



تأثیر سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی و مرسوم بر مدیریت مزرعه و عملکرد ذرت در جنوب لرستان

علی رضا سبزواری^۱ محمد جعفری^۲

۱، سازمان آموزش و پرورش لرستان (هنرستان کشاورزی ویسیان) ۲، مدرس مجتمع آموزشی جهاد کشاورزی لرستان

Jafarim49@yahoo.co.uk

چکیده

کاهش عملیات خاک‌ورزی می‌تواند سبب صرفه‌جویی در زمان، کاهش هزینه، کاهش نیروی کارگری، کاهش مصرف انرژی و کم کردن تردد ماشین‌ها شود. سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی با پوششی از بقایای گیاهی که در سطح خاک بر جای می‌گذارند، می‌توانند مانع فرسایش شده، و با افزایش مواد آلی خاک در درازمدت، باعث بهبود خصوصیات فیزیکی آن شوند. همچنین می‌توانند با حفظ و ذخیره رطوبت خاک برای مدت طولانی‌تر، تأثیر مثبتی در افزایش عملکرد محصول داشته باشند. به همین جهت تأثیر چهار روش مختلف خاک‌ورزی با توجه به شرایط مکانیزاسیون و ادوات در اختیار منطقه بر مدیریت زراعی و عملکرد ذرت دانه‌ای در یک مزرعه تحقیقاتی در جنوب لرستان مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار استفاده شد. تیمارهای خاک‌ورزی عبارت بودند از الف: گاواهن برگردان‌دار + دو بار دیسک سبک به عمق ۸ تا ۱۰ سانتیمتر بعنوان تیمار مرسوم، ب: گاواهن چیزل با تیغه‌های پنجه‌غازی + یک بار دیسک سبک به عمق ۸ تا ۱۰ سانتیمتر، ج: یک بار دیسک سبک به عمق ۸ تا ۱۰ سانتیمتر، د: دو بار دیسک سبک عمود بر هم به عمق ۸ تا ۱۰ سانتیمتر، که بعنوان روش‌های حفاظتی خاک‌ورزی در نظر گرفته شدند. همچنین دو رقم هیبرید ذرت دیررس SCV۰۴ و میان‌رس SC۴۹۹، هم بعنوان ارقام ذرت انتخاب شد. متغیرهای مورد بررسی شامل زمان‌های انجام کار و ظرفیت مزرعه‌ای ادوات، درصد جوانه‌زنی و سبزشدن محصول، شاخص برداشت محصول، وزن صددانه و در نهایت عملکرد دانه بودند. نتایج نشان داد که روش‌های خاک‌ورزی تأثیر معنی‌داری بر ظرفیت مزرعه‌ای و عملکرد دانه داشتند اما تأثیر تیمارها بر درصد جوانه‌زنی، درصد سبزشدن و شاخص برداشت معنی‌دار نبود. هم‌چنین اثر متقابل رقم و خاک‌ورزی بر عملکرد دانه معنی‌دار شد. نهایتاً تیمار ۴، با میانگین جوانه‌زنی ۹۲ درصد و عملکرد ۱۳ تن در هکتار مناسب‌ترین تیماری است، که اکثر اهداف مورد نظر مدیریت مزرعه را تأمین کرد و نسبت به سایر تیمارهای در اختیار توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: خاک‌ورزی حفاظتی، عملکرد دانه، ذرت

با توجه به افزایش بی رویه جمعیت بخصوص در کشورهای جهان سوم، بشر همواره در تلاش بوده تا روش‌های جدیدی را به منظور افزایش سرعت و کیفیت تولید محصولات کشاورزی ابداع نماید. به این سبب، در سال‌های اخیر محققین و پژوهشگران همواره تلاششان بر این بوده که زارعین از حداقل امکانات و ماشین‌های کشاورزی متداول و موجود در کشور جهت مکانیزه کردن کشاورزی و افزایش زمین‌های زیر کشت استفاده نمایند تا به اهداف نهایی که همان افزایش تولید و بهبود کیفیت محصولات بوده، دست یابند. در کشاورزی پایدار بر ثبات عملکرد در دراز مدت با حداقل تأثیر نامطلوب بر محیط تأکید می‌شود (دادنیا و خداپنده، ۱۳۷۹). کم خاک‌ورزی و عدم استفاده از گاوآهن برگردان‌دار باعث تجمع بقایای گیاهی در لایه‌های سطحی، کاهش وزن مخصوص ظاهری، کاهش سلبندی و کمک به نفوذپذیری بالا می‌شود. در واقع اگر شخم تخریبی انجام نگیرد بقایای گیاهی همیشه زمینی را که شخم نخورده پوشش می‌دهند؛ این پوشش سبب می‌شود در نزدیکی سطح خاک محیطی برای فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک بوجود آید. این شرایط نسبت به محیطی که در نتیجه شخم ایجاد می‌شود بسیار مناسب‌تر است (مرکز توسعه مکانیزاسیون، ۱۳۷۸). در نتایج مشابه، توسط محققینی چون گیفیت، دارن و یوری (۱۹۹۸، ۱۹۷۶ و ۲۰۰۰) هم گزارش شد، که رشد و عملکرد ذرت تحت کم خاک‌ورزی کاهش می‌یابد. اگرچه، اوگان و ایسیا (۲۰۰۶) گزارش دادند که رشد و عملکرد ذرت تحت تأثیر تیمارهای خاک‌ورزی معنی‌دار نیست، هنوز دیدگاه واحدی در مورد روش‌های خاک‌ورزی مرسوم و حفاظتی، مطرح نیست، که واقعاً کدام یک بر دیگری برتری دارد. اما تقریباً بسیاری از محققین معتقدند افزایش عملکرد ذرت در روش‌های مرسوم و حفاظتی اختلاف معنی‌داری با دیگر روش‌ها، چون بی‌خاک‌ورزی دارد (نجفی نژاد و همکاران، ۲۰۰۷ و رشیدی و کشاورزپور ۲۰۰۷). در همین راستا اوه و آبگونرین (۲۰۰۹)، تأثیر کاهش ورود ادوات خاک‌ورزی را با سه سیستم مرسوم، کم خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی و دو روش کاشت بر عملکرد ذرت در نیجریه آزمایش کردند و نتیجه اشاره به این نکته دارد که رشد ذرت تحت تأثیر کاشت ردیفی و خاک‌ورزی مرسوم بهترین عملکرد را دارد. در نتایج مشابه اسکوپل و همکاران (۲۰۰۱)، بیاف (۲۰۰۳)، کاسوتیک و همکاران (۲۰۰۵)، و همچنین بر اساس تحقیقات کااولن (۲۰۰۵) و چیان (۲۰۰۷)، اختلاف معنی‌داری در عملکرد ذرت بین روش‌های مرسوم خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی مشاهده شد. بر این اساس اغلب کشاورزان در مناطق بومی هنوز از روش‌های سنتی و مرسوم تهیه بستر برای اکثر محصولات از جمله ذرت استفاده می‌کنند و در بکارگیری کم‌خاک‌ورزی در تولید محصول همچنان با تردید مواجه‌اند؛ لذا برای حل مشکلات فوق و پیشنهاد روش مناسب از نظر مدیریت بقایا، کاهش انرژی مصرفی و هزینه‌ها و بهبود شرایط خاک و با توجه به این نکته که عملیات خاک‌ورزی بنا به توصیه مدیریت مزرعه برای هر منطقه باید بر اساس شرایط خاص آن منطقه باشد، انجام این تحقیق در جنوب لرستان ضروری به نظر می‌رسد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به منظور بررسی اثرات روش‌های مختلف تهیه بستر بذر بر خصوصیات فیزیکی خاک و عملکرد ذرت در اوایل بهار ۱۳۸۸ در جنوب خرم‌آباد در ایستگاه تحقیقات کشاورزی با آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به مدت یک فصل زراعی برای کشت ذرت دانه‌ای به اجرا در آمد، که ابعاد

هر تکرار 36×10 متر، و هر کرت اصلی به ابعاد $4/5 \times 10$ متر برای هر رقم، همچنین به لحاظ طولی و عرضی یک متر حاشیه بین تکرارها در نظر گرفته شد. قبل از کاشت نمونه‌گیری از خاک مزرعه در عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتر به منظور تعیین درصد کربن آلی خاک، نسبت شوری (EC)، اسیدیته (PH)، درصد ازت، فسفر، پتاسیم (N.P.K) و بافت خاک انجام شد تا مقدار کود مصرفی بر اساس آزمون خاک و نیاز گیاه تعیین شود. تیمارهای خاک‌ورزی به روش زیر اجرا گردید:

الف) تیمار خاک‌ورزی مرسوم (گاواهن برگردان‌دار به عمق ۲۰ تا ۲۵ سانتیمتر، دو بار دیسک سبک به عمق ۸ تا ۱۰ سانتیمتر)

ب) تیمار گاواهن چیزل با تیغه‌های پنجه‌غازی، یک بار دیسک سبک به عمق ۸ تا ۱۰ سانتیمتر

ج) تیمار یک بار دیسک سبک به عمق ۸ تا ۱۰ سانتیمتر

د) تیمار دو بار دیسک سبک عمود بر هم به عمق ۸ تا ۱۰ سانتیمتر

همه تیمارها به منظور تسهیل آبیاری یکنواخت، یک بار لولر و سپس فارو زده شد و کشت بصورت دست-نشان، به فواصل معین هر بذر ۱۹ سانتیمتر با فاصله خطوط کشت ۷۵ سانتیمتر با ۶ خط کشت، به نحوی انجام شد، که تراکم مطلوب برای هر رقم تأمین شود. دو رقم هیبرید سینگل کراس ذرت میان رس ۴۹۹ و دیر رس ۷۰۴ در کرت‌هایی به ابعاد $4/5 \times 10$ متر در زمینی با بقایای گندم سال قبل اعمال گردید. سایر عملیات زراعی شامل آبیاری، وجین، تنک و کود سرک در زمان مناسب بطور یکنواخت و بر اساس نیاز گیاه برای کلیه تیمارها انجام گرفت. بعد از اجرای تیمارهای خاک‌ورزی و کاشت، صفات زراعی چون درصد جوانه‌زنی و سبزشدن با نمونه-برداری از کرت‌های نمونه‌گیری (کرت‌های دوم و پنجم) هر پلات با انتخاب ۳ متر میانی هر خط کشت اندازه-گیری، و همچنین برای تعیین عملکرد دانه پس از حذف خطوط حاشیه و نمونه‌برداری از ۳ متر میانی خط سوم و چهارم، بوته‌های ذرت برداشت، و پس از آن بر مبنای رطوبت ۱۵ تا ۲۰ درصد، عملکرد محصول در هکتار تعیین و محاسبه شد. خصوصیات اندازه‌گیری با نرم افزار SPSS تحلیل و مقایسه میانگین‌ها در سطوح ۱ و ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که روش‌های خاک‌ورزی تأثیر معنی‌داری بر ظرفیت مزرعه‌ای و عملکرد دانه داشت. اما تأثیر روش‌های خاک‌ورزی بر درصد جوانه‌زنی، درصد سبزشدن و شاخص برداشت معنی‌دار نبود. همچنین اثر رقم بر عملکرد دانه و اثرات متقابل رقم و خاک‌ورزی بر عملکرد دانه معنی‌دار شد. خلاصه نتایج تجزیه واریانس برای عوامل مورد مطالعه در جدول نتایج تجزیه واریانس گزارش شده است.

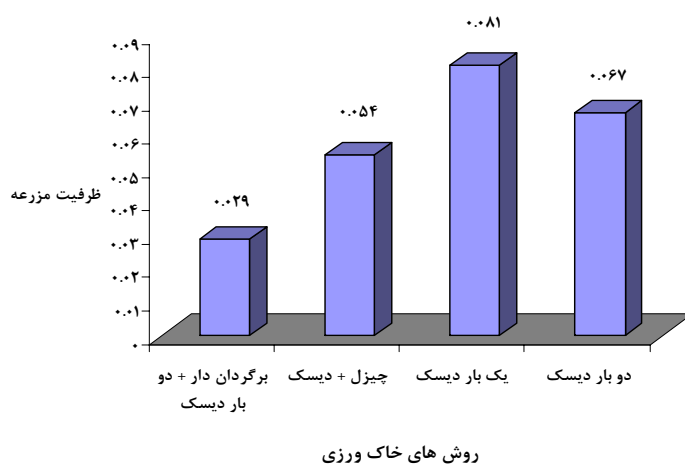
جدول نتایج تجزیه واریانس عوامل مورد مطالعه بر روی صفات زراعی

منابع تغییرات						میانگین مربعات					
درجه آزادی		درصد	درصد	شاخص برداشت	عملکرد: ظرفیت مزرعه (ha/h)	تکرار					
ی		سبزشدن	سبزشدن	ه	(Mg/ha)						
۲	۹۳/۰۱۰ ^{ns}	۳۳۰/۷۸۴ ^{ns}	۲/۳۶۱ ^{ns}	۲/۸۰۸ ^{ns}	۰/۰۰۰۱ ^{ns}	تکرار					
۳	۵/۴۲۰ ^{ns}	۲۹/۹۴۰ ^{ns}	۳/۳۱۲ ^{ns}	۳۶/۶۰۱ [*]	۰/۰۰۱ ^{**}	روش خاک‌ورزی					
۱	۲۵/۰۱۰ ^{ns}	۱۱/۰۰۳ ^{ns}	۱/۶۵۹ ^{ns}	۱۴/۹۶۳ [*]	-	ارقام ذرت					
۳	۱۲/۱۸۴ ^{ns}	۲۳/۸۰۱ ^{ns}	۲/۰۱۶ ^{ns}	۱/۳۸۲ ^{**}	-	اثر متقابل رقم و خاک‌ورزی					
۱۴	۶۱/۱۸۰	۶۱/۹۶۵	۱/۱۷۰	۱/۵۱۸	۰/۰۰۰۱	خطای آزمایش					
	۸/۴۱٪	۸/۷٪	۱۷/۱۵٪	۱۳/۰۶٪	۱۹/۲۵٪	ضریب تغییرات (CV)					

^{ns} به ترتیب بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطوح ۱٪ و ۵٪ و عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد.

تأثیر روش‌های خاک‌ورزی بر ظرفیت مزرعه‌ای

ظرفیت مزرعه، قابلیت کاربری ادوات خاک‌ورزی است، که در یک سطح و زمان مشخص تعیین می‌شود. مطابق جدول نتایج تجزیه واریانس، روش‌های خاک‌ورزی بر ظرفیت مزرعه‌ای در سطح ۱ درصد معنی‌دار بود. بر اساس نمودار شماره ۱، روش کم خاک‌ورزی یک بار دیسک سبک با مقدار ۰/۰۸۱ هکتار بر ساعت، در افزایش راندمان مزرعه‌ای از سایر روش‌ها مؤثرتر بوده است.

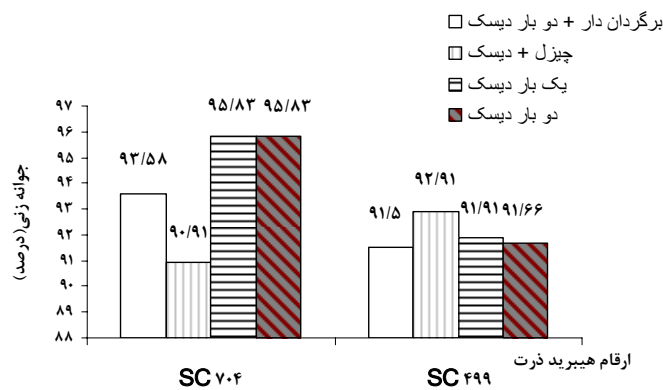


نمودار شماره (۱) ظرفیت مزرعه‌ای در روش‌های خاک‌ورزی

بر این اساس می‌توان چنین نتیجه گرفت که ادوات خاک‌ورزی حفاظتی مثل گاوآهن‌های قلمی و دیسک‌ها به علت عرض کار بیشتر و عمق کار کمتر، زمان کمتری برای اجرای خاک‌ورزی لازم دارند. بنابراین در فرصت‌های زمانی اندک منطقه مورد مطالعه که بیم کرپه‌شدن کشت می‌رود، امکان آماده‌سازی بستر بذر در سطح بیشتری از اراضی را فراهم می‌نماید.

اثر تیمارهای خاک‌ورزی بر درصد جوانه‌زنی ارقام ذرت

طبق نتایج جدول تجزیه واریانس، روش‌های مختلف خاک‌ورزی و ارقام مختلف بر درصد جوانه‌زنی تأثیر معنی‌داری نداشت. میزان جوانه‌زنی در دو رقم هیبرید ذرت با روش‌های مختلف خاک‌ورزی مطابق نمودار شماره ۲، می‌باشد.

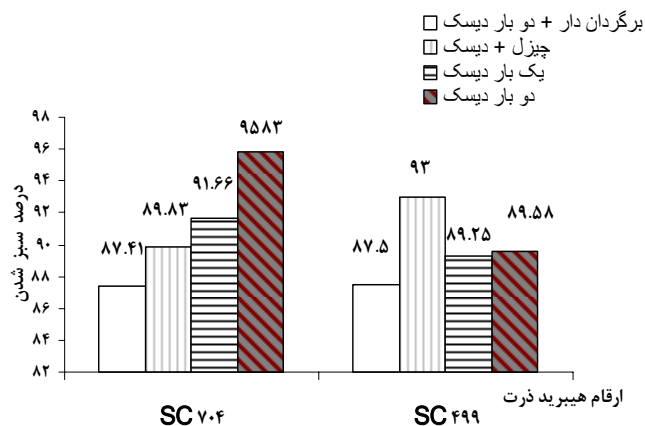


نمودار شماره (۲) درصد جوانه‌زنی در روش‌های خاک‌ورزی

تأثیر روش‌های خاک‌ورزی بر درصد سبز شدن

درصد سبز شدن تیمار خاک‌ورزی مرسوم دارای برتری نسبی نسبت به سایر تیمارها بود. اما اثر رقم، اثر روش‌های خاک‌ورزی و هم‌چنین اثر متقابل آنها بر درصد سبز شدن معنی‌دار نشد. در گزارش نجفی نژاد و همکاران نیز تعداد بوته سبز شده در هر ردیف تحت تأثیر تیمارهای مختلف خاک‌ورزی معنی‌دار نبوده، اما تیمار مرسوم بالاترین مقدار را داشته است (نجفی‌زاده و همکاران ۲۰۰۷).

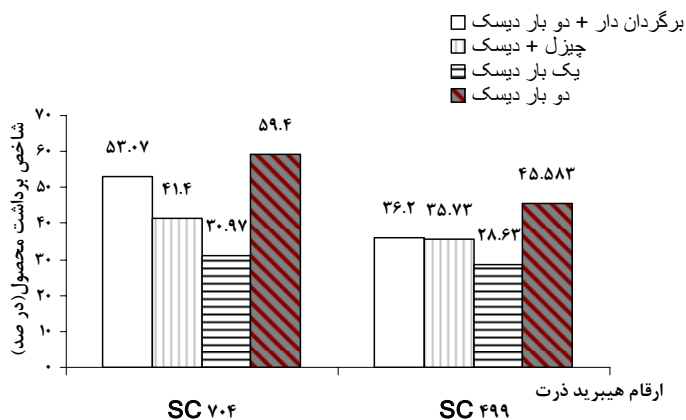
درصد سبز شدن بوته (تعداد بوته استقرار یافته در هکتار) در دو رقم هیبرید ذرت با روش‌های مختلف خاک‌ورزی در نمودار ۳، مشخص شده است.



نمودار شماره (۳) درصد سبز شدن دو رقم ذرت در روش‌های خاک‌ورزی

تأثیر روش‌های خاک‌ورزی بر شاخص برداشت محصول

شاخص برداشت بیان‌گر درصد عملکرد اقتصادی از کل بیوماس گیاهی است. بر این اساس تیمار روش‌های خاک‌ورزی بر شاخص برداشت تأثیر معنی‌داری نداشت.

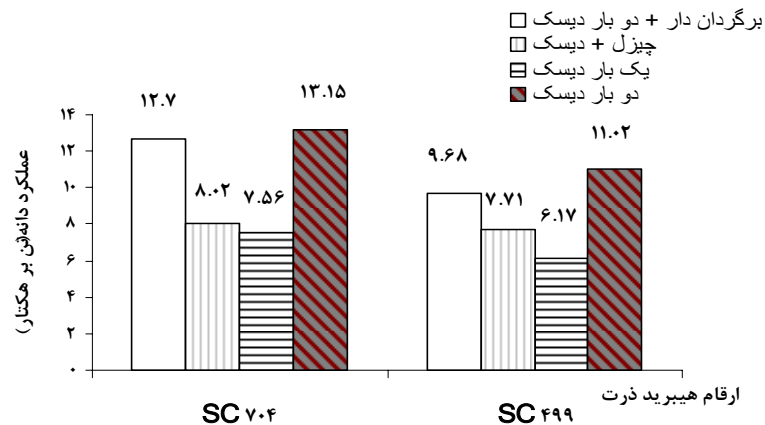


نمودار شماره (۴) شاخص برداشت دو رقم ذرت در روش‌های خاک‌ورزی

عملکرد دانه

مطابق جدول نتایج تجزیه واریانس، اثر تیمارهای خاک‌ورزی و رقم بر عملکرد دانه در سطح ۵ درصد و اثر متقابل رقم و خاک‌ورزی در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد. بیشترین مقدار عملکرد مربوط به رقم 704 در روش

کم خاک‌ورزی دو بار دیسک سبک عمود بر هم با میانگین ۱۳/۱۵ تن بر هکتار و کمترین مقدار مربوط به روش کم خاک‌ورزی یک بار دیسک در رقم ۴۹۹ با میانگین ۶/۱۷ تن بر هکتار بود. نمودار شماره ۵ نشان دهنده تغییرات عملکرد دانه در تیمارهای متقابل رقم و روش خاک‌ورزی است.



نمودار شماره (۵) عملکرد دانه دو رقم ذرت در روش‌های خاک‌ورزی

نتیجه گیری

با مطالعه و بررسی جدول تجزیه واریانس، و نمودار آنها بطور کلی موارد زیر نتیجه‌گیری و پیشنهاد می‌گردد. در مورد ظرفیت زراعی و زمان‌های انجام کار باید گفت که تیمار ۱، در ضعیف‌ترین وضعیت قرار دارد، در نتیجه با توجه به عدم افزایش عملکرد نسبت به تیمار کم خاک‌ورزی دو بار دیسک سبک عمود برهم، می‌توان از روش‌های کم خاک‌ورزی با عملکرد یکسان و بهره‌وری بالاتر استفاده کرد. در مورد صفات زراعی ذرت هم می‌توان گفت بخاطر این‌که، خاک‌ورزی تأثیرات معنی‌داری بر برخی صفات مثل درصد جوانه‌زنی و سبزشدن و شاخص برداشت نداشته، در نتیجه برای معرفی تیمار مناسب خاک‌ورزی، عملکرد دانه در هکتار فاکتور مهمی بشمار می‌رود، که باید مد نظر قرار گیرد. در این بین، تیمار کم خاک‌ورزی دو بار دیسک سبک عمود بر هم، مناسب‌ترین تیمار بشمار می‌رود. و در نهایت در مورد رقم مناسب، به نظر می‌رسد که ارقام دیررس بدلیل زمان کافی برای پنجه‌زنی و دانه‌بندی، عملکرد بهتر و مناسب‌تری در مقایسه با ارقام میان‌رس از خود نشان می‌دهند. و شرایط منطقه برای استفاده از رقم دیررس مناسب‌تر است.

- ۱- دادنیام، م.ر.و.ن. خدابنده. ۱۳۷۹. بررسی افزایش عملکرد با بهینه‌سازی کود نیتروژن و تلقیح بذر با باکتری در سیستم کشاورزی پایدار در سویا، مجله علوم زراعی ایران. جلد ۲، شماره ۴، صفحات ۳۳ تا ۴۱
- ۲- مرکز توسعه مکانیزاسیون . ۱۳۷۸ . ضرورت بازنگری به شیوه‌های مرسوم خاک‌ورزی در ایران .
- 3 - Asia KEO (2007). Increasing the yield of maize through an appropriate tillage method. *Soil tillage Res.* 3 (1):88-93.
- 4 - Awe, G.O. and Abegunrin, T.p. 2009. Effect of low input tillage and amaranth intercropping system on growth and yield of maize (*zea Mays.L.*). *African journal of Agricultural Research.* Vol.4 (7), pp.578-583
- 5 - Biaf, E.F (2003). Effect of tillage methods and varying planting densities on Maize performance: *J.Sustainable Agric.* 4(2):99-104
- 6- Chain, S.M. (2007). Effect of frequency of Weeding and tillage methods on the growth and yield of maize .*Premier crop Sci.* 43:434-438
- 7- Dren, D.M., G.B.Triplet and J.E.Hemry, 1976. Influence of long term tillage, Crop rotation and soil type combination on corn yield. *Soil Sci.American J.*, 40: 100-5
- 8- Giffith, D.R., E.J.Kladriko, J.V. Mannering, T.D.West and F.D. Parsons, 1998. Long- term tillage and rotation effect on corn growth and Yield on high and low organic matter, poorly drained soils. *Agron.J.* 80:599-605
- 9- Kaulen, B.T (2005). Effect Of tillage, NPK Fertilization and time of sowing on the yield of Maize. *J.Appl.Sci.* 3 (2):222-227
- 10- Kosutic s, Fiillpovic D, Gospodaric Z, Husnjak S, Kovacev I, Copek K (2005). Effect of different tillage system on yield of maize, Winter wheat and soybean on Albic-Luvisol in North-West Slavonia. *J.central Euro.Agric.* 6 (3):241-248
- 11- Najafinezhad, H., M.A.Javaheri, M.Gheibi and M.A.Rostami, 2007. Influence of tillage practices on the grain yield of maize and some soil properties in maize-wheat cropping system of Iran. *J.of Agric. Soc. Sci.* 1813-2235
- 12- Ogan, E.A. (2004). Effect of urea fertilizer application and tillage practices on the growth and yield components of maize. *Crop Sci.Res.* 4 (3) 311-317
- 13- Rashidi, M. and F.Keshavarzpour, 2007. Effect of different tillage methods on grain yield and yield components of maize (*zea Mays*). *Intl.J.Agric.Biol.* 2:274-277
- 14- Scopel E, Tardieu F, Edmeades G, Sebillott M (2001). Effect of conservation tillage on water supply and Rain fed Maize production in semiarid zones of west central Mexico .NRG Paper 01-01 Mexico, D.F.CIMMYT
- 15- Uri, N.D., 2000. Perception of the use of no-till farming in production agriculture in the united State: An analysis of survey result. *Agric.Acosyst.Environ.* 77:263-6.

Abstract

Tillage operations can cause reduced saving time, reducing costs, reducing the labor force, reducing energy consumption and minimize the traffic cars. Tillage system and protective cover of vegetation remnants in the soil affect the place; can prevent erosion, and increasing soil organic matter in the long term, to improve its physical properties. Also can have a positive effect on increasing product performance save with soil moisture for a longer period. Therefore the effect of four different tillage methods with regard to hostile soil conditions mechanization and equipment to provide area management and performance of crops in corn a research farm in southern Lorestan was evaluated. The study tested the factorial design randomized complete block three replications was used. Tillage treatments were: A. moldboard + disk light twist on 8 to 10 cm depth as a conventional assembly, B: Sweep cultivator + disk light on the depth of 8 to 10 cm, C: ones disk light on the depth of 8 to 10 cm, D: Twice disk light is perpendicular to the depth of 8 to 10 cm, as Minimum Tillage methods were considered. The two varieties of hybrid corn among late 704SC clay 499SC, as the corn varieties were selected. Information about variables times the capacity of work and farm equipment, germination and emergence, product, harvest index, 100grain weight, and ultimately grain yield were. The results showed that tillage methods a significant effect on field capacity and yield, but had the effect of treatments on germination percentage, emergence, and harvest index was not significant. The number of such interactions and tillage on grain yield was significant. Finally, assembly 4, two light disk perpendicular to the depth of 8 to 10 cm, with 92 percent germination and yield 13 tons per hectare is appropriate care, the most desired goals in providing farm management and to provide other treatments are recommended

Key words: Conservation Tillage, Grain yield, Corn