

## بررسی اثرات ناشی از تردد ماشین آلات کشاورزی بر تراکم خاک و درصد خاکدانه های پایدار در خاکهای تحت کشت نیشکر با استفاده از روش میکرومورفولوژی

فریدین حامدی

محقق مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه

### مقدمه

رشد بهینه برای گیاه زمانی فراهم می شود که کلیه عوامل لازم جهت رشد و نمو آن در شرایط مطلوبی قرار داشته باشد. خاک را می توان یک عامل اساسی برای رشد و نمو گیاه بحساب آورد. زیرا خاک تقریباً کلیه نیازهای غذایی گیاه را برآورده ساخته و جایگاهی برای استقرار اندامهای زیر زمینی گیاه است. تأمین نیازهای تغذیه ای گیاه بطور مطلوب توسط خاک زمانی مهیا می شود که خاک از نظر خواص شیمیایی و فیزیکی محدودیتی نداشته باشد. با این وجود یکسری از عوامل خارجی وجود دارند که می توانند این خواص را از حالت مطلوب خود خارج سازند. از این عوامل می توان به تنشهای وارده به خاک بر اثر حرکت ماشین آلات اشاره نمود، که سبب ایجاد تراکم در خاک می گردند (۲). عمل تراکم بسیاری از خواص فیزیکی خاک را تحت تأثیر خود قرار می دهد. در تعریف آن می توان گفت تراکم خاک عملی است که در اثر یک نیروی خارجی برخاک اعمال می گردد و در نتیجه آن، حجم خلل و فرج درشت خاک کاهش یافته و چگالی ظاهری آن افزایش می یابد (۶). تراکم خاک همچنین باعث کاهش نفوذپذیری خاک، کاهش درصد خاکدانه های پایدار، افزایش مقاومت نفوذسنجی، کاهش تخلخل خاک و نهایتاً کاهش رشد گیاه خواهد شد (۵). تراکم خاک نه تنها به رطوبت خاک و پایداری ساختمان بستگی دارد بلکه به میزان و نوع مواد آلی خاک نیز وابسته می باشد (۱). از جمله عواملی که باعث کاهش تراکم پذیری خاکها می گردد، وجود بقایای گیاهی در زمین می باشد. بطور کلی با افزایش مواد آلی خاک، ساختمان خاک و پایداری آن افزایش یافته و مقاومت خاک در مقابل تنشهای اعمال شده توسط ماشین آلات کشاورزی افزایش می یابد (۴) اما آنچه که باید بدان توجه داشت این است که با مکانیزه شدن کشاورزی و افزایش تعداد تردد در مزارع تحت کشت، تنشهای وارده به خاک و نهایتاً تراکم خاکهای کشاورزی نیز افزایش یافته است (۳). در این راستا تنشهای وارده به خاک در مزارع نیشکر بیشتر از مزارع دیگر است. زیرا اولاً بهره برداری از اراضی تحت کشت نیشکر نیاز به استفاده از ماشین آلات سنگین در مراحل مختلف تهیه زمین، حمل و برداشت نیشکر را دارد. ثانیاً تردد ماشین آلات در زمانی صورت می گیرد که خاک مرطوب است و بدین جهت پتانسیل تراکم پذیری آن افزایش یافته و با نیروی کمتری متراکم می گردد.

### مواد و روشها

به منظور بررسی اثرات ناشی از تردد ماشین آلات کشاورزی بر تراکم خاک و درصد خاکدانه های پایدار بزرگتر از ۲۵۰ میکرون شش نیمرخ در منطقه هفت تپه خوزستان حفر گردید (سه نیمرخ در مزارع تحت کشت و سه نیمرخ در منطقه بکر). در انتخاب مزارع تحت کشت سعی شد مزارعی انتخاب گردد که سابقه طولانی در کشت نیشکر را داشته باشند. بدین منظور مزارعی با سابقه کشت ۳۷ سال انتخاب گردید. موقعیت این مزارع طوری بود که درست در نقطه مقابل مزارع زمین های قرار داشت که در ۵۰ سال گذشته در آنها هیچ گونه کشتی انجام نشده بود بدین لحاظ این زمین ها به عنوان مزارع شاهد در نظر گرفته شد. پس از حفر نیمرخ نمو نه برداری از اعماق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ و ۶۰-۹۰ سانتی متری به دو صورت دست خورده و دست نخورده (جهت تهیه نمونه های مقاطع ریز خاک) انجام شد. به منظور تعیین درصد خاکدانه های پایدار از روش برزگر و همکاران (۱) استفاده گردید. سپس درصد خاکدانه ها در نیمرخ های تحت کشت و بکر در اعماق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ و ۶۰-۹۰ سانتی متری مورد مقایسه و تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. جهت تعیین درصد منافذ درشت و ارزیابی ساختمان خاک از مقاطع ریز خاک استفاده گردید. بدین منظور نمونه های مقاطع ریز (Thin section) از نیمرخ های تحت کشت و بکر از اعماق

۳۰-۰، ۳۰-۶۰ و ۶۰-۹۰ سانتی متری تهیه گردید. بررسی میکرومورفولوژیکی نمونه‌ها نیز با استفاده از میکروسکوپ پلاریزان انجام گرفت.

در نهایت درصد خاکدانه‌های پایدار بزرگتر از ۲۵۰ میکرون و درصد منافذ درشت خاک در نیمرخ‌های تحت کشت و بکر بمنظور ارزیابی تراکم خاک مورد مقایسه قرار گرفتند.

### نتایج و بحث

نتایج ساختمان خاک: پس از اندازه گیری درصد خاکدانه‌های پایدار بزرگتر از ۲۵۰ میکرون در نیمرخ‌های تحت کشت و بکر (جدول ۱) نتایج حاصله مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. نتایج نشان داد هر یک از فاکتورهای کشت و عمق خاک باعث تغییرات معنی داری بر درصد خاکدانه‌های پایدار گردیده است. بدین معنی که اولاً درصد خاکدانه‌های پایدار در لایه سطحی (عمق ۰-۳۰ سانتی متری) به مراتب بیشتر از لایه‌های زیرین است که این افزایش را می‌توان به بیشتر بودن مواد آلی در این عمق نسبت داد. زیرا مواد آلی یکی از فاکتورهای مهم در ایجاد و پایداری خاکدانه‌ها می‌باشد. ثانیاً با توجه به کاهش درصد خاکدانه‌ها در عمق ۳۰-۶۰ سانتیمتری نیمرخ تحت کشت نسبت به نیمرخ‌های شاهد و همچنین سایر افقها نتیجه می‌گیریم که بر اثر فشارهای وارده به خاک بر اثر تردد ماشین‌آلات کشاورزی ساختمان خاک تا حدودی در این عمق از بین رفته است. زیرا در غیر اینصورت باید در این عمق در نیمرخ‌های تحت کشت بدلیل وجود ماده آلی بیشتر و همچنین کاهش عناصر یک ظرفیتی از جمله سدیم در اثر آبشویی (بدلیل نیاز آبی فراوان نیشکر و آبیاری های متعدد و در حجم زیاد) نسبت به پروفیل شاهد و عمق ۶۰-۹۰ سانتی متری خاکدانه‌سازی بیشتر صورت می‌پذیرفت.

جدول ۱- درصد خاکدانه‌های پایدار بزرگتر از ۲۵۰ میکرون در نیمرخ‌های تحت کشت و بکر

عمق (سانتی متر)	نیمرخ تحت کشت			نیمرخ شاهد		
	۱	۲	۳	۱	۲	۳
۰-۳۰	۴۰	۳۲		۳۵	۴۰	
۳۰-۶۰	۳۹			۳۴		
۶۰-۹۰	۲۸	۲۹		۳۰	۲۵	
	۲۵			۲۹		
	۳۲	۲۵		۲۵	۳۰	
	۳۰			۲۰		

-نتایج فابریک خاک: بررسی های میکرومورفولوژیکی نیمرخ‌های تحت کشت و شاهد نشان داد که اولاً بر خلاف اینکه فرایندهای خاکسازي در عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری نیمرخ‌های تحت کشت (بدلیل فعالیت زیاد جانداران خاک در این عمق) بمراتب پیشرفته تر از عمق ۶۰-۹۰ سانتی متری خاک است. ولی خاک در این عمق فاقد پدالیته است. نتیجه ای که از این موضوع می‌توان گرفت این است که احتمالاً در نیمرخ‌های تحت کشت در عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری، پدالیته از بین رفته که شاید بتوان آنرا ناشی از تاثیرات منفی تردد ماشین‌آلات بر ساختمان خاک دانست. ثانیاً در نیمرخ‌های تحت کشت در عمق ۶۰-۳۰ سانتی متری نسبت به سایر اعماق کاهش محسوسی در حجم منافذ درشت خاک ایجاد گردیده است (جدول ۲). یعنی در حقیقت بر اثر تردد ماشین‌آلات بیشترین نیرو به عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری وارد شده است که سبب چنین کاهشی در حجم منافذ درشت خاک گردیده است. کاهش در حجم منافذ درشت خاک نیز سبب شده است که خاک با مقدار کمی از رطوبت اشباع گردیده و ریشه گیاه را از نظر تهویه دچار مشکل سازد. صحت این موضوع را می‌توان از وجود مقدار زیاد منقوطة‌ها (ماتلها) در اعماق ۳۰-۶۰ و ۶۰-۹۰ سانتی متری در نیمرخ‌های تحت کشت به خوبی دریافت. به عبارت دیگر مقدار زیاد منقوطة‌ها بصورت اکسیدهای آهن در نیمرخ‌های تحت کشت در عمق ۳۰-۶۰ سانتی متری نشان از زهکشی ضعیف این اراضی

داشته و در حقیقت مبین این مطلب است که این پروفیل‌ها تا عمق ۳۰ سانتی متری باید در طول سال چندین بار از آب اشباع شده باشند.

جدول ۲- درصد کل منافذ درشت در پروفیل‌های تحت کشت و بکر در اعماق ۶۰-۳۰ و ۹۰-۶۰ سانتی متری

عمق (سانتی متر)	پروفیل تحت کشت			پروفیل شاهد		
	۱	۲	۳	۱	۲	۳
۳۰-۶۰	۱۵	۱۶		۲۲	۲۲	
۶۰-۹۰	۱۵				۲۱	
	۱۹	۲۰		۲۷	۱۹	
	۱۹				۲۵	

### نتیجه گیری

تلفیق نتایج حاصل از ساختمان خاک و بررسی های میکرو مرفولوژیکی نشان می دهد که در خاکهای تحت کشت بدلیل انجام فعالیتهای کشت و کار و همچنین تردد ماشین آلات، ساختمان خاک تا حدودی در عمق ۶۰-۳۰ سانتی متری از بین رفته و منافذ درشت خاک نیز کاهش محسوسی پیدا کرده است. به عبارت دیگر در این عمق تراکم صورت گرفته است. لذا جهت جلوگیری از تخریب ساختمان خاک و ایجاد تراکم بر اثر تردد ماشین آلات باید از ادوات سبک بجای ماشین آلات سنگین وزن استفاده گردد و نیز تعداد دفعات تردد را به حداقل خود رسانید. همچنین با توجه به اثری که ماده آلی در کاهش تراکم پذیری خاکها دارد بهتر است بقایای گیاهی باقی مانده در سطح مزارع را توسط یک شخم سبک به خاک اضافه نمود و این عمل را تا سالیان متمادی و متوالی ادامه داد.

### منابع مورد استفاده

- 1- Barzerar, A.R., P.N. Nelson, J.M. Oades, and P. Rengasamy. 1997. Organic matter, clay and sodicity. Influence on aggregation. Soil Sic. Soc. Am. J. 61:1121-1137.
- 2- De Beer, G., J.C. Hudson, E. Merer J.S. Torres. 1993. Cost effective mechanization. Sugarcane. 4:11-16.
- 3- De Boer, H.G. 1993. The effect of mechanical harvesting on sugarcane yield in Barbados. Int. Sugar J. 95(137):327-365.
- 4- Hartge, K.H. 1975. Organic matter contribution to stability of soil structure. P. 103-110. In: Soil Conditioners. SSSA Spec. Publ. 7. SSSA, Madison, WI.
- 5- Hillel, D. 1982. Introduction to Soil Physical. Academic Press.
- 6- Soan, B.D., P.S. Blackwell, J.W. Dickson, and D.J. Painter, 1981. Compaction by agricultural vehicles: A review. I. I. Soil and well characteristics. Soil Tillage Res. 23:207-237.