران، ۱۹۹۵ و Moreau، ۱۹۹۶). دقت طبقه بندی کلاسهای با قلیائیت متوسط کمتر از کلاسهای با قلیائیت کم و زیاد بود (Zinck & Metternicht، ۱۹۹۷). شکل ۱ نقشه شوری و قلیائیت حاصل از Overly دو نقشه EC و SAR نشان داده شده است.



شکل ۱- نقشه شوری و قلیائیت

1 Maximum likelihood.

2 Minimum distance.

منابع

- [۱] متین فر حمیدرضا، ۱۳۸۵، بررسی داده های سنجنده های ASTER, LISS_III, ETM, TM و MSS به منظور شناسایی خاکها بر اساس مطالعات میدانی به کمک سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در منطقه کاشان، پایان نامه دکتری دانشگاه تهران.
- [2] Alavipanah, S.K., & A. Pouafar, 1998, Potentials and constraints of soil salinity studies in two different conditions of Iran using Jandsat TM data.
- [3] Dwivedi, R. S., & Sreenivas, K. (1998). Image transforms as a tool for the study of soil salinity and alkalinity dynamics. *International Journal of Remote Sensing*, 19, 605-619.
- [4] Liu, X., J. Peterson, Z. Zhang, & S. Chandra, 2005, Improving soil salinity prediction with high resolution DEM derived from LIDAR data , The 9th International symposium on physical measurements and Signature in Remote sensing, China.
- [5] McGowen, I., & Mallyon, S. (1996). Detection of Dryland salinity using single and multi-temporal Landsat imagery. *Proceedings of the 8th Australasian Remote Sensing Conference, Canberra* (pp. 26-34).
- [6] Masoud, A.A., & K. kike, 2006, Arid land salinization detected by remotely-sensed landcover changes, A case study in the Siwa region, NW Egypt, *Journal of Arid Environments*, 66, 151-167.
- [7] Metternicht, G., & J. A. Zinck. 1997. Spatial discrimination of salt and sodium affected soil surfaces. *International Journal of remote sensing*.vol. 18, 2571-2586.
- [8] Moreau, S. S., 1996. Application of remote sensing and GIS to the mapping of saline/sodic soils and evaluation of sodification risks in the PROVINCE OF VILLARROEL, CENTRAL ALTIPLANO, BOLIVIA. The 4th International Symposium on High Mountain Remote Sensing Cartography.
- [9] Mougnot, B., Pouget, M., & Epema, G. (1993). Remote sensing of salt affected soils. *Remote Sensing Reviews*, 7, 241-259.
- [10] Rao, B., Sankar, T., Dwivedi, R., Thammappa, S., Venkataratnam, L., Sharma, R., & Das, S. (1995). Spectral behaviour of salt-affected soils. *International Journal of Remote Sensing*, 16, 2125-2136.
- [11] Verma, K., Saxena, A., Barthwal, A., & Deshmukh, S. (1994). Remote sensing technique for mapping salt affected soils. *International Journal of Remote Sensing*, 15, 1901-1914.
- [12] Zinck, J. A. (2000). Monitoring salinity from remote sensing data. In R. Goossens, & B. M. De Vliegheer (Eds.), *Proceedings of the 1st Workshop of the EARSeL Special Interest Group on Remote Sensing for Developing Countries* (pp. 359-368). Belgium: Ghent University.