اثر خاک ورزی حفاظتی بر خصوصیات فیزیکی خاک (۳٤٦)

فاطمه عباسی[۱] ، محمدامین آسودار[۲] ، مهدی سعادت فرد[۳] ، خلیل عالمی سعید[۴]

چکیده

یکی از مشکلات کاهش تولیدات کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک پایین بودن میزان مواد آلی خاک ست. عدم مدیریت صحیح در استفاده از ماشین (استفاده بی‌رویه و ترافیک سنگین ماشین‌آلات و ادوات)، سوزاندن بقایای گیاهی، بارندگی‌های شدید، عدم تناوب مناسب زراعی، استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی و عوامل دیگر باعث شده تا خاک‌های راضی این مناطق در معرض فرسایش شدید آبی و بادی قرار گرفته و هر ساله حجم زیادی از خاک در اثر بارندگی‌های شدید و آبیاری‌های بی‌رویه از مزرعه خارج و وارد رودخانه‌ها گردد. کاربرد فن‌آوری‌های مطلوبی همانند سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی به عنوان یکی از روش‌های کاربردی در کشاورزی پایدار، می‌تواند سبب کند کردن روند تخریب زمین‌ها و افزایش پایداری در کشاورزی باشد. با توجه به اهمیت بقایای گیاهی و حفظ آن بر سطح خاک استفاده از خاک‌ورزی حفاظتی توأم با کاشت پس از برداشت ذرت می‌تواند در افزایش عملکرد گندم تأثیرگذار باشد. بنابراین به‌منظور انتخاب روش‌های مناسب خاک‌ورزی حفاظتی آزمایشی با ۲ روش خاک‌ورزی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. روش اول شامل استفاده از یکبار ساقه خردکن، دوبار ساقه خردکن و دیسک و روش دوم شامل استفاده از کولتیواتور سنگین و دیسک بود. پارامترهای مورد بررسی در این طرح وزن مخصوص ظاهری خاک، شاخص مخروطی، میزان رطوبت خاک، میانگین وزنی قطر کلوخه‌ها بودند. نتایج نشان داد که بیشترین میانگین رطوبت وزنی خاک (۱۹/۸۸٪) در تیمار دوبار ساقه خردکن + کولتیواتور سنگین بوده است. وزن مخصوص ظاهری خاک در تیمارهای مختلف از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نشان نداد. تیمار دوبار ساقه خردکن + دیسک بیشترین میزان (۲/۰۶۵) میانگین وزنی قطر کلوخه ها را به خود اختصاص داد. دوبار ساقه‌خردکن بیشترین (۱/۲۲۹ Mpa) شاخص مخروطی خاک را در مقایسه با دیسک و یکبار ساقه‌خردکن به ترتیب با ۱/۰۹ و ۱/۰۶ مگاپاسکال داشت.

کلیدواژه: خاک ورزی حفاظتی، بقایای گیاهی، ساقه‌خردکن، رطوبت وزنی خاک، وزن مخصوص ظاهری

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی، ملاثانی، خوزستان، پست الکترونیک: fatemeh_abassi62@yahoo.com
۲- استادیار گروه ماشینهای کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین
۳- مربی گروه ماشینهای کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین
۴- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین

مقدمه

خواص فیزیکی خاک عامل تعیین کننده اصلی رشد گیاهچه تا زمان سر برآوردن از خاک (سبز شدن) می‌باشند (مالحی[1] و همکاران، ۱۴). هدف اصلی در تهیه بستر بذر دستیابی به کنترل کافی بر ویژگی‌های فیزیکی محیط بذر می‌باشد.

شیوه‌های مختلف خاک‌ورزی و کاشت از طریق تغییر در شرایط فیزیکی بستر بذر، یعنی ویژگی‌های حرارتی، رطوبتی، تهویه‌ای و مقاومتی خاک، می‌توانند بر نحوه سبز شدن بذر اثر گذار باشند (گادوین[2]، ۷). استقرار گیاه اغلب به عنوان معیار ارزیابی عملکرد ادوات خاک‌ورزی و کاشت محسوب می‌شود (ویلکینز[3] و همکاران، ۲۲). استقرار موفقیت آمیز گیاه نیز مشروط به تأمین محیطی مناسب برای بذور بوده که جوانه‌زنی و ظهور اولیه آن‌ها را تشویق کند.

یکی از مشکلات کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک پایین بودن میزان مواد آلی خاک است. عدم مدیریت صحیح استفاده از ماشین (استفاده بی‌رویه و ترافیک سنگین ماشین‌آلات و ادوات)، سوزاندن بقایای گیاهی، بارندگی‌های شدید، عدم رعایت تناوب زراعی، استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی و عوامل دیگر باعث شده تا خاک‌های اراضی این مناطق در معرض فرسایش آبی و بادی قرار گرفته و هر ساله حجم زیادی از خاک این اراضی در اثر بارندگی و آبیاری‌های بی‌رویه از مزرعه خارج و وارد رودخانه‌ها گردد. از جمله ادواتی که هر ساله این فرسایش را تشدید می‌کند گاوآهن برگردان‌دار است که در بسیاری از مناطق دنیا استفاده از آن منسوخ شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که در هر سال ۵ تا ۷ میلیون هکتار از زمین‌های زراعی دنیا حاصلخیزی خود را از دست می‌دهند (استینر[4] و همکاران، ۲۰). بنابراین کاربرد فن‌آوری‌های مطلوبی همانند سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی به عنوان یکی از روش‌های کاربردی در کشاورزی پایدار، می‌تواند سبب کند کردن روند تخریب زمین‌ها و افزایش پایداری در کشاورزی گردد (سوانتون و ویز[5]، ۲۱). در سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی، حداقل ۳۰٪ بقایای گیاه زراعی قبلی، بعد از کشت محصول جدید در سطح خاک باقی می‌ماند (رئوفت و محمودی، ۱۹). خاک‌ورزی حفاظتی در مقایسه با خاک‌ورزی مرسوم می‌تواند در شرایط مختلف مزایایی مانند کاهش مصرف انرژی (عباسپور و همکاران، ۲)، کاهش فرسایش آبی و بادی (لیتورجیدیز[6] و همکاران، ۱۳)، نیاز به نیروی کار کمتر (آیتو[7] و همکاران، ۱۱)، افزایش مواد آلی خاک (نیاگامبو[8]، ۱۷) و تسریع در زمان کشت دوم (هریگ و هلند[9]، ۸) را به دنبال داشته باشد. بحرانی و همکاران (۳) اثر خاک‌ورزی و مدیریت بقایای گندم را بر عملکرد ذرت و خواص فیزیکی خاک بررسی و گزارش نمودند سیستم‌های بی‌خاک‌ورزی با بقایای گیاهی در مقایسه با خاک‌ورزی مرسوم، مقدار کربن آلی خاک را افزایش می‌دهند. کریستین و باکن[10] (۵) گزارش دادند مخلوط کردن بقایای ذرت به‌وسیله شخم، وزن مخصوص ظاهری و خلل و فرج خاک را در عمق‌های ۲۰-۰ و ۳۰-۲۰ سانتی‌متر کاهش می‌دهد. نور محمدی و زارعیان (۱) میانگین وزنی قطر کلوخه‌ها و همچنین شاخص مخروطی خاک تحت تأثیر سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی را ارزیابی کردند. اسانبیتان[11] و همکاران (۱۸) گزارش کردند که روش‌های مختلف خاک‌ورزی تأثیر معناداری بر وزن مخصوص ظاهری و شاخص مخروطی خاک دارد. مامان و اُهو[12] (۱۵) افزایش وزن مخصوص ظاهری و مقاومت به نفوذ را با افزایش تعداد عبور ماشین‌ها گزارش کردند و نفوذپذیری هوا با شدت عبور کاهش می‌یابد. مانرینگ[13] و همکاران (۱۶) سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی حفاظتی را مورد مطالعه قرار دادند و گزارش کردند که همه آنها نفوذ (مکش) آب را افزایش می‌دهند.

---

[1] Malhi
[2] Godwin
[3] Wilkins
[4] Steiner
[5] Swanton and Weise
[6] Lithourgidis
[7] Ito
[8] Nyagumbo
[9] Herridge and Holland
[10] Christain and Bacon
[11] Osunbitan
[12] Mamman and Ohu
[13] Mannering

واد و روش‌ها

این طرح در روستای شوهان علیا در مرکز خدمات بنوارناظر واقع در ۸ کیلومتری شهرستان دزفول اجرا شد. در این تحقیق اثر دو عامل به صورت فاکتوریل که ترکیبات فاکتوریل، ترکیب خاک‌ورزی اول در ۳ سطح (شامل یکبار ساقه‌خردکن، دوبار ساقه‌خردکن و دیسک) در ترکیب خاک‌ورزی دوم در ۲ سطح [شامل کولتیواتور سنگین (دلتا) و دیسک] در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. پارامترهای مورد بررسی در این طرح وزن مخصوص ظاهری خاک، شاخص مخروطی، درصد رطوبت خاک، میانگین وزنی قطر کلوخه‌ها بودند.

جهت اندازه‌گیری وزن مخصوص ظاهری از رینگ‌های مخصوص نمونه‌گیری استفاده شد و از عمق ۵-۰، ۱۰-۵ و ۲۰-۱۰ سانتی‌متر نمونه‌گیری انجام گرفت. ندازه‌گیری شاخص مخروطی در ۵ نقطه از هر کرت و هر نقطه از ۳۰-۰ نتی‌متر بعد از انجام عملیات خاک‌ورزی انجام گرفت. اندازه‌گیری درصد رطوبت خاک با استفاده از آگر در عمق‌های ۵-۰، ۱۰-۵ و ۲۰-۱۰ سانتی‌متر انجام گرفت.

به منظور اندازه‌گیری میانگین وزنی قطر ذرات خاک (MWD)، نمونه‌های خاک پس از عملیات تهیه بستر از الک‌های مخصوص با قطرهایی به‌ترتیب از بالا به پایین ۱۰۱/۶، ۸۸/۹، ۷۶/۲، ۶۳/۵، ۵۰/۸، ۳۸/۱، ۲۵/۴، ۱۹/۰۵، ۶/۳۵ میلی‌متر عبور داده شد. به همین منظور از تیمارهای مختلف به طور تصادفی از عمق ۵-۰ و ۲۰-۵ انتی‌متر نمونه خاک انتخاب شده و با استفاده از فرمول (۲) مقدار آن محاسبه گردید.

$$MWD = \sum_{i=1}^{n} \frac{Wi}{W} \cdot Di$$ (فرمول ۲)

که در آن :

MWD= میانگین وزنی قطر کلوخه‌ها

Wi= وزن کلیه کلوخه‌های باقیمانده بر روی هر یک از الک‌ها (kg)

W= وزن کل خاک در هر نمونه مورد آزمایش (kg)

Di= قطر متوسط شبکه الک مورد نظر (cm)

محاسبات آماری و تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام گرفت و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس تأثیر ماشین‌ها و عمق نمونه‌گیری بر رطوبت وزنی و وزن مخصوص ظاهری خاک در اعماق ۵-۰، ۱۰-۵، ۱۵-۱۰ و ۲۰-۱۵ سانتیمتر در جدول (۱) آورده شده است. همانطور که مشاهده می‌شود اثر تمامی فاکتورها و همچنین اثرات متقابل آنها بر درصد رطوبت وزنی خاک در سطح ۱٪ معنی‌دار و متفاوت است. دیانا و هالفمن[1] (۶) گزارش دادند که رطوبت خاک بسته به سیستم خاک ورزی با عمق تغییر می کند. این نتیجه با یافته های لنپورلنس و همکاران (۱۲) نیز مطابقت دارد. در مورد یکبار ساقه‌خردکن، دوبار ساقه‌خردکن و دیسک، بیشترین میانگین رطوبت وزنی با مة ار ۱۸/۹۲ درصد مربوط به تیمار دیسک بوده و بعد از آن دوبار ساقه‌خردکن و یکبار ساقه‌خردکن به ترتیب با ۱۷/۸۸ و ۱۶/۴ درصد قرار گرفتند. رطوبت نیز در عمق‌های مختلف متفاوت بود و بیشترین رطوبت، با مقدار ۱۹/۴۵ درصد، در عمق ۲۰-۱۵ سانتیمتر ازه‌گیری شد. اثر متقابل یکبار ساقه‌خردکن، دوبار ساقه‌خردکن و دیسک در کولتیواتور سنگین و دیسک در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌داری نشان داد و بالاترین میانگین رطوبت وزنی در تیمار دوبار ساقه‌خردکن + دیسک مشاهده شد. در عمق ۲۰-۱۵ سانتیمتر بیشترین مقدار رطوبت وزنی در تیمار دیسک + کولتیواتور سنگین مشاهده گ دید.

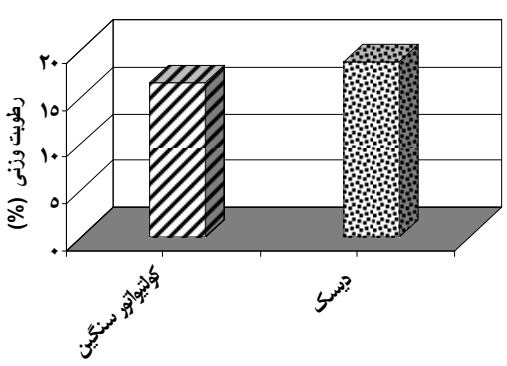
[1] Deanna and Halfmann

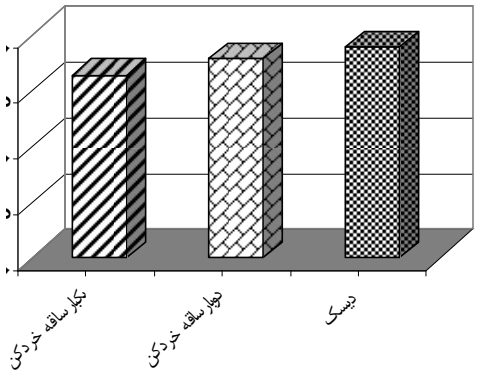
جدول ۱- تجزیه واریانس میانگین درصد رطوبت وزنی و وزن مخصوص ظاهری خاک

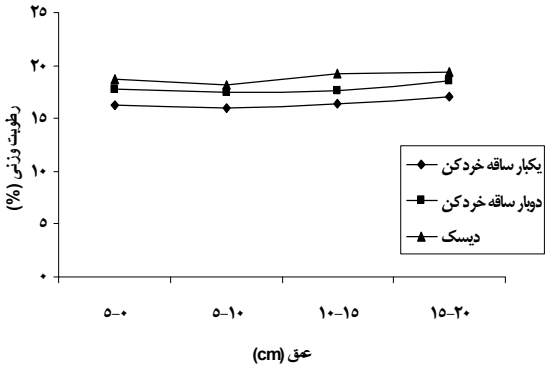
منابع تغییرات	df	میانگین مربعات (MS)	
		درصد رطوبت وزنی	وزن مخصوص ظاهری
تکرار (R)	۲	^{ns}۰/۰۶۱۳	^{ns}۰/۰۰۰۵
یکبار ساقه خردکن، دوبار ساقه خردکن و دیسک (T)	۲	**۳۸/۶۸۱۸	^{ns}۰/۰۱۶۳
کولتیواتور سنگین و دیسک (C)	۱	**۹۵/۰۴۵۸	^{ns}۰/۰۱۶۰
اثر متقابل (T×C)	۲	**۱۸/۹۴۴۳	^{ns}۰/۰۱۵۱
اشتباه E_a	۱۰	۰/۳۰۰۳	۰/۰۱۸۲
عمق نمونه گیری (D)	۳	**۴/۲۹۱۷	^{ns}۰/۰۰۲۲
اثر متقابل (T×D)	۶	**۰/۲۴۳۷	^{ns}۰/۰۲۷۴
اثر متقابل (C×D)	۳	**۶/۶۵۹۶	^{ns}۰/۰۲۰۰
اثر متقابل (T×C×D)	۶	**۱/۶۰۶۲	^{ns}۰/۰۱۰۹
اشتباه باقیمانده E_b	۳۶	۰/۰۷۰۹	۰/۰۱۱۰
ضریب تغییرات		۱/۵۰۱۹	۸/۷۹۱۹

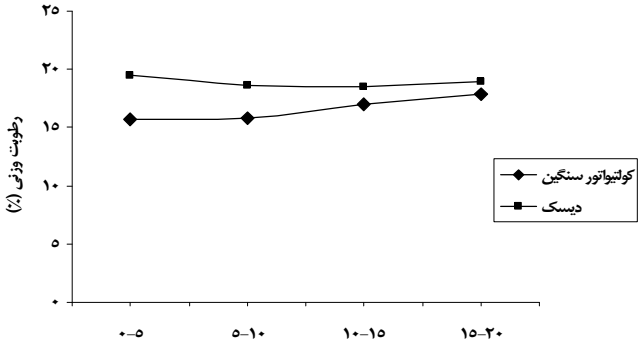
*، **، ^{ns} به ترتیب تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪، ۱٪ و عدم تفاوت معنی‌دار را نشان می‌دهند.

همانطور که در جدول آمده است، تفاوت معنی‌داری در وزن مخصوص ظاهری خاک تحت تأثیر تیمارهای مختلف مشاهده نمی‌شود. از آنجا که عملیات خاک‌ورزی خاصی در تیمارهای مختلف انجام نشده است این نتیجه معقول به نظر می رسد. هاسجک و همکاران (۱۰) به این نتیجه رسیدند که سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی شامل خاک‌ورزی مرسوم، کم‌خاک‌ورزی و خاک‌ورزی حفاظتی بر وزن مخصوص ظاهری خاک اثر معنی‌داری از نظر آماری ندارند.







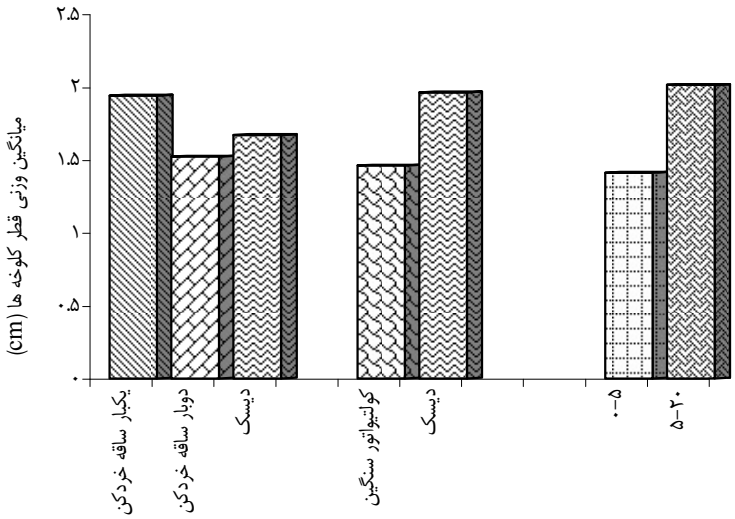


همانطور که در جدول (۲) مشاهده می‌شود اثر تمامی فاکتورها بر میانگین وزنی قطر کلوخه‌ها معنی‌دار شده است. یکبار ساقه‌خردکن با مقدار ۱/۹۴، بیشترین میانگین وزنی قطر کلوخه‌ها را به خود اختصاص داده است. دوبار ساقه‌خردکن و کولتیواتور سنگین تفاوت معنی‌داری از نظر MWD با یکدیگر نداشتند.

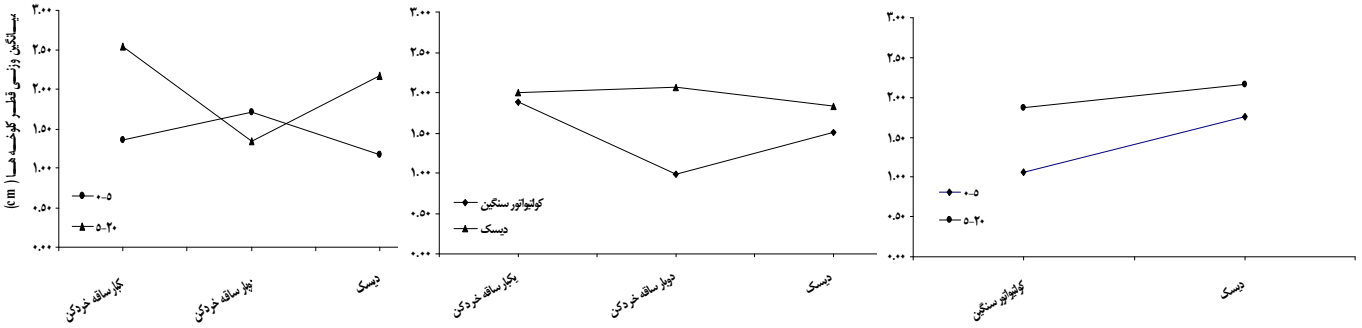
جدول ۲- تجزیه واریانس میانگین وزنی قطر کلوخه‌ها

منابع تغییر	df	میانگین مربعات (MS) میانگین وزنی قطر کلوخه‌ها (MWD)
تکرار (R)	۲	^{ns}۰/۱۱۳۴
یکبار ساقه خردکن، دوبار ساقه خردکن و دیسک (T)	۲	**۰/۵۳۵۶
کولتیواتور سنگین و دیسک (C)	۱	**۲/۲۶۹۹
اثر متقابل (T×C)	۲	**۰/۷۸۴۱
اشتباه E_a	۱۰	^{ns}۰/۰۳۸۶
عمق نمونه گیری (D)	۱	**۳/۲۸۱۰
اثر متقابل (T×D)	۲	**۲/۱۷۰۷
اثر متقابل (C×D)	۱	**۰/۳۵۷۳
اثر متقابل (T×C×D)	۲	*۰/۱۶۰۸
ضریب تغییرات		۹/۲۴۰۸

*، **، ^{ns} به ترتیب تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪، ۱٪ و عدم تفاوت معنی‌دار را نشان می‌دهند.



در مورد ماشین دوم، دیسک نسبت به کولتیواتور سنگین میانگین وزنی قطر بالاتری داشته است. عمق نمونه‌گیری نیز در سطح ۱٪ از نظر MWD اختلاف معنی‌داری داشته است. بزرگترین MWD مربوط به تیمار دوبار ساقه‌خردکن + دیسک بود.

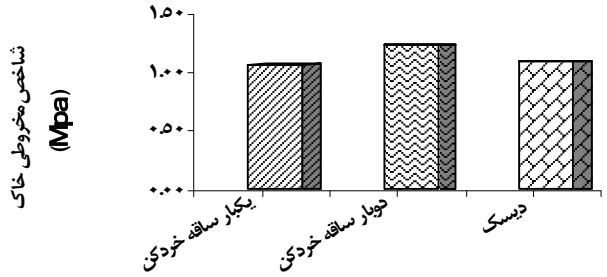


با توجه به جدول (۳) مشاهده می‌شود که اثر یکبار ساقه‌خردکن، دوبار ساقه‌خردکن و دیسک و عمق و اثرات متقابل همه فاکتورها در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری بر شاخص مخروطی خاک داشته‌اند، این در حالی است که کولتیواتور سنگین و دیسک اثر معنی‌داری بر شاخص مخروطی نداشته است. دیانا و هالفمن (۲۰۰۵) به این نتیجه رسیدند که اثر سیستم‌های خاک‌ورزی، عمق و اثر متقابل این دو بر مقاومت به نفوذ خاک معنی‌دار است. دوبار ساقه‌خردکن بیشترین (۱/۲۲۹ Mpa) شاخص مخروطی خاک را به خود اختصاص داد و بعد از آن دیسک و یکبار ساقه‌خردکن به ترتیب با ۱/۰۹ و ۱/۰۶ مگاپاسکال تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند.

جدول ۳- تجزیه واریانس میانگین شاخص مخروطی خاک

منابع تغییرات	شاخص مخروطی
تکرار (R)	^{ns}۰/۲۹۵۶
یکبار ساقه‌خردکن، دوبار ساقه‌خردکن و دیسک (T)	**۱/۸۵۶۹
کولتیواتور سنگین و دیسک (C)	^{ns}۰/۶۲۴۶
اثر متقابل (T×C)	**۱/۸۳۰۶
اشتباه E_a	۰/۲۳۲۵
عمق نمونه‌گیری (D)	**۶/۳۷۵۹
اثر متقابل (T×D)	**۰/۱۳۷۹
اثر متقابل (C×D)	**۰/۰۳۶۳
اثر متقابل (T×C×D)	**۰/۲۱۷۶
اشتباه باقیمانده E_b	۰/۰۱۰۳
ضریب تغییرات	۸/۹۹۰۴

*، **، ^{ns} به ترتیب تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪، ۱٪ و عدم تفاوت معنی‌دار را نشان می‌دهند.



نتیجه گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که بیشترین میانگین رطوبت وزنی خاک (۱۹/۸۸٪) در تیمار دوبار ساقه خردکن + کولتیواتور سنگین بوده است. وزن مخصوص ظاهری خاک در تیمارهای مختلف از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نشان نداد. تیمار دوبار ساقه خردکن + دیسک بیشترین میزان (۲/۰۶۵) میانگین وزنی قطر کلوخه ها را به خود اختصاص داد. دوبار ساقه‌خردکن بیشترین (۱/۲۲۹ Mpa) شاخص مخروطی خاک را در مقایسه با دیسک و یکبار ساقه‌خردکن به ترتیب با ۱/۰۹ و ۱/۰۶ مگاپاسکال داشت.

منابع

۱- نورمحمدی، د. و زارعیان، س. ۱۳۸۲. اثر روش‌های مختلف تهیه زمین و کاشت روی سبز شدن گندم آبی. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۴، شماره ۲، صص: ۳۳۲-۳۲۱.

2- Abbaspour, Y., Khalilian, A., Alimardani, R., Keyhani, A. R. and Sadati, H. 2005. Energy saving with variable depth tillage. Conservation Tillage System Conference. pp. 85-91.

3- Bahrani, M. J., Raufat, M. H. and Ghadiri, H. 2007. Influence of wheat residue management on irrigated corn grain production in a reduced tillage system. Soil and Tillage Research. 94: 305-309.

4- Chen, Y., Tessier, S. and Irvin, B. 2004. Drill and crop performances as affected by different drill configuration for no-till seeding. Soil and Tillage Research. 77 (2): 147-155.

5- Christain, D. G. and Bacon, E. T. G. 1991. The effects of straw diposal and depth of cultivation on the growth, nutrient uptake and yield of winter wheat on a clay and a silt soil. Soil Use and Management. 7 (4): 217-222.

6- Deanna, M. and Halfmann, B. S. 2005. Management system effect on water infiltration and soil physical properties. A thesis in soil science. pp: 132.

7- Godwin, J. R. 1990. Agricultural engineering in development: Tillage for crop production in areas of rainfall. FAO Agricultural Services Bulletin. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, pp: 124.

8- Herridge, D. F. and Holland, J. F. 1992. Production of summer crops in Northen New South Wales: Effects of tillage and double cropping on growth, grain and N yields of six crops. Australian Journal of Agricultural Research. 43: 105-122.

9- Hill, R. L. and Cruse, R. M. 1985. Tillage effects on bulk density and soil strength of two mollisols. Soil Sci. Soc. Am. J. 49: 1270-1273.

10-Husnjak, S. Filipovic, D. and Kosutic, S. 2002. Influence of different tillage systems on soil physical properties and crop yield. Rostlinna vyroba. 48 (6): 246-254.

11-Ito, M., Matsumoto, T. and Quinones, M. A. 2007. Conservation tillage practice in sub-Saharan Africa: The experience of Sasakawa Global 2000. Crop Protection. 26: 417-423.

12-Lanpurlanes, J. Angas, P. and Martines, C. 2001. Root groth, soil water content and yield of barely under different tillage systems on two soils in semi-arid conditions. Field Crops Res. 69: 27-40.

13-Lithourgidis, A. S., Dhima, K. V., Damalas, C. A., Vasilakoglou, I. B. and Eleftherohorinson, I. G. 2007. Tillage effects on wheat emergence and yield at varying seeding rates, and on labor and fuel consumption. Crop Science. 46: 1187-1192.

14-Malhi, S. S., Lemke, R., Wang, Z. H., Baldev, S. and Chhabra, S. 2006. Tillage, nitrogen and crop residue effects on crop yield, nutrient uptake, soil quality, and greenhouse gas emissions. Soil and Tillage Research. 90: 171-183.

15-Mamman, E. and Ohu, J.O. 1998. The effect of tractor traffic on air permeability and millet production in a sandy loam soil in Nigeria. Ife J. Technol. 8 (1): 1–7.
16-Mannering, J. V., Meyer, L. D. and Johnson, C. B. 1966. Infiltration and erosion as affected by minimum tillage for corn. Soil Science. Soc. Am. Proc. 30: 101–105.
17-Nyagumbo, I. 1999. Conservation tillage for sustainable crop production systems: Experiences from on-station and on-farm research in zimbabve. Soil and Water Conservation. 9: 108-115.
18-Osunbitan, J. A., Oyedele, D. J. And Adekalu, K. O. 2005. Tillage effects on bulk density, hydraulic conductivity and strength of a loamy sand soil in southwestern Nigeria. Soil and Tillage Research. 82: 57-64.
19-Raoufat, M. H. and Mahmodieh, R. A. 2005. Stand stablishment responses of maize to seedbed residue, seed drill coulters and primary tillage systems. Biosystems Engineering. 90 (3): 261-269.
20-Steiner, K. G., Derpsch, R. and Koler, K. H. 1998. Sustainable management of soil resources through zero tillage. Agriculture Rural Development. 1: 64-66.
21-Swanton, C. J. and Weise, S. F. 1991. Integrated weed management: the rational and approach. Weed Technology. 5: 657-663.
22-Wilkins, D. E., Klepper, B. and Rickman, R. W. 1989. Measuring wheat seedling response to tillage and seeding systems. Trans of the ASAE. 32(3): 795-800.

Effect of conservation tillage on soil physical characteristics

Abstract

One of agricultural crop production problems in arid and semi-arid area, is lake of soil organic maters unproper machinery usage and management (intensive machinery use), burning the crop residue, heavy rainfalls, lack of crop rotation, intensive use of chemical fertilizers and other related factors have caused the soil to be exposed to intensive water and wind erosion which a great amount of soil are worn out annually and flows into the rivers due to heavy rainfalls and irrigation. Application of proper technologies like conservation tillage systems as one of the well known methods in sustainable agriculture can cause the reduction of the soil loss process and increase sustainability. Considering the importance crop residue and keeping them on the soil surface by the use of conservation tillage is effective to increase crop yield. Therefore to study the effects of conservation tillage methods on soil physical characteristics a factorial complete block design with three replications was applied. One pass stalk shredder, twice stalk shredder and disk, heavy cultivator (delta) and disk were the tillage machines. Soil bulk density, cone index, soil moisture content and soil mean weight diameter were measured. Significantly highest soil moisture (%19.88) was observed where twice stalk shredder + heavy cultivator treatment were applied. The greatest significant moisture content (%19.45) was measured at the 15-20 cm depth for disk + heavy cultivator treatment. The maximum soil cone index (1.229 Mpa) was found with the use of twice stalk shredder and then disk followed one pass stalk shredder with 1.09 and 1.06 Mpa respectively.

Key words: Conservation tillage, Crop residue, Stalk shredder, Soil moisture content, Bulk density