

## مطالعه شوری خاک با استفاده از تصاویر ماهواره ای سنجنده MODIS مطالعه موردی:

### سروستان؛ استان فارس

ساناز زارع<sup>۱</sup>، سید رشید فلاح شمسی<sup>۲</sup>، سید علی ابطحی<sup>۳</sup>، رضوان رضایی نژاد<sup>۱</sup> و سمیه شاهنظری<sup>۱</sup>  
<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک، <sup>۲</sup> استادیار بخش مدیریت مناطق بیابانی، <sup>۳</sup> استاد بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

#### مقدمه

در مناطق خشک و نیمه خشک، شوری یکی از بزرگترین عوامل محدود کننده رشد گیاه و تولید محصول است. اطلاع از وسعت اراضی شور و الگوی مکانی آن در مدیریت اراضی شور از اهمیت بسزائی برخوردار است. تصویربرداری ماهواره ای و استفاده از فنون سنجنش از دور تهیه این نقشه ها را در سطوح وسیع و با صرف هزینه ای اندک امکان پذیر ساخته است [۱،۲] در تحقیق حاضر با استفاده از تصاویر سنجنده MODIS نسبت به شناسایی مولفه های شوری خاک در دشت سروستان استان فارس اقدام شده است. فرضیه تحقیق این است که دامنه وسیع تفکیک طیفی این سنجنده می تواند مولفه های شوری خاک را با دقت بیشتری مورد ارزیابی و شناسائی قرار دهد.

#### مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه با وسعت ۹۵۰۰۰ هکتار در منطقه عمومی دشت سروستان استان فارس و در ۸۰ کیلومتری جنوب شرقی شیراز واقع شده است. در منطقه سروستان تکامل خاکها تحت تاثیر آب زیر زمینی و پستی و بلندی است. و به دلیل واقع شدن در حاشیه جنوبی دریاچه مهارلو دارای خاک های شور و متنوع از جنبه درجات شوری است. مواد تشکیل دهنده آبرفت های دشت از حاشیه ارتفاعات شمالی و جنوبی به سوی مرکز دشت و نیز از جهت شرق به غرب و نواحی مرکزی دشت دانه ریز و شوری خاک هم در جهت مذکور افزایش می یابد. پوشش گیاهی ضعیف سطح خاک این منطقه را بررسی قابلیت های سنجنده در تخمین مولفه های شوری خاک مناسب ساخته است.

به منظور ارزیابی مولفه های شوری خاک با استفاده از تصاویر ماهواره ای، در این تحقیق تصاویر سنجنده MODIS، سکوی TERRA (با تفکیک زمینی ۲۵۰ و ۵۰۰ متر) و نمونه برداری میدانی خاک استفاده شده است. تصاویر مذکور متعلق به تیرماه ۸۶ و از نظر سطح تصحیحات تا سطح L3B اصلاح شده است. تصحیح هندسی این داده ها به روش پارامترهای مداری انجام شد. به منظور حذف اثرات نامطلوب جوی نظیر غبار، تصحیحات رادیومتری نیز بر روی تصاویر مذکور اعمال شده است. علاوه بر باندهای اصلی از مجموعه معتناهی باندهای مصنوعی نظیر NDVI، NDSI، NDWI، LSWI<sub>1640</sub> و LSWI<sub>2130</sub> نیز تولید شده است [۵،۶،۷] از میان تحلیل های آماری و تجزیه مولفه های اصلی (PCA) نیز بر مجموعه باندهای اصلی و مصنوعی اعمال شده است [۳،۴].

نمونه برداری صحرائی از خاک در چهارچوب یک طرح نمونه برداری "طبقه بندی شده تصادفی" انجام شده است. برای ۶۰ محل نمونه برداری، در محل هر نمونه که به طور تصادفی مشخص شده است، نمونه برداری خاک از عمق ۱۰-۵ سانتی متری (افق سطحی) جمع آوری و به آزمایشگاه منتقل شده است. با توجه به ابعاد تفکیک زمینی داده های مذکور، علاوه بر نمونه برداری خاک در مرکز نمونه، ۳ نمونه کمکی در سه جهت متفاوت با زاویه ۱۲۰ درجه و در فاصله ۳۰ متر از نقطه اصلی و مجموعاً ۲۴۰ نمونه خاک برداشت شده که پارامترهای شوری خاک مانند هدایت الکتریکی، SAR، pH و ... به روش های آزمایشگاهی اندازه گیری شده است.

برای حصول به بهترین رابطه همبستگی بین داده های رقومی و مولفه های شوری حاصل از کار آزمایشگاهی بر روی نمونه ای خاک از رگرسیون گام به گام استفاده شده است. سپس با در نظر گرفتن معیار مجذور میانگین مربعات خطا، میزان اریبی مدل (Bias) و نتیجه تجزیه واریانس (آزمون F) مناسب ترین مدل ها از میان روابط همبستگی حاصل از این روش انتخاب شده است.

### نتایج و بحث

بررسی همبستگی بازتاب های طیفی و مولفه های شوری نشان می دهد که برای مثال باند پنج وباندهای مصنوعی PC2 (1-7) و PC7 (1-7) از همبستگی بالایی با مولفه EC در خاک های نمونه برخوردار بوده و در چهارچوب مدل ارائه شده است. همبستگی باند PCA با باندهای محدوده مرئی و مادون قرمز نزدیک نشان می دهد که محتوای اطلاعات شرکت کننده در فرایند همبستگی باندهای PCA از انعکاس بیشتر خاک های شور منطقه در محدوده طیف مرئی (نسبت به مادون قرمز نزدیک) ناشی شده است. در بین شاخص های بکار رفته LSWI1640 و LSWI2130 از همبستگی بالایی با EC برخوردار هستند و موید حساسیت باند شش و هفت سنجنده MODIS در دامنه مادون قرمز طول موج کوتاه با مولفه های شوری خاک است که از رفتار طیفی دامنه های طیفی مذکور به مولفه بافت خاک ناشی شده است. در ادامه، مناسب ترین مدل ها بر باندهای اصلی و مصنوعی اعمال شده و از آن نقشه شوری خاک تهیه شده است. این نقشه با استفاده از نمونه های شاهد که از پیش کنار گذاشته شده اند مورد آزمون های صحت موضوعی و مدل قرار گرفته اند که از میان مدل های سری اول، صحیح ترین مدل ها انتخاب و ارائه شده است.

### منابع

- [1] Brunner, P., H. T. Li, W. Kinzelbach and W. P. Li. 2007. Generating soil electrical conductivity maps at regional level by integrating measurements on ground and remote sensing data. *Internasional Journal of Remote Sensing*, 28: 3341-3361.
- [2] Douaoui, A. E. K., H. Nicolas and C. Walter. 2006. Detecting salinity hazards within a semiarid context by means of combining soil and remote-sensing data. *Geoderma*, 134: 217-230.
- [3] Masoud, A. A and 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.
- [4] Metternicht, G.I. and J. A. Zinck. 2003. Remote sensing of soil salinity: Potentials and constraints. *Remote Sensing of Environment*, 85: 1-20.
- [5] Wang, L., J. J. Qu, S. Zhang, X. Hao and S. Dasgupta. 2007. Soil moisture estimation using MODIS and ground measurements in eastern China. *Internasional Journal of Remote Sensing*, 28: 1413-1418.
- [6] Xiao, X. M., S. Boles, J. Y. Liu, D. F. Zhuang and M. L. Liu. 2002. Characterization of forest types in Northeastern China, using multitemporal SPOT-4 VEGETATION sensor data. *Remote Sens. Environ*, 82: 335-348.
- [7] Xiao, X., D. Hollinger, J. D. Aber, M. Goltz, E. A. Davidson and Q. Y. Zhang. 2004. Satellite-based modeling of gross primary production in an evergreen needleleaf forest. *Remote Sens. Environ*, 89: 519-534.