# بررسی اثر شخم دائم بر ماده آلی و پایداری ساختمان خاک

**فایز رئیسی**
استادیار گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد

## مقدمه

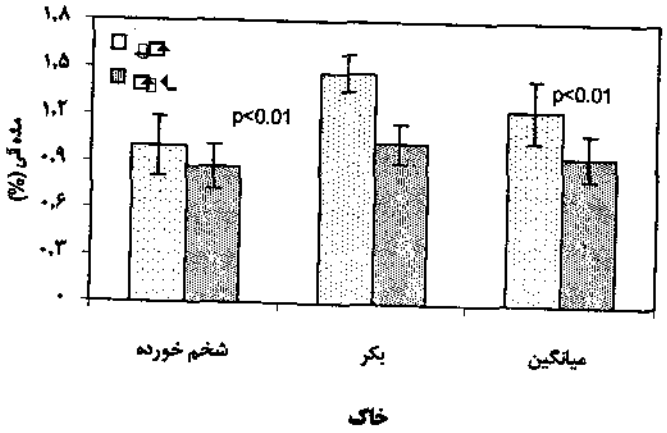
فعالیت های زراعی شامل شخم زدن، مصرف کود شیمیائی، علف کش ها، آفت کش ها، آبیاری، مدیریت بازمانده‌های گیاهی به طرق مختلف خصوصیات فیزیکی، شیمیائی و بیولوژیکی خاک را تحت تاثیر قرار می دهند. این اثرات ممکن است باعث کاهش کیفیت خاک و در نتیجه توان حاصلخیزی و پایداری آن شوند، که یکی از تبعات آن کاهش محصول و عملکرد می باشد(۳). کربن آلی موجود در خاک یکی از اجزاء مهم برای حاصلخیزی آن به شمار می آید. میزان کربن خاک تحت تاثیر فعالیت و مدیریت های کشاورزی نیز قرار می گیرد(۱،۳،۴،۵،۸،۹). ماده آلی خاک بعلت داشتن طبیعت پویا سریعتر و شدیدتر از سایر خصوصیات خاک تحت تاثیر عملیات کشاورزی و خاکورزی قرار می گیرد. پایداری خاکدانه ها و ساختمان خاک یکی از شاخص های کیفیت خاک است که مستقماً به ماده آلی خاک بستگی دارند(۲،۱،۳،۶). پایداری خاکدانه ها به میزان ماده آلی خاک متکی است زیر این ماده موجب می گردد خاکدانه ها در مقابل نیروهای مکانیکی هنگام کشت و کار از خود مقاومت نشان دهند. مطالعات بسیاری که در خاک ها و شرایط اقلیمی مختلف انجام شده است نشان می دهند که همبستگی مثبت بین کربن آلی خاک و پایداری خاک دانه ها، بویژ خاکدانه های درشت وجود دارد (۲). علاوه بر این، تغییرات ناشی از خاکورزی در میزان ماده آلی خاک، بر وزن مخصوص ظاهری و میزان تخلخل خاک بطور مستقیم و غیر مستقیم مؤثر است (۴) که همه این اثرات وضعیت خاک را برای تولید محصول مشخص می سازد. در خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک، عموماً میزان ماده آلی پائین است و بر این اساس دارای ساختمان نسبتاً ضعیف می باشند (۳). به همین خاطر، نظام های خاک ورزی شدید برای نیل به حداکثر عملکرد منجر به کاهش چشمگیر در کیفیت خاک می گردد (۶،۷). هدف از این تحقیق بررسی و مطالعه اثر فعالیت زراعی (بهم خوردگی خاک) بر میزان ماده آلی، چگالی ظاهری، تخلخل کل و نیز پایداری ساختمان خاک در یک منطقه زراعی با خاک رسی و مقایسه آن با خاک های بکر و دست نخورده می باشد.

## مواد و روشها

این مطالعه در حاشیه اراضی کشاورزی منطقه علی آباد (ناحیه اردل) اجرا گردید. قسمت اعظم اراضی این منطقه تحت کشت گندم، یونجه و حبوبات هستند و کلیه فعالیت های زراعی شامل شخم پائیزه (با گاو آهن برگردان دار و سپس دیسک)، مصرف کود های حاوی ازت و فسفر، آبیاری غرقابی و کرتی، افزایش بقایای تمام قسمت های زیر زمینی گیاه و بخشی از قسمت هوائی گیاه به خاک، در اراضی زراعی برای سالیان دراز بطور مستمر انجام شده است. در بخش دیگر از اراضی منطقه که در مجاورت نزدیک اراضی زراعی واقع شده است، تا کنون هیچ گونه فعالیت زراعی صورت نگرفته است بطوریکه در طی مدت طولانی بصورت بکر و دست نخورده باقی مانده است. این منطقه فقط محل چرا و عبور دام های ریز و درشت است. بنا بر این دو نوع خاک شخم خورده و شخم نخورده (بکر) در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. در هر دو نوع خاک (منطقه) سه مزرعه انتخاب و از اعماق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتی متری نمونه های مرکب تهیه شد. میزان ماده آلی (روش واکی و بلک)، چگالی ظاهری (روش کلوخه دست نخورده)، تخلخل کل (محاسبه به کمک چگالی ظاهری و فرض نمودن چگالی حقیقی ۱۶۵ ۲ گرم بر سانتی متر مکعب) و نیز پایداری مرطوب ساختمان خاک (بروش الک مرطوب) در دو تکرار تعیین گردید. اختلاف بین میانگین های ماده آلی، چگالی ظاهری، درصد تخلخل و قطر متوسط وزنی (MWD) در خاک های شخم خورده و بکر به کمک تجزیه واریانس با در نظر گرفتن دو فاکتور شامل نوع خاک و عمق مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

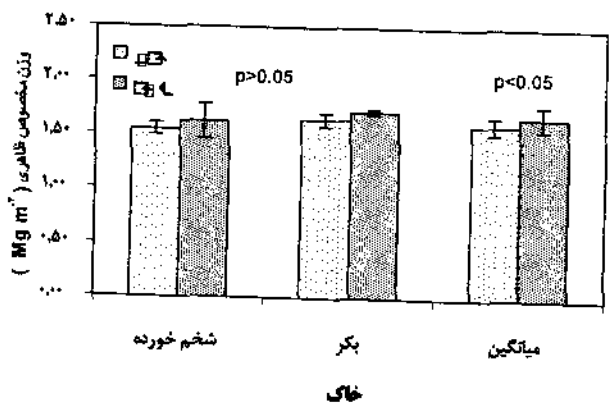
## نتایج و بحث

نتایج نشان می دهند که میزان ماده آلی در خاک شخم خورده در مقایسه با خاک بکر از نظر آماری کاهش معنی داری دارد (شکل ۱). یکی از علل کاهش ماده آلی در اراضی که در معرض شخم و فعالیت زراعی قرار می گیرند، دست خوردگی و شکستن خاکدانه هاست که در نتیجه آن میزان نفوذ اکسیژن به خاک افزایش می یابد. در نتیجه، تجزیه ماده آلی خاک افزایش و مقدار آن کاهش می یابد. مقدار ماده آلی در لایه سطحی خاک بیشتر از مقدار ماده آلی در لایه زیرین آن بود.




**شکل ۱- اثر شخم بر ماده آلی خاک در اعماق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتی متر**

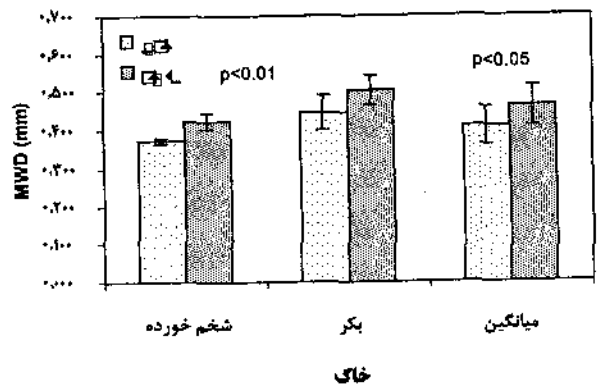
شکل ۲ اثر شخم و بهم خوردگی خاک بر وزن مخصوص ظاهری خاک را نشان می دهد. علیرغم کاهش کربن در اثر شخم مستمر (شکل ۱)، وزن مخصوص ظاهری خاک بین خاک بکر و خاک شخم خورده تفاوت معنی داری نداشت. اما به لحاظ وجود ماده آلی بیشتر، وزن مخصوص ظاهری خاک در افق ۱۵-۰ بطور معنی داری کمتر از وزن مخصوص ظاهری خاک در افق ۳۰-۱۵ بود.




**شکل ۲- اثر شخم بر چگالی ظاهری خاک در اعماق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتی متر**

در خاک شخم خورده تخلخل خاک افزایش اندکی را نشان داد ولی از نظر آماری معنی دار نبود. افزایش تخلخل خاک باعث اکسیداسیون سریع مواد آلی می گردد و در نتیجه ذخیره کربن خاک کاهش می یابد (شکل ۱). تخلخل خاک در لایه سطحی بطور معنی داری بیشتر از لایه تحتانی بود. معمولاً دست خوردگی ناشی از شخم دائم خاک در عمق ۲۰-۰ سانتی متری صورت می پذیرد که منجر به نفوذ اکسیژن به درون خاک می گردد. در غالب خاکها، پایداری خاکدانه ها با میزان ماده آلی

خاک همبستگی معنی داری دارد. نتایج این مطالعه نشان می دهند که در هر دو لایه پایداری خاکدانه در اثر شخم بطور معنی دار کاهش یافته است (شکل ۳). همچنین پایداری خاکدانه ها در عمق ۱۵-۰ سانتی متری بطور معنی دار کمتر از پایداری خاکدانه ها در عمق ۳۰-۱۵ سانتی متری بود. مطالعات متعدد نیز نتایج مشابهی را گزارش نموده اند. نتایج گذشته نشان می دهند که شخم و بهم خوردگی خاک باعث کاهش میزان مواد آلی، افزایش تخلخل کل، کاهش چگالی ظاهری و نیز کاهش پایداری خاکدانه (۱،۳،۲،۴،۷،۸) می شود. بنا بر این، در اراضی منطقه علی آباد، شاخص های کیفیت خاک و نیز پایداری آن برای دست یابی به عملکرد مطلوب در اثر شخم مستمر و عدم بکار گیری مدیریت صحیح بقایای گیاهی در دراز مدت تحت تاثیر قرار می گیرد، و عموماً شخم کنترل نشده باعث تخریب ساختمان خاک در اراضی کشاورزی منطقه علی آباد می گردد.




**شکل ۳- اثر شخم بر پایداری مرطوب خاکدانه ها در اعماق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتی متر**

**منابع مورد استفاده**


1- Elliott, E.T., 1986. Aggregate structure and carbon, nitrogen and phosphorus in native and cultivated soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 50, 627-633.

2- Filho, C.C., Lourenco, A., Guimaraes, M. de F., Fonseca I.C.B., 2002. Aggregate stability under different soil management systems in a red latosol in the state of Parana, Brazil. Soil Till. Res. 65, 45-51.

3- Hajabasi, M.A., Hemmat, A. 2000. Tillage impacts on aggregate stability and crop productivity in a clay-loam soil in central Iran. Soil Till. Res. 56, 205-212.

4- Lobe, I., Amelung, W., Du Preez, C.C., 2001. Losses of carbon and nitrogen with prolonged arable cropping from sandy soils of the South African Highveld. Eur. J. Soil Sci. 52, 93-101.

5- Mikhailova, E.A., Bryant, R.B., Vassenev, I.I., Schwager, S.J., Post, C.J., 2000. Cultivation effects on soil carbon and nitrogen contents at depth in the Russian Chernozem. Soil Sci. Soc. Am. J. 64, 738-745.

6- Mrabet, R., 2002. Stratification of soil aggregation and organic matter under conservation tillage systems in Africa. Soil Till. Res. 66, 119-128.

7- Salinas-Garcia, J.R., Velazquez-Garcia, J. de j., Gallardo-Valdez, M., et al., 2002. Tillage effects on microbial microbial biomass and nutrient distribution in soils under rain-fed corn production in central-western Mexico. Soil Till. Res. 66, 143-1521.

8- Unger, P.W., 1991. Organic matter, nutrient, and pH distribution in no and conventional-tillage semiarid soils. Agron. J. 83, 186-189.

9- Zhang, H., Thompson, M.L., Sandor, J.A., 1988. Compositional differences in organic matter among cultivated and uncultivated Argiudolls and Hapludalfs derived from loess. Soil Sci. Soc. Am. J. 52, 216-222.