تأثیر روشهای مختلف خاک ورزی و سطوح مختلف رطوبت بر پایداری ساختمان خاک

محمد رضا انصاری[1]- محمد امین آسودار[2]

چکیده

عملیات خاک ورزی در شرایط نا مناسب رطوبت خاک،بستری نامناسب وغیر یکنواخت جهت رشد وجوانه زدن بذور گیاهان ایجاد می کند. با استفاده از فاکتور پایداری ساختمان خاک و توزیع خاکدانه می توان تأثیر عملیات خاک ورزی را در شرایط مختلف رطوبت خاک ارزیابی نمود. این تحقیق در مزعه پژوهشی مجتمع آموزش عالی کشاورزی و منابع طبیعی رامین انجام گردید. در این آزمایش ۳روش خاک ورزی شامل۱-شخم با گاوآهن برگرداندار + دیسک ($\mathcal{MP}$) ۲- شخم با گاوآهن چیزل +دیسک ($\mathcal{CP}$) ۳- شخم با دیسک ($\mathcal{PD}$) در چهار سطح رطوبتی ۰/۷/۸،۰/۰۶/۰، ۰/۵ برابر رطوبت حد خمیری مورد آزمایش قرار گرفتند. نمونه خاک از اعماق ۱۰۰- ۰ ، ۲۰۰ – ۱۰۰ و ۳۰۰ – ۲۰۰ میلیمتری هر کدام از تیمارها برداشت گردید. توزیع خاکدانه های پایدار به روش الک تر، همچنین میانگین وزنی خاکدانه ها با استفاده از الکهای(۵، ۲، ۱، ۰/۵، ۰/۲۵) میلیمتری تعیین شد. در این تحقیق از طرح آماری کرتهای دو بار خرد شده در قالب طرح پایه ای بلوکهای کامل تصادفی در ۳ تکرار استفاده گردید. نتایج نشان داد که عملیات خاک ورزی و رطوبت خاک به طور معنی داری بر توزیع اندازه خاکدانه ها و میانگین وزنی قطر خاکدانه اثر می گذارد. بیشترین میزان میانگین وزنی قطر خاکدانه، همچنین درصد خاکدانه های پایدار ۵ – ۲ میلیمتر در تیمارهای خاک ورزی $\mathcal{CP}$ – $\mathcal{PD}$ - $\mathcal{MP}$ به ترتیب در رطوبتهای ۷/ ، ۰/۸ ،۰/۵ حد خمیری بدست آمد. بررسی مقایسه میانگینها نشان داد که، رطوبتهای۰/۷، (۰/۸تا ۰/۷)و ۰/۵ حد خمیری جهت انجام تیمارهای خاک ورزی به ترتیب $\mathcal{MP}$، $\mathcal{PD}$ و$\mathcal{CP}$ در خاک سیلتی کلی لوم مناسب می باشد.

۱- مربی پژوهشی پژوهشکده مجتمع آموزش عالی کشاورزی ومنابع طبیعی رامین

۲- استادیار گروه ماشینهای کشاورزی مجتمع آموزش عالی کشاورزی ومنابع طبیعی رامین

واژه های کلیدی : توزیع اندازه خاکدانه ، رطوبت خاک ، خاک ورزی، ماشین های خاک ورزی

مقدمه

خاک از جمله منابع دیر تجدید شونده است. حفاظت خاک رابطه مستقیمی با ماشینهای خاک ورزی و نحوه استفاده از آن دارد. هدف از عملیات خاک ورزی ایجاد بستری مناسب جهت رشد وجوانه زدن بذور، توسعه ریشه، افزایش تخلخل تهویه ای ، زهکشی خاک و کنترل علفهای هرز می باشد. استفاده از ادوات خاک ورزی باعث تغییر در ساختمان خاک از طریق خرد کردن خاکدانه ها، تغییر در اندازه خلل و فرج و نظم وترتیب ذرات خاک می شود(۷). مقدار حد خمیری از شاخصهای مهم برای ارزیابی قابلیت کار کردن ماشین های خاک ورزی در مزرعه میباشد. شکسته شدن کلوخه ها به خاکدانه های ریز در اثر ایجاد درز و شکاف در انها به عواملی از قبیل میزان آب خاک (۲) و سیستمهای مختلف خاک ورزی (۹) وابسته است . میانگین وزنی قطر خاکدانه[۱] ($\mathcal{MWD}$) یک معیار کمی جهت بیان درجه خرد شدن خاک می باشد. لغوی و مرادی (۴) دامنه رطوبتی ۱۸ – ۱۶ درصد را مناسبترین شرایط رطوبتی خاک، جهت انجام شخم توسط گاو آهن بر گرداندار و دیسک در یک خاک لومی رسی گزارش نموده اند. همچنین لغوی و اشرفی زاده (۱) محدوده ۱۲ – ۱۰ درصد رطوبت خاک را در یک خاک لوم رسی مناسبترین شرایط رطوبتی جهت عملیات خاک ورزی توسط گاو آهن قلمی (چیزل) پیشنهاد نموده اند. راسل (۶) مناسبترین دامنه تغییرات اندازه خاکدانه ها در یک بستر بذر مطلوب را بین ۱ تا ۵ میلیمتر می داند. گزارش تحقیقات مختلف انجام شده در جهان نشان می دهد که هر چه اندازه خاکدانه های بستر بذر کوچکتر باشد جوانه زنی بذور بهتر و یکنواختر صورت می

[۱] – Mean weight diameter

گیرد(۲). هر گونه عملیات خاک ورزی در شرایط مختلف رطوبت خاک بر توزیع خاکدانه و میانگین وزنی قطر خاکدانه ها و سایر خصوصیات فیزیکی خاک تاثیر خواهد گذاشت. بنابراین بایستی شرایط مناسب رطوبتی خاک را جهت انجام روشهای مختلف خاک ورزی در شرایط مزرعه تعیین نمود. هدف از این تحقیق بررسی تاثیر ۳ روش خاک ورزی در شرایط مختلف رطوبت خاک (نسبتهای مختلف حد خمیری) بر میزان شاخص پایداری ساختمان خاک و توزیع خاکدانه می باشد.

مواد و روشها:

این تحقیق در مزرعه پژوهشی مجتمع آموزش عالی کشاورزی و منابع طبیعی رامین واقع در ۳۶ کیلومتری اهواز اجرا گردید. قبل از انجام طرح نمونه های مرکب خاک از عمقهای ۵۰ -۰، ۱۰۰ –۵۰ ، ۲۰۰ –۱۰۰ و ۳۰۰ –۲۰۰ میلیمتر برداشت گردید. برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نمونه های خاک محل آزمایش شامل بافت خاک، حد روانی، حد خمیری، مواد آلی و هدایت الکتریکی مطابق روشهای استاندارد مورد تجزیه آزمایشگاهی قرار گرفت(جدول ۱). نمونه برداری خاک بعد از آبیاری مزرعه آزمایشی جهت تعیین درصد رطوبت خاک دو بار در روز انجام شد. تاثیر میزان رطوبت خاک در چهار محدوده ۱۲ –۱۱ ، ۱۴ – ۱۳ ، ۱۶ –۱۵ و ۱۸ –۱۷ درصد بر مبنای وزن خشک (به ترتیب با میانگین تقریبی ۰/۵-۶ /۰-۷ /۰ و ۰/۸ برابر حد خمیری) بوده، همچنین تیمارهای خاک ورزی اعمال شده شامل ۱- شخم با گاوآهن برگرداندار + دیسک تیمار ($\mathcal{MP}$)۲- شخم با گاو آهن چیزل + دیسک تیمار ($\mathcal{CP}$)۳- شخم با دیسک تیمار ($\mathcal{PD}$) می باشند . عملیات خاک ورزی اولیه و ثانویه به ترتیب در عمقهای ۲۵ و ۱۰ سانتی متر انجام شد. نمونه برداری خاک از ۳ عمق ۱۰۰ - ۰ ، ۲۰۰ - ۱۰۰ و ۳۰۰- ۲۰۰ میلیمتری انجام گردید. پایداری خاکدانه ها به روش الک کردن تر با استفاده از روش کمپر و روزانیو (۳) انجام شد. سپس توزیع خاکدانه ها ی پایدار و مقدار میانگین وزنی قطر خاکدانه ها ($\mathcal{MWD}$) با استفاده از الکهای ۵-۲-۱-۰/۵-۰/۲۵ میلیمتر تعیین گردید (فرمول ۱).

فرمول ۱ = $= \sum_{i=1}^{n} XiWi$

MWD در این رابطه :

MWD = قطر متوسط وزنی خاکدانه های پایدار (mm)

Xi = قطر متوسط خاکدانه های پایدار در هر گروه ابعادی $((mm$

Wi = وزن خاکدانه های پایدار موجود در هر گروه ابعادی به صورت نسبتی از وزن کل نمو نه

n = تعداد گروه ابعادی خاکدانه ها

در این تحقیق از طرح آماری کرتهای دو بار خرد شده در قالب طرح پایه ای بلوکهای کامل تصادفی در ۳ تکرار استفاده شد . ترکیبات سطوح عوامل بصورت، درصد رطوبت خاک به عنوان عامل اصلی، روش خاک ورزی به عنوان عامل فرعی و عمق خاک به عنوان عامل فرعی فرعی در این طرح وارد شده اند. تجزیه آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SAS انجام گرفت . برای بررسی اثرات متقابل و مقایسه میانگینها از آزمونهای دانکن وLSD استفاده شد.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش در عمق (۳۰۰-۰) میلیمتر.

عمق	$Clay$	$Silt$	$Sand$	SP	θPL	θLL	OM	MWD	بافت	EC	pH
(mm)				(gr/kg)				(mm)	خاک	(ds/m)	
۰-۵۰	۳۸۸	۴۴۹	۱۶۳	۴۴۸	۲۲۳	۳۶۵	۱۰/۲	۱/۴۵	$Si.C.L$	۳/۱	۷/۶
۵۰-۱۰۰	۳۸۵	۴۳۹	۱۷۶	۴۵۵	۲۲۹	۳۶۹	۹/۸	۱/۵۲	$Si.C.L$	۲/۹	۷/۶
۱۰۰-۲۰۰	۳۹۹	۴۱۸	۱۸۳	۴۵۶	۲۱۸	۳۶۲	۹/۵	۱/۶۰	$Si.C.L$	۲/۷	۷/۷
۲۰۰-۳۰۰	۳۷۸	۴۴۹	۱۷۳	۴۴۹	۲۱۶	۳۵۶	۸/۷	۱/۶۵	$Si.C.L$	۲/۶	۷/۸

نتایج وبحث

جدول (۲) نتایج حاصل از تجزیه واریانس اثرات اصلی و متقابل رطوبت، خاک ورزی و عمق خاک بر میانگین وزنی قطر خاکدانه وتوزیع خاکدانه ها را نشان می دهد. میزان رطوبت ، نوع و عمق خاک ورزی بر میانگین وزنی قطر خاکدانه ها و درصد خاکدانه های($m\ m$ ۲>)تاثیری متفاوت نشان می دهند. اثر متقابل فاکتور خاک ورزی و عمق بر خاکدانه های ($m\ \ m$ ۲>) تاثیر معنی دار نداشته است. مقایسه میانگینهای ، میانگین وزنی قطر خاکدانه و درصد خاکدانه های پایدار ($m\ m$ ۲>) در تیمارهای مختلف خاک ورزی و سطوح مختلف رطوبت خاک با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۰/۰۵ نشان داد (اشکال۲- ۱) ، که بیشترین میزان شاخص پایداری ساختمان خاک و درصد خاکدانه های پایدار بزرگتر از ۲ میلیمتر در تیمارهای خاک ورزیMP ،

$\mathcal{PD}$ و$\mathcal{CP}$ به ترتیب در رطوبتهای ۰/۷ – ۰/۸ – ۰/۵ برابر حد خمیری بدست آمد. تفـاوت معنـی داری بـین

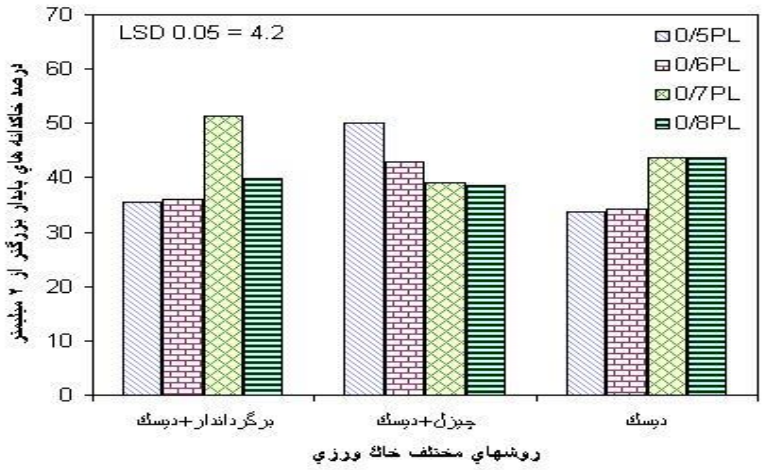
فاکتور	>۲	۱-۲	۰/۵-۱	۰/۲۵-۰/۵	<۰/۲۵	$\mathcal{MWD}$
رطوبت($\mathcal{M}$)	××	×	×	××	*n.s*	××
خاک ورزی($\mathcal{T}$)	××	*n.s*	*n.s*	××	×××	×××
عمق($\mathcal{D}$)	×××	*n.s*	*n.s*	*n.s*	×××	×××
$\mathcal{M}\times\mathcal{T}$	×××	×	××	××	×××	×××
$\mathcal{M}\times\mathcal{D}$	×××	*n.s*	*n.s*	*n.s*	*n.s*	×××
$\mathcal{T}\times\mathcal{D}$	*n.s*	*n.s*	*n.s*	*n.s*	××	×
$\mathcal{M}\times\mathcal{T}\times\mathcal{D}$	××	×	*n.s*	*n.s*	*n.s*	×××

میانگینها، در رطوبتهای ۰/۷و۰/۸برابرحد خمیری در تیمار خاک ورزی $\mathcal{PD}$ مشاهده نگردید. لغوی و مـرادی (۴) در آزمایشی دامنه رطوبتی ۱۸تا ۱۶ درصد را مناسبترین شـرایط رطـوبتی خـاک جهـت انجـام شـخم توسط گاوآهن برگرداندار و دیسک در یک خاک لوم رسی،مشابه همین نتایج گزارش نمـوده انـد . اوجنـی و دکستر (۵) نتایجی نزدیک به یافته های فوق ارایه نموده، مناسبترین شرایط رطوبتی خاک را جهت عملیات خاک ورزی در رطوبتی نزدیک به ۰/۹ حد خمیری خاک گزارش کرده اند . همچنین بهترین شرایط رطوبتی خاک جهت عملیت خاک ورزی توسط گاو آهن قلمی (چیزل) در محدوده رطـوبتی (۱۲ – ۱۰) درصـد در یک خاک لوم رسی گزارش شده است (۱) . کمترین میزان میانگین وزنی قطـر خاکدانـه و درصـد خاکدانـه های بزرگتر از ۲ میلیمتر در تیمار $\mathcal{PD}$ نسبت به سایر تیمارها در سطح احتمال ۰/۰۵ بدست آمد . تاهـان و همکاران (۸) طی تحقیقی، مشابه چنین نتایجی را گزارش نموده اند. به طور کلی تفـاوت در میـزان انـرژی بکار برده شده در هر کدام از تیمارهای خاک ورزی اعمال شده می تواند دلیل تفاوت در اندازه خاکدانه های تولید شده توسط هر تیمار باشد. با توجه به اینکه ایجاد بستر بذر با حداکثر درصد خاکدانه های ریـز ۵ –۱ میلیمتر برای کشت اغلب گیاهان مناسب می باشد (۶). می توان نتیجه گرفت که جهت انجام عملیات خاک ورزی، رطوبتهای ۰/۷و(۰/۸تا ۰/۷) برابرحد خمیری به ترتیب برای تیمارهای$\mathcal{MP}$ - $\mathcal{PD}$ و ۰/۵ حد خمیـری برای تیمار $\mathcal{CP}$ در خاک سیلتی کلی لوم مناسب است .

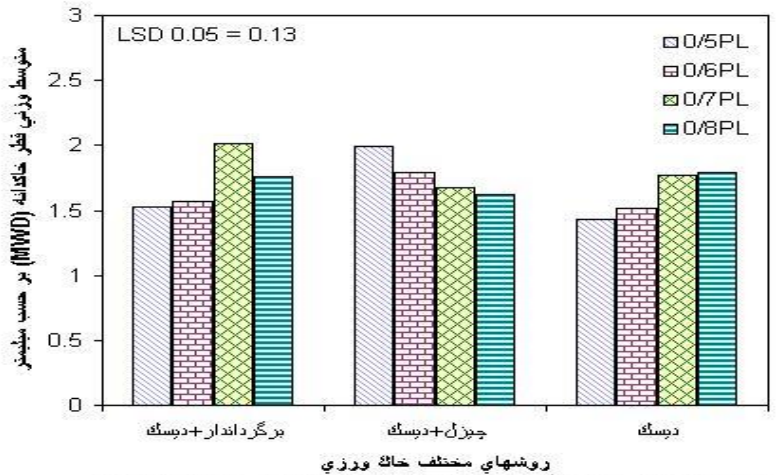
جدول ۲- نتایج جدول تجزیه واریانس اثرات اصلی و متقابل رطوبت- روش خاک ورزی وعمق خاک

بر توزیع اندازه خاکدانه و میانگین وزنی قطر خاکدانه ها*(MWD)* بر حسب میلیمتر

n.s - عدم وجود اختلاف معنی دار ××- اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۱



شکل(۱): مقایسه میانگین درصد خاکدانه های پایدار بزرگتر از ۲ میلیمتر در سطوح مختلف رطوبت خاک و روشهای مختلف خاک ورزی



شکل(۲):مقایسه میانگین متوسط وزنی قطر خاکدانه ها (MWD) بر حسب میلیمتر در سطوح مختلف رطوبت خاک و روشهای مختلف خاک ورزی

×- اختلاف معنی دار در سطح۰/۰۵ ×××- اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۰۱

سپاسگزاری

از معاونت و اعضائ محترم شورای پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز به خاطر تصویب و تامین اعتبار اجرای این طرح پژوهشی سپاسگزاری می گردد.

منابع:

-لغوی، م.وس.ر. اشرفی زاده. ۱۳۷۶. مقاومت کششی،مقاومت ویژه و توان مالبندی مورد نیاز گاوآهن قلمی(چیزل)،در سطوح مختلف رطوبت خاک و عمق شخم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد اول، شماره۲ ،ص۹۶ –۸۵.

2 - Hakansson, I., Myrbeck, A., Etana, A., 2002. A review of research on seedbed preparation for small grain in Sweden. Soil and Tillage Res.64,23-40.

3-Kemper, W.D., Rosenau, R.C., 1986. Aggregate stability and size distribution. In: Klute,A (Ed.), Methods of Soil Analysis., 2nd Edn. Am.Soc.Agron., Madison, WI., pp. 425-460

4- Loghavi, M. and A. Moradi. 1996. Draft and drawbar power requirement of moldboard plow in a clay loam soil. Iran. Agric. Res. 15(2).

5 - Ojeniyi, S.O., Dexter, A.R., 1979. Soil factors affecting the macrostructures produced by tillage. Trans. Am. Soc. Agric. Eng.22, 339-343.

6 - Russel, E. W. 1961. Soil Conditions and plant Growth. Longmans Green and Co. Ltd., London. 384P.

7 – Slowinska-Jurkiewicz, A. 1994. Changes in structure and physical properties of soil during spring tillage operations. Soil and Tillage Res. 29:397-407.

8 - Tahan, Y. H. A., H. M. Hassan and I. A. Hammadi . 1992. Effect of plowing depths using different plow types on some physical properties of soil. A. M. A. 23(4): 21-24.

9 - Tapela, M., Colvin, T. S., 2002. Quantifying seedbed condition using soil physical properties. Soil Tillage Res.64, 203-210.