تأثیر کوتاه‌مدت سیستم‌های خاک‌ورزی و مواد آلی بر تراکم طول ریشه ذرت و ویژگی‌های فیزیکی خاک

آزاده صفادوست،علی‌اکبر محبوبی،محمدرضا مصدقی و عباس نوروزی

به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و استادیار دانشگاه بوعلی سینا همدان و کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی همدان

مقدمه

سامانه های خاک‌ورزی و مواد آلی دو پارامتر مهم در مدیریت زراعی می باشند که می‌توانند ویژگی‌های فیزیکی خاک و ریشه را تحت تأثیر قرار دهند. هرگونه تغییر فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک برای بهبود شرایط جوانه زنی، استقرار و رشد گیاهان، خاک‌ورزی محسوب می‌شود. ساختمان خاک از طریق تأثیر در مقاومت فروروی خاک و انتشار عناصر غذایی بر رشد گیاه اثر می‌گذارد و خاک‌ورزی از جمله عوامل مهمی است که می‌تواند باعث تخریب یا بهبود ساختمان خاک شود. موادآلی به علت اثر مطلوبی که بر ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک دارد، باعث حفظ و تقویت حاصلخیزی خاک شده و به‌عنوان یکی از اجزای اصلی باروری خاک شناخته می‌شود و تأثیر شگرفی بر رشد و نمو گیاه و عملکرد محصول دارد.

اگرچه مطالعات متعددی در زمینه تأثیر خاک‌ورزی و مواد بهساز خاک بر رشد ریشه توسط محققینی از جمله اندرسون (۱۹۸۷)، باربر(۱۹۷۱) و لال (۱۹۸۹) انجام شده است ولی اغلب با منابع کودی غیر آلی به کار رفته است و اطلاعات کمی در زمینه تأثیرات توأم خاک‌ورزی و کاربرد کود آلی وجود دارد. در ایران، در نواحی مرکزی مطالعاتی توسط حاج‌عباسی و همت (۲۰۰۰) و شیرانی و همکاران (۲۰۰۲) انجام گرفت. طبق گزارشات آنها تأثیرات کوتاه مدت و میان مدت سیستم‌های خاک‌ورزی بر ویژگی‌های خاک و گیاه معنی‌دار نبود. احتمالاً ساختمان ناپایدار خاک به علت میزان کم مواد آلی از دلایل آن می‌باشد. در نواحی غربی در زمینه تأثیر سامانه‌های مدیریتی بر ویژگی‌های خاک و گیاه اطلاعات کمی وجود دارد. هدف از این تحقیق بررسی تأثیر سامانه‌های خاک‌ورزی و کود آلی برتراکم طول ریشه و ویژگی‌های فیزیکی خاک در ناحیه غرب ایران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مرکز تحقیقات کشاورزی واقع در ۵ کیلومتری شهر همدان بر روی خاکی‌که از نظر طبقه بندی USDA سری (fine-loamy, mixed , mesic, Calcixerollic Xerochrepts) بود، انجام شد. تیمارها شامل سه سامانه خاک ورزی (بی خاک ورزی، NT ؛ شخم با گاو آهن چیزل با عمق ۱۵ سانتیمتر،CP ؛ و شخم با گاوآهن برگردان‌دار با عمق ۲۲/۵ سانتیمتر، MP) و سه سطح کود گاوی کمپوست شده (۰، ۳۰ و ۶۰ $Mg\ ha^{-1}$) بود. آزمایش به صورت طرح کرتهای خرد شده در قالب بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. تراکم طول ریشه (RLD) به روش تقاطعی

نیومن (۱۹۶۶)، جرم مخصوص ظاهری (BD) با استفاده از نمونه‌برداری سیلندری به روش بلاک (۱۹۷۱) و شاخص مخروطی (CI) با استفاده ه از دستگاه فروسنج مخروطی به روش بردفورد (۴) اندازه‌گیری شد. نمونه‌برداری هنگامی انجام شد که ۱۰۰٪ پرچم‌ها مشاهده شدند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که سیستم‌های خاک‌ورزی و مواد آلی دارای اثرات معنی‌دار بر RLD، CI و BD بودند (جدول۱). در بین متغیرها فقط BD تحت تأثیر معنی‌دار اثرات متقابل تیمارها قرار گرفت.

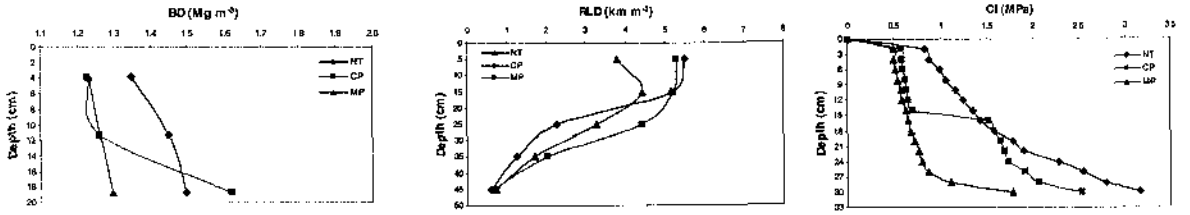
جدول (۱) منابع تغییر و تأثیر آنها بر تراکم طول ریشه (RLD)، جرم مخصوص ظاهری (BD) و شاخص مخروطی (CI)

منبع تغییرات	درجه آزادی	F		
		RLD	BD	CI
خاک ورزی (T)	۲	۲۰٫۶۹**	۸۲٫۰۴**	۵۴٫۳۳**
کود د امی (M)	۲	۲۷٫۰۴**	۶۱٫۱۹**	۳۷٫۸۱**
T×M	۴	۰/۵۳	۳٫۳۳*	۱٫۷۶

در رابطه با RLD تا عمق ۱۵ cm تفاوت معنی‌داری بین MP و CP وجود نداشت (شکل a-۱). کاهش RLD در عمق ۱۵ تا ۵۰cm در CP در مقایسه با NT وMP را می‌توان به تأثیر سخت کفه ایجاد شده در CP نسبت داد. تیمارهای کودی به ترتیب $۶۰ Mg ha^{-1}$ < $۳۰ Mg ha^{-1}$ < $۰Mg ha^{-1}$ بر RLD تأثیر داشتند (شکل b-۲). کمترین مقدار RLD در ترکیب NT با $۰Mg ha^{-1}$ کود دامی مشاهده شد که علت آن بهم‌نخوردن خاک در تیمار NT و کم بودن ماد آلی در عمق خاک بود. RLD بیشتر در تیمار MP را می‌توان به ریشه‌دهی عمیق‌تر در خاک‌ورزی مرسوم در مقایسه با خاک‌ورزی حفاظتی نسبت داد.

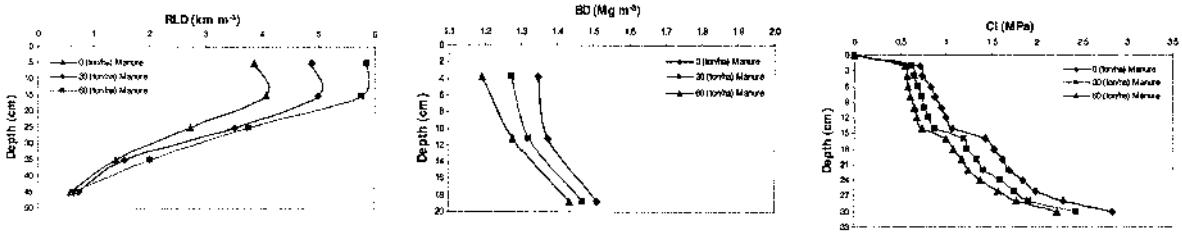
شاخص مخروطی بطور معنی داری در MP در عمق ۰ تا ۳۰cm کمتر از NT بود (شکل b-۱). CI با افزایش عمق، افزایش یافته و همواره برای سامانه NT بیشتر از سامانه های CP و MP بود. به طور کلی در عمق ۱۵ -- ۰۰ سانتیمتر با افزایش عمق، مقدار CI برای هر سه تیمار افزایش پیدا کرد. ولی این افزایش در تیمارهای خاک‌ورزی (MP وCP) دارای شیب کمتری بود. در این عمق اختلاف معنی داری بین CP و MP وجود نداشت. افزایش ناگهانی مقاومت خاک در CP در عمق‌های بیشتر از ۱۵ cm به علت عدم بهم خوردگی خاک در این لایه و همچنین تنش ناشی از گاو آهن چیزل و مالیدگی خاک در زیر آن بود.

تغییرات BD مانند تغییرات CI بود. MP بطور معنی‌داری BD را در عمق ۰ تا ۳۰cm در مقایسه با NT کاهش داد (شکل c-۱). تا عمق ۱۰cm تفاوت معنی‌داری بین CP و MP مشاهده نشد. در عمق ۱۰ تا ۲۰cm، BD بصورت خطی با عمق افزایش یافت که احتمالاً این رفتار به علت سخت‌کفه ایجاد شده توسط گاوآهن چیزل می‌باشد. افزایش کود دامی موجب کاهش مقادیر BD و CI بصورت $Mg ha^{-1}$ $۶۰ > Mg ha^{-1} > ۳۰ > Mg ha^{-1} > ۰$ گردید (شکل‌های b-۲ و c-۲). اثرات مثبت کودآلی در کاهش BD و CI و افزایش RLD رامی‌توان به اثر قابل ملاحظه کود آلی در افزایش کیفیت فیزیکی و حاصلخیزی خاک نسبت داد.



(a) (b) (c)

شکل (۱) تأثیر سامانه‌های خاک‌ورزی بر تراکم طول ریشه (RLD)، جرم مخصوص ظاهری (BD) و شاخص مخروطی (CI) در عمق‌های مختلف خاک



(a) (b) (c)

شکل (۲) تأثیر سطوح کود آلی بر تراکم طول ریشه (RLD)، جرم مخصوص ظاهری (BD) و شاخص مخروطی (CI) در عمق‌های مختلف خاک

منابع مورد استفاده

1- Anderson, E.L. 1987. root growth and distribution as influenced by tillage and nitrogen fertilization. Agron. J. 79: 544-549.

2- Barber, S.A. 1971. Effect of tillage practice on corn (Zea mays L.) root distribution and morphology. Agron. J. 63: 724-726.

3- Blake, G.R. 1986. Bulk density. In: Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods. Soil Sci. Soc. Am., Madison, WI. PP.363-375.

4- Bradford, J.M. 1986. Penetrability. In: Klute, A. (Ed.), Methods of Soil Analysis. Part 1. Soil Soc. Am., Madison. WI, 468-472.

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

6- Lal, R., T.J. Logan, and N.R. Fausey. 1989. Long term tillage and wheel traffic effects on poorly drained mollic Ochraqualf in north-west Ohio. I. Soil physical properties, root distribution and grain yield of corn and soybean. Soil Till. Res., 14: 341-358.

7- Newman, E.I. 1966. A method of estimating the total length of root in a sample. J. Appl. Ecol. 3: 139-145.

8- Shirani, H., M.A. Hajabbasi, M. Afyuni, and A. Hemmat. 2002. Effect of farmyard manure and tillage systems on soil physical properties and corn yield in central Iran. Soil Till. Res. 68: 101-108.