



## بررسی تغییرات مواد آلی خاک در اراضی کشاورزی استان اصفهان

مجتبی فتحی\*<sup>1</sup>، مصلح‌الدین رضایی<sup>1</sup>

1 و 2- اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان

E-mail: [mjtb.fathi@gmail.com](mailto:mjtb.fathi@gmail.com)

چکیده:

بخش قابل توجهی از اراضی کشاورزی جهان دچار مشکل فقر مواد آلی خاک است. در جهت بهره‌برداری پایدار و حفظ کیفیت خاک پهنه‌بندی، شناسایی مناطق بحرانی و توجه ویژه به بررسی و مدیریت مواد آلی خاک ضروری است. به کمک ابزار GIS و تلفیق اطلاعات نقاط مشاهده‌ای با نقشه خاک، توپوگرافی، اقلیم می‌توان دقت برآورد وضعیت ماده آلی خاک را در سطوح گسترده بهبود بخشید. در این تحقیق پراکندگی جغرافیایی مواد آلی افق سطحی خاک مناطق عمده کشاورزی استان اصفهان بررسی شد. نتایج نشان داد میزان مواد آلی خاک در مناطق مختلف تحت تاثیر وضعیت تکامل خاک، تنوع اقلیم، توپوگرافی، و مدیریت تغییرات قابل توجه دارد.

کلمات کلیدی: مواد آلی خاک، اصفهان، پهنه‌بندی

مقدمه

یکی از جوانب اصلی توسعه ملی و منطقه‌ای، توسعه پایدار در بخش کشاورزی می‌باشد. توسعه پایدار کشاورزی بر پایه افزایش تولید گیاهان با رعایت جنبه‌های زیست محیطی و استفاده بهینه از منابع آب و خاک استوار است. ماده آلی خاک به علت اثرات سازنده بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی برای حفظ حاصلخیزی و تداوم فعالیت موجودات زنده خاکزی حیاتی است. مواد آلی بطو مستقیم یا غیر مستقیم با افزایش فعالیت میکروبی باعث تولید مقدار زیادی مواد تشکیل دهنده خاکدانه‌ها از جمله پلی ساکاریدها می‌شود. بر اساس آمارهای موجود در بیش از 60 درصد اراضی کشاورزی کشور میزان کربن آلی خاک کمتر از یک درصد می‌باشد. در حالی که حد مطلوب کربن آلی خاک برای دستیابی به تولید پایدار بایستی 3-2 درصد باشد. با توجه به اینکه خاکهای ایران از نظر مواد آلی فقیر می‌باشد. ارزیابی وضعیت موجود مواد آلی خاک در نواحی مختلف کشور و تدوین سیاست‌های ملی و منطقه‌ای در این جهت اهمیت قابل توجهی دارد.

پهنه‌بندی میزان مواد آلی خاک در مقیاس ملی و منطقه‌ای در مناطق مختلف دنیا با روشهای گوناگون انجام می‌گردد (Arrouays et al., 2001; Batjes, 2002). در برخی مناطق میزان ماده آلی خاک به تفکیک واحدهای متفاوت اراضی از نظر کاربری، نوع خاک، اقلیم و حوزه آبریز بررسی شده است (Lacelle, 1997). تلاش محققین برای برآورد میزان ماده آلی خاک در مقیاس منطقه‌ای نتایج متفاوتی داشته است. بهره‌گیری از اطلاعات نقشه خاک و مشخصات نیم‌رخ شاهد برای پهنه‌بندی میزان ماده آلی خاک در سطوح گسترده روش مورد استفاده در اغلب این مطالعات بوده است. یکسان نبودن نتایج به دلیل تعداد نقاط مشاهده‌ای و استفاده از نقشه‌های با مقیاس متفاوت در این بررسی‌ها می‌باشد. برای بهبود روش پهنه‌بندی میزان مواد آلی خاک تحقیقات بیشتری مورد نیاز است. در هر نوع



خاک بر اساس شرایط اکولوژیکی میزان، نوع و رفتار مواد آلی متفاوت می‌باشد (Neill et al. 2006). حتی در خاک سطوح کوچک، وضعیت از نظر نوع و میزان ورود مواد آلی، رفتار این مواد در خاک و هم الگوی تجمع آن در خاک در نقاط مختلف یکسان نیست (Post et al., 1982; Kern et al., 1998; Percival et al., 2000; Gijsman et al., 2002).

#### مواد و روشها:

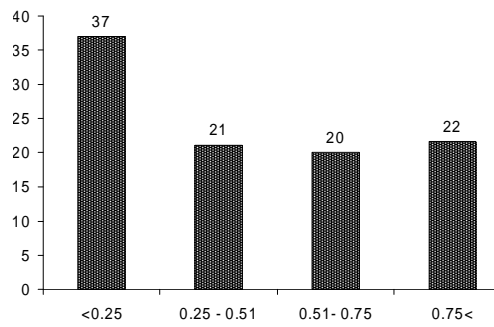
استان اصفهان با مساحتی حدود 10/5 میلیون هکتار وسعت و متوسط بارش 147 میلیمتر در مرکز ایران بین 30 درجه و 43 دقیقه تا 34 درجه و 27 دقیقه عرض شمالی و 49 درجه و 36 دقیقه تا 55 درجه و 31 دقیقه طول شرقی قرار دارد. از این 10/5 هکتار تنها 500 هزار هکتار آن قابل کشت است که بطور عمده در مرکز و غرب استان واقع است. در این اراضی تاکنون مطالعات خاکشناسی و طبقه‌بندی اراضی متعددی انجام گرفته و 51 سری خاک شناسایی شده است (مؤسسه پژوهش‌های برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی، 1378).

پراکندگی جغرافیایی مواد آلی افق سطحی 450 نمونه خاک (افق A) که از مناطق عمده کشاورزی استان اصفهان در سالهای 1370 تا 1380 در آزمایشگاه خاکشناسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی تجزیه شده بود بررسی شد. مواد آلی خاک به روش اکسایش تر اندازه‌گیری گردید.

مختصات نقاط مورد نمونه برداری در برخی نقاط بوسیله دستگاه GPS ثبت شد و در بقیه نقاط بکمک نقشه‌های توپوگرافی و آدرس محل نمونه برداری تعیین گردید. سپس بکمک نرم‌افزار ILWIS مختصات نقاط به سیستم UTM تبدیل گردید و Point map میزان مواد آلی خاک در نقاط مختلف استان تهیه شد. سپس نقشه ذکر شده با لایه‌های اطلاعاتی دیگر موجود استان ترکیب شد.

#### نتیجه‌گیری

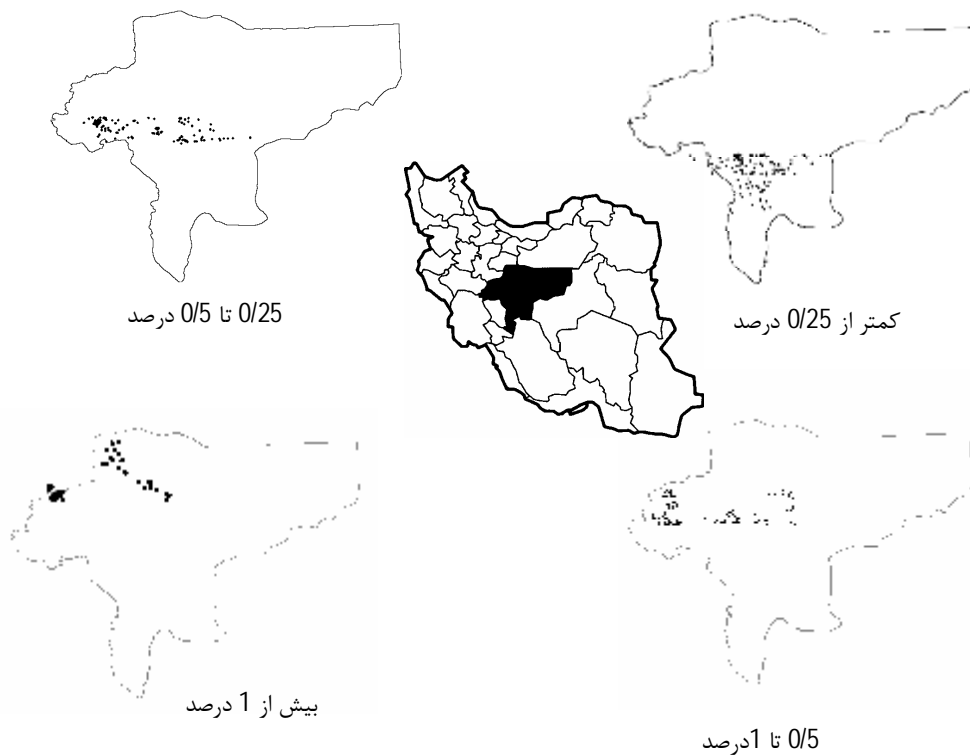
در اراضی مورد مطالعه خاک از نظر مواد آلی فقیر می‌باشد (کمتر از 2 درصد). با این حال میزان مواد آلی خاک از نظر جغرافیایی تنوع قابل توجهی دارد. میانگین مواد آلی افق سطحی خاک در نمونه‌های مورد بررسی برابر با 0/5 و حداکثر 1/97، حداقل 0/05، میانه 0/43 درصد و واریانس 0/13 بوده است.



شکل 1- درصد نمونه‌های خاک با میزان متفاوت مواد آلی



تراکم نقاط به ترتیب در مقادیر مواد آلی خاک کمتر از 0/25 درصد تمرکز یافته است (شکل شماره 1). دامنه وسیع مقادیر مواد آلی را باید به وضعیت تکامل خاک، تنوع اقلیم، توپوگرافی، و میزان مصرف کودهای دامی در مناطق مختلف نسبت داد. موقعیت جغرافیایی استان اصفهان گسترگی پهنه و تغییرات شدید دما، بارندگی و ارتفاع از سطح دریا از جمله عواملی است که موجب تنوع خاکها در استان گردیده است (مؤسسه پژوهش‌های برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی، 1378). 75 درصد از وسعت استان دارای اقلیم خشک (کمتر از 150 میلیمتر بارندگی) و 19 درصد نیمه خشک و 6 درصد مرطوب می‌باشد (مؤسسه پژوهش‌های برنامه ریزی و اقتصاد کشاورزی، 1375). اراضی کشاورزی استان اصفهان בעلت گسترده‌تری در بخشهای متعدد کوهستانی و جلگه‌ای واقع شده است بطوری که دامنه‌های شرقی رشته کوه‌های زاگرس، نواحی محصور کوهستانی و بخشی از ارتفاعات مرکزی و نواحی پست شرق و جنوب شرقی را در بر می‌گیرد.



شکل 2- پراکندگی مواد آلی خاک در استان اصفهان

شکل شماره 2 پراکندگی جغرافیایی مواد آلی خاک را در نقاط مطالعه شده نشان می‌دهد. اگر چه در اغلب اراضی مطالعه شده مواد آلی خاک ناچیز است. با این حال میزان فقر مواد آلی خاک در مناطق مختلف استان از شدت و ضعف یکسان برخوردار نمی‌باشد. بیشترین مقادیر مواد آلی خاک در دشت‌ها و پلاتوهای غرب و شمال غرب و مناطق مرتفع مرکز استان مشاهده می‌شود. بارندگی زیاد و دمای پایین در این مناطق باعث تجمع بیشتر مواد آلی می‌شود (Kern, 1994). افق سطحی خاک در این مناطق عمیق و تیره و دارای ماده آلی زیاد و درصد اشباع بازی بالا می‌باشد. این مناطق بیشتر زیر کشت گندم علوفه و سیب‌زمینی می‌باشد (مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، 1371). در اراضی کشاورزی مناطق مرکزی و دشت زاینده رود میزان مواد آلی خاک ناچیز است. دمای زیاد



و شخم و شیار مداوم خاک در این اراضی باعث تجزیه سریع مواد آلی می‌شود (Percival, 2000). کمبود مواد آلی خاک در این اراضی باعث کاهش توان ذخیره آب، ضعف ساختمان، پایین بودن ظرفیت تبادل کاتیونی و کاهش فعالیت بیولوژیکی خاک می‌شود (مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، 1371). در اراضی شور مرکز و شرق منطقه مورد مطالعه نیز میزان ماده آلی در خاک کم می‌باشد. در کل می‌توان گفت اگر چه در همه نقاط مورد بررسی مواد آلی خاک ناچیز بوده است ولی اراضی زراعی نقاط مختلف استان به دلیل تنوع اقلیم و توپوگرافی، نحوه تکامل خاکها و یکسان نبودن مدیریت زراعی وضعیت متفاوتی دارند.

توجه به پهنه‌بندی اراضی استان در مقیاس دقیق‌تر و شناسایی مناطق بحرانی و توجه ویژه به بررسی و مدیریت مواد آلی خاک در این مناطق در جهت بهره‌برداری پایدار و حفظ کیفیت خاک ضروری است. به کمک ابزار GIS، و تلفیق اطلاعات نقاط مشاهده‌ای با نقشه خاک، توپوگرافی، اقلیم و سایر لایه‌های اطلاعاتی مرتبط می‌توان دقت برآورد وضعیت ماده آلی خاک در سطوح گسترده را بهبود بخشید.

### منابع

- 1- بنایی، محمد حسن، ع.، مومنی، م.، بای‌پوردی و محمدجعفر ملکوتی. 1383. خاکهای ایران. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. 481 ص.
- 2- مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، 1375، طرح جامع توسعه کشاورزی و منابع طبیعی حوزه‌های آبخیز زاینده‌رود، اردستان. گزارش منابع اراضی و خاک، معاونت برنامه‌ریزی و بودجه. وزارت کشاورزی. تهران. ایران.
- 3- مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، 1378. سنتز مطالعات جامع توسعه کشاورزی استانهای اصفهان و یزد. ارزیابی منابع اراضی و خاک استان اصفهان. معاونت برنامه‌ریزی و بودجه، وزارت کشاورزی. تهران. ایران.
- 4- مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی. 1371، مطالعات جامع احیاء و توسعه کشاورزی و منابع طبیعی حوزه آبخیز زاینده رود. گزارش زراعت. معاونت برنامه‌ریزی و بودجه. وزارت کشاورزی. تهران. ایران.
- 5- Batjes, N.H. 1996. Total carbon and nitrogen in the soils of the world. *European Journal of Soil Science*, 47 (2), 151-163
- 6- Gijssman, A. J., Hoogenboom, G., Parton, W. J. & Kerridge, P. C. 2002. Modifying DSSAT crop models for low-input agricultural systems using a soil organic matter-residue module from century. *Agronomy Journal*, 94, 462-474
- 7- Kern, J. S. 1994. Spatial patterns of soil organic carbon in the contiguous United States. *Soil Science Society of America Journal*, 58, 439-455.
- 8- Lacelle, B., 1997. Canada's soil organic carbon database [A]. In: Lal, R. (Ed.), *Soil Processes and the Carbon Cycle*[C]. CRC Press, Boca Raton, pp. 93-102.
- 9- Neill, C., Cerri, C. C., Melillo, J. M., Feigl, B. J., Steudler, P. A., Moraes, J. F. L. & Piccolo, M. C. 1998. Stocks and dynamics of soil carbon following deforestation for pasture in Rondonia. In *Soil Processes and the Carbon Cycle* (Lal, R., Kimble, J. M., Follett, R. F. & Stewart, B. A., Eds), pp. 9-28. CRC Press,
- 10- Percival, H. J., Parfitt, R. L. & Scott, N. A. 2000. Factors controlling soil carbon levels in New Zealand grasslands: Is clay content important? *Soil Science Society of America Journal*, 64, 1623-1630.
- 11- Post, W.M., Emanuel, W.R., Zinke, P.J. and Stangenberger, A.G. 1982. Soil carbon pools and world life zones. *Nature*. 298, 156-159