

اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی و مدیریت بقایای گیاهی بر عملکرد گندم دیم در منطقه

مراغه

جلیل اصغری میدانی^۱

چکیده

حفاظت و مدیریت پایدار خاک و بهبود ساختمان آن از طریق افزایش مواد آلی خاک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. امروزه با عدم مدیریت صحیح بقایای گیاهی و استفاده غیراصولی از ادوات شخم موجب تخریب خاکهای اراضی دیم گردیده است. لذا به منظور حفاظت از خاک و تولید پایدار گندم، اجرای این طرح تحقیقاتی در موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور (مراغه) با ۵ تیمار در ۴ تکرار از سال ۱۳۷۷ به مدت ۴ سال زراعی براساس طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در تناوب آیش- گندم انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی به شرح زیر اعمال شد: T1= خرد کردن کاه و کلش و انجام شخم با گاوآهن قلمی در پاییز + استفاده از پنجه غازی در بهار + کاشت با خطی کار در پاییز، T2= خرد کردن کاه و کلش و انجام شخم با گاوآهن بدون صفحه برگردان در پاییز + استفاده از پنجه غازی در بهار + کاشت با خطی کار در پاییز، T3= شاهد (جمع کردن کاه و کلش در پاییز + شخم با گاوآهن بدون صفحه برگردان در بهار + استفاده از هرس بشقابی قبل از کاشت + در پاییز دست پاشی کود و بذر و مخلوط کردن با هرس بشقابی)، T4= جمع کردن کاه و کلش در پاییز + انجام شخم با گاوآهن بدون صفحه برگردان در بهار + استفاده از هرس بشقابی قبل از کاشت + در پاییز دست پاشی کود و بذر و مخلوط کردن با هرس بشقابی)، T5= در پاییز بدون عملیات و در بهار انجام شخم با پنجه غازی + استفاده از هرس دندان میخی قبل از کاشت + کاشت با خطی کار در پاییز. کشت گندم رقم آذر ۲ به میزان ۱۴۰ کیلوگرم در هکتار و کود بر اساس تجزیه خاک محل اجرای طرح برای تمامی تیمارها بطور یکنواخت اعمال گردید. هر سال و پس از خاتمه اجرای طرح از اعماق ۰-۱۰، ۱۰-۲۰ و ۲۰-۳۰ سانتی‌متر به منظور تعیین میزان رطوبت و جرم مخصوص ظاهری، نمونه برداری خاک انجام گرفت. کلیه داده‌ها با برنامه آماری -MSTAT C تجزیه واریانس مرکب و با آزمون دانکن (DMRT) مقایسه میانگین شدند. نتایج نشان داد که تیمارهای آزمایشی از نظر عملکرد گندم در سطح ۱٪ اختلاف معنی دار داشتند بطوری که تیمار T1 با عملکرد گندم ۱۴۵۲ کیلوگرم در هکتار نسبت به سایر تیمارها برتر و دارای بیشترین مقدار رطوبت وزنی در محل قرار گیری بذر (در زمان کاشت ۱۸/۲۱٪ و در مرحله گلدهی گندم ۲۲/۹۴٪) بود. جرم مخصوص ظاهری اندازه گیری شده از عمق ۱۰-۲۰ سانتی متری خاک در تیمار T1 برابر با ۱/۲۳ گرم بر سانتی متر مکعب بود که این تیمار نسبت به سایر تیمارها تراکم و فشردگی کمتری داشت. استنباط گردید که خرد کردن کاه و کلش، شخم با گاوآهن قلمی در پاییز و استفاده از پنجه غازی ذخیره رطوبت در خاک را افزایش، عملکرد گندم را پایدار و همچنین کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک را سبب می‌شود.

^۱ - عضو هیات علمی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور (مراغه)

واژه های کلیدی: خاک‌ورزی، بقایای گیاهی، عملکرد گندم و شرایط دیم

مقدمه

در کشاورزی پایدار حفاظت و مدیریت پایدار خاک و بهبود ساختمان آن از طریق افزایش میزان مواد آلی خاک از اهمیت فوق العاده ای برخوردار می باشد. امروزه مدیریت غیر اصولی بقایای گیاهی و استفاده ناصحیح از ادوات خاک ورزی موجب تخریب خاکهای اراضی دیم گردیده است. این در حالی است که تولید مواد آلی با استفاده از بازیافت بقایای گیاهی (کاه و کلش) و بکارگیری ادوات خاک ورزی مناسب که تضمین کننده حاصلخیزی، جلوگیری از فشردگی خاک، حفظ و ذخیره نزولات جوی و نهایتاً مانع فرسایش و تخریب خاکها می گردد با مدیریت صحیح بقایای گیاهی براحتی و با حداقل هزینه امکانپذیر می باشد. در صورت تامین مواد آلی و کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک میزان مقاومت کشتی ادوات خاک ورزی نیز کمتر خواهد شد در نتیجه از استهلاک تراکتور و ادوات تهیه زمین و کاشت جلوگیری و نه تنها تولید محصول مقرون به صرفه خواهد بود بلکه درآمد کشاورزان نیز افزایش خواهد یافت.

بررسی منابع

در آلمان غربی از نتایج بررسی روش های مختلف خاک ورزی و مدیریت کاه و کلش گزارش کردند که تجزیه موادآلی بستگی به ترکیبات آن دارد آنها جهت تبدیل کلش به مواد آلی، استفاده از گاوآهن قلمی در پاییز و افزودن ۱۰ تا ۱۵ کیلوگرم ازت معدنی به ازای

هر تن کاه و کلش را در افزایش رطوبت و عملکرد محصول بیش از سایر عملیات‌ها موثر دانستند (۳).

بقایای گیاهی در محیطی اشباع از بخار آب می تواند ۸۰-۹۰ درصد وزن خود آب جذب نماید، در صورتی که در همان شرایط مواد رسی ۱۵ الی ۲۰ درصد آب جذب می نماید (۴). نکته داشتن بقایای گیاهی در سطح زمین محیطی مناسب برای نفوذ آب در خاک، کاهش میزان تبخیر و نگهداری برف در سطح مزرعه را فراهم و در ذخیره رطوبت خاک می تواند موثر باشد (۱۱و۱۵). در امریکا استفاده از ادوات خاک ورزی که بخشی از ساقه های گندم را در روی خاک نگه می دارد موجب افزایش رطوبت ذخیره شده در حدود ۴ سانتی متری عمق خاک می شود (۵). در استرالیا نتایج مدیریت کاه و کلش، انجام خاک ورزی و بدون خاک ورزی در تناوب های مختلف، حاکی از ایجاد تغییرات قابل ملاحظه عملیات مدیریتی بر میزان کربن آلی خاک و ازت کل بود بطوری که نگهداری کاه و کلش در سطح مزرعه و کشت مستقیم موجب نگهداری بیشتر کربن آلی و ازت نسبت به روش متداول خاک ورزی شد (۸).

در مراکش بررسی اثر روش های مختلف خاک ورزی بر عملکرد گندم در تناوب آیش-گندم، از افزایش ذخیره رطوبت خاک در روش بی خاک ورزی حکایت می کند (۶). استفاده از مالچ کلشی در امریکا نشان داد که دلیل اصلی کاهش ذخیره رطوبت حاصل از بارندگی ها، تولید کم بقایا توسط محصولات در اراضی دیم

است (۱۶). در منطقه نیمه خشک امریکا بررسی سیستم بی خاک ورزی و مدیریت مالچ کلشی در تناوب های مختلف نشان داد هنگام کاشت محصول بعدی، میزان رطوبت ذخیره شده در تناوب گندم- ذرت ۱۵ میلی متر و در آیش- گندم ۲۹ میلی متر بود. عملکرد گندم تحت تاثیر مدیریت کلش قرار نگرفت بلکه از روش تناوب تاثیر پذیر شد، چون رطوبت ذخیره شده در روش بی خاک ورزی نسبت به تبخیر سالیانه کمتر بود (۱۲). در همین منطقه مطالعات مدیریت مزرعه در سال آیش با روش های مرسوم، کم خاک ورزی و بی خاک ورزی نشان داد، در روش بی خاک ورزی که علف های هرز با علف کش کنترل می شدند، افزایش عملکرد دانه گندم به اندازه ۱۰ درصد و بازده ذخیره رطوبت به اندازه ۹ درصد بیشتر از روش مرسوم گردید، روش کم خاک ورزی عملکردی بین روش مرسوم و بی خاک ورزی داشت (۱۳). در تناوب های مختلف، ذخیره رطوبت از مسائل اصلی عملکرد محصول در نواحی نیمه خشک و نیمه مرطوب است، به نحوی که گیاه بعدی دچار کمبود آبی شدید نشده و عملکرد مناسبی داشته باشد. نفوذ و تحرک آب در خاک تحت تاثیر تخلخل و جرم مخصوص ظاهری خاک با یکدیگر نسبت عکس داشته و عامل تعیین کننده نفوذ آب به خاک عموماً جرم مخصوص ظاهری خاک است (۱۷).

در منطقه مراغه استفاده از گاوآهن قلمی موجب ذخیره رطوبت بیشتر، بهبود عملکرد و اجزای عملکرد گندم گردید (۱) و در تناوب نخود- گندم روش کم خاک ورزی (گاوآهن قلمی + هرس بشقابی) موجب بهبود اجزای عملکرد و عملکرد گندم به اندازه ۱۵ درصد نسبت

به روش خاک ورزی مرسوم گردید، همچنین روش حداقل خاک ورزی (استفاده از پنجه غازی) و بی خاک ورزی در زمین کلشی به ترتیب ۱۴۰ و ۱۳۳ درصد روش مرسوم عملکرد داشتند (۹). در همین منطقه در تناوب گندم - نخود بیشترین عملکرد گندم از روش حداقل خاک ورزی و بیشترین عملکرد نخود از روش بی خاک ورزی در زمین بدون کلش به دست آمد. در روش کم خاک ورزی، عملکرد گندم زمستانه و نخود بهاره به ترتیب ۱۴ و ۲۷ درصد بیشتر از روش خاک ورزی مرسوم بود و جایگزینی خاک ورزی حفاظتی به جای سیستم خاک ورزی سنتی توصیه شد (۱۰).

مطالعات فنستر و همکاران در استرالیا نشان داد که بقایای گیاهی در محیطی اشباع از بخار آب می تواند ۸۰-۹۰ درصد وزن خود آب جذب نماید در صورتیکه در همان شرایط، مواد رسی فقط ۱۵-۲۰ درصد آب جذب می نماید. باقی ماندن بقایای گیاهی و ریشه های انبوه سطحی گیاهان زراعی در خاک به میزان دو سوم در مقایسه با زمین بدون پوشش بقایای گیاهی، فشردگی خاک را کاهش می دهد (۷). در استرالیا مدیریت کاه و کلش، عملیات خاک ورزی و بدون خاک ورزی توسط اسمیکا و ویکز حاکی از ایجاد تغییرات قابل ملاحظه عملیات مدیریتی در میزان کربن آلی خاک و ازت کل بوده به طوری که نگهداری کاه و کلش در سطح زمین موجب نگهداری بیشتر کربن آلی و مقدار ازت نسبت به روش های متداول خاک ورزی گردیده است (۱۴). امروزه موارد فوق بیش از سایر روشها نمود پیدا کرده و به عنوان نظامی تعریف شده که در آن پس مانده های گیاهی در سطح خاک نگهداری و

سطح نسبتاً زبر و خشنی از خاک ایجاد می شود و از طریق بازیافت بقایای گیاهی می توان در حفاظت از خاکهای اراضی دیم که سهم عمده ای در تولید محصولات کشاورزی دارد قدمهای مثبتی برداشته شود. لذا این تحقیق به منظور تعیین اثرات مدیریت کاه و کلش و روش های مختلف خاک ورزی بر رطوبت خاک و عملکرد گندم دیم اجرا شد.

مواد و روش ها

اجرای این طرح تحقیقاتی در موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور (مراغه) با ۵ تیمار در ۴ تکرار و در دوفاز (با خواص فیزیکی و شیمیایی تقریباً مشابه) براساس طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی (RCBD) و به مدت ۴ سال زراعی از سال ۱۳۷۷ در تناوب آیش- گندم انجام گرفت. زمین کلاسی که پس مانده های گیاهی (کاه و کلش) پس از برداشت محصول گندم در روی زمین مانده بود انتخاب و جهت مدیریت بهتر این بقایا به منظور بازیافت بقایای گیاهی به همراه خاک ورزی های مختلف و تاثیرات آن بر افزایش مواد آلی، رطوبت حفظ و ذخیره شده، جرم مخصوص ظاهری خاک و عملکرد گندم، تیمارهای آزمایشی به شرح زیر اعمال گردید:

T1= خرد کردن کاه و کلش و انجام شخم با گاوآهن قلمی در پاییز+ استفاده از پنجه غازی در بهار + کاشت با خطی کار در پاییز، T2= خرد کردن کاه و کلش و انجام شخم با گاوآهن بدون صفحه برگردان در پاییز+ استفاده از پنجه غازی در بهار + کاشت با خطی کار در پاییز، T3= شاهد (جمع کردن کاه و کلش در پاییز + انجام شخم با گاوآهن بدون صفحه برگردان در بهار +

استفاده از هرس بشقابی قبل از کاشت + در پاییز دستپاشی کود و بذر و مخلوط کردن با هرس بشقابی)، T4= جمع کردن کاه و کلش در پاییز + انجام شخم با گاوآهن بدون صفحه برگردان در بهار + استفاده از هرس بشقابی قبل از کاشت + کاشت با خطی کار در پاییز، T5= در پاییز بدون عملیات و در بهار شخم با پنجه غازی + هرس دندانه میخی قبل از کاشت + کاشت با خطی کار در پاییز. مراقبت های زراعی اعم از ضدعفونی بذر مبارزه با آفات صحرایی و سایر یادداشت برداری ها در زمان لازم انجام گرفت. برای کنترل علفهای هرز از سم توفوردی به میزان ۲ لیتر در هکتار در محلول با آب به میزان ۸۰۰ لیتر در هکتار توسط سمپاش بوم دار پشت تراکتوری در زمان ساقه دهی گندم و قبل از گلدهی علف های هرز استفاده گردید. هر سال از اعماق ۰-۱۰، ۱۰-۲۰ و ۲۰-۳۰ سانتی متر در زمان قبل از کاشت گندم در پاییز و در مرحله گلدهی گندم در بهار و پس از خاتمه اجرای طرح از اعماق ۰-۱۰، ۱۰-۲۰ و ۲۰-۴۰ سانتی متر نمونه برداری خاک به ترتیب به منظور تعیین میزان رطوبت وزنی و جرم مخصوص ظاهری خاک، مقدار مواد آلی، درصد کربن و ازت کل خاک انجام گرفت. هر سال پس از اعمال مدیریت های مورد نظر، تیمارهای آزمایشی زیر کشت گندم رقم آذر ۲ به میزان ۱۴۰ کیلوگرم در هکتار و کود مورد نیاز بر اساس تجزیه خاک محل اجرای طرح برای تمامی تیمارها بطور یکنواخت اعمال گردید. همچنین نسبت به اندازه گیری برخی صفات زراعی و اجزای عملکرد گندم از قبیل ارتفاع بوته، تعداد پنجه در بوته، تعداد پنجه بارور در بوته، وزن هزار دانه، تعداد دانه در خوشه و همچنین عملکرد

گندم اقدام شد. کلیه داده ها با برنامه آماری MSTAT-C تجزیه واریانس مرکب و سپس مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن (DMRT) انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصله نشان داد که تیمارهای آزمایشی از نظر عملکرد گندم در سطح یک درصد اختلاف معنی دار داشتند بطوری که تیمار T1 با عملکرد گندم ۱۴۵۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار محصول را تولید کرده بود. از نظر رطوبت حفظ و ذخیره شده در خاک در بین تیمارهای آزمایشی در هر سه عمق و در هر دو زمان نمونه برداری از خاک در سطح ۱٪ اختلاف معنی دار وجود داشت. در زمان کاشت (پاییز) تیمار T1 در اعماق مذکور به ترتیب با ۱۵/۱۰، ۱۸/۲۱ و ۲۱/۷۶ و در زمان گلدهی گندم (بهار) با ۲۱/۲۵، ۲۲/۹۴ و ۲۴/۲۰٪ بیشترین مقدار رطوبت وزنی را داشت. جرم مخصوص ظاهری اندازه گیری شده در عمق ۱۰-۰ سانتی متر معنی دار نبود ولی در اعماق ۲۰-۱۰ و ۳۰-۲۰ سانتی متری خاک در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار مشاهده گردید که تیمار T1 در اعماق مذکور به ترتیب با ۱/۰۶، ۱/۲۳ و ۱/۳۸ گرم بر سانتی متر مکعب کمترین مقدار جرم مخصوص ظاهری خاک را به خود اختصاص داده بود در واقع خاک این تیمار نسبت به سایر تیمارها بیشترین مقدار تخلخل را داشت

که برای خاک های اراضی دیم یک ویژگی خوب بشمار می رود. بنابراین خرد کردن کاه و کلش و شخم نمودن با گاوآهن قلمی در پاییز مواد آلی خاک را افزایش، ساختمان خاک را اصلاح، ذخیره رطوبت در خاک را افزایش، عملکرد گندم را پایدار و همچنین کاهش فشردگی خاک را موجب می شود. از این طریق مقاومت کششی خاک کمتر و در نتیجه نیاز به نیروی کششی در زمان انجام عملیات خاک ورزی و کاشت به حداقل رسیده و در نتیجه استهلاک تراکتور و سایر ماشینها کمتر و درآمد کشاورزان نیز افزایش خواهد یافت. در بهار استفاده از پنجه غازی به عمق ۱۰-۸ سانتی متر و در زمان ساقه دهی علف های هرز، رطوبت ذخیره شده را حفظ، لایه نرمی در خاک تشکیل، علف های هرز کنترل و نیز بستر بذر را برای کاشت گندم توسط خطی کار کاملا آماده می نماید. دلایل افزایش عملکرد گندم در تیمار برتر ناشی از بهبود وضعیت اجزای عملکرد گندم بود بطوری که تمام پارامترهای اندازه گیری شده، در بین تیمارهای آزمایشی معنی دار بود و در همه موارد تیمار T1 نسبت به سایر تیمارها برتری خود را نشان داد و در نتیجه افزایش عملکرد گندم در تیمار مذکور را تحت تاثیر قرار داد. در جداول زیر جزئیات مربوط به تجزیه واریانس و مقایسه میانگین تیمارها از نظر میزان رطوبت، جرم مخصوص ظاهری، عملکرد و اجزای عملکرد گندم درج شده است (۲).

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب رطوبت اعماق مختلف خاک در زمان کاشت گندم (پاییز)

میانگین مربعات			درجه آزادی	منابع تغییرات
۲۰-۳۰ سانتی متر	۱۰-۲۰ سانتی متر	۰-۱۰ سانتی متر		
۲۹/۹۷۴ **	۲۵/۲۴۴ **	۲۷/۷۶۵ **	۲	سال
۰/۳۸۶	۰/۵۲۰	۰/۶۴۶	۹	اشتباه
۶/۲۰۹ **	۱۳/۵۵۷ **	۱۲/۱۸۹ **	۴	تیمار
۰/۰۴۴ ns	۵/۲۹۴ **	۰/۰۵۶ ns	۸	سال × تیمار
۰/۴۰۸	۰/۲۹۱	۰/۲۸۶	۳۶	اشتباه
۳/۰۷	۳/۲۴	۳/۸۸	-	ضریب تغییرات %

** = معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد

ns = غیر معنی دار است

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب رطوبت اعماق مختلف خاک در زمان گلدهی گندم (بهار)

میانگین مربعات			درجه آزادی	منابع تغییرات
۲۰-۳۰ سانتی متر	۱۰-۲۰ سانتی متر	۰-۱۰ سانتی متر		
۳۶/۵۲۳ **	۳۴/۷۶۰ **	۲۷/۷۰۴ **	۲	سال
۰/۵۴۷	۰/۸۸۸	۱/۰۵۷	۹	اشتباه
۹/۳۲۷ **	۹/۴۷۹ **	۱۰/۰۵۶ **	۴	تیمار
۰/۲۶۳ ns	۰/۱۱۹ ns	۰/۲۰۵ ns	۸	سال × تیمار
۰/۵۰۰	۰/۴۸۴	۰/۴۳۵	۳۶	اشتباه
۳/۰۹	۳/۱۸	۳/۲۹	-	ضریب تغییرات

ns = غیر معنی دار است

** = معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد

جدول ۳ - مقایسه میانگین رطوبت اعماق مختلف خاک در زمان کاشت و در زمان گلدهی گندم

در زمان گلدهی گندم (بهار)			در زمان کاشت گندم (پاییز)			تیمار
۲۰-۳۰ cm	۱۰-۲۰ cm	۰-۱۰ cm	۲۰-۳۰ cm	۱۰-۲۰ cm	۰-۱۰ cm	
۲۴/۲۰A	۲۲/۹۴A	۱۷/۲۵A ۲۱	۲۱/۷۶A	۱۸/۲۱A	۱۵/۱۰A	T 1
۲۳/۱۳B	۲۲/۲۷AB	۱۷/۲۸B ۲۰	۲۱/۰۴B	۱۶/۷۳B	۱۴/۱۴B	T 2
۲۱/۹۲D	۲۰/۵۹C	۱۸/۰C ۱۸	۱۹/۷۹C	۱۵/۲۷C	۱۲/۳۲C	T 3
۲۲/۸۸BC	۲۲/۱۴AB	۱۳/۵B ۲۰	۲۰/۷۶B	۱۶/۳۰B	۱۳/۷۸B	T 4
۲۲/۲۶CD	۲۱/۴۹B	۱۵/۹B ۱۹	۲۰/۵۷B	۱۶/۸۵B	۱۳/۵۹B	T 5

*حروف لاتین مشترک بین دو تیمار نشانگر عدم وجود معنی دار بین دو تیمار در سطح احتمال ۱ درصد می باشد.

جدول ۴ - تجزیه واریانس مرکب عملکرد و اجزای عملکرد گندم در سه سال اجرای طرح

میانگین مربعات							درجه آزادی	منابع تغییرات
ارتفاع بوته	طول خوشه	پنجه بارور در بوته	تعداد پنجه در بوته	تعداد دانه در خوشه	وزن هزار دانه	عملکرد د		
۲۱**	۰.۴ns	۰.۵۱ *	**	۱/۲۸ns	**	**	۲	سال
۲۷۸	۰/	۰/۰۹	۰/۹۳	۰/۸۲	۷/۳۰	۱/۴۳	۹	اشتباه
۲/۰۵۲	۰/۲۹	۰/۶۴**	۰/۰۷	۰/۰۷**	۰/۷۸	۰/۰۷	۴	تیمار
۲۶/۸۹**	**	۰/۰۹ns	**	۳۶	**	**	۸	سال ×
۲/۰۷**	۲/۵۷	۰/۰۶	۰/۵۶	۴/۴۵**	۴/۱۹	۰/۲۸	۳۶	تیمار
۰/۵۹	۰.۴ns	۱۲/۲۲	۰.۷ns	۰/۴۵	۰.۵ns	۰.۶ns	-	اشتباه
۱/۲۵	۰/	۰/	۰/	۲/۳۵	۰/	۰/		C.V %
	۰/۱۳	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۰۲		
	۵/۴۶	۱/۲۳	۱۰	۰/۸۲	۱۱			

ns = غیرمعنی دار است

* و ** = معنی دار به ترتیب در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۵- مقایسه میانگین اجزای عملکرد گندم طی سه سال اجرای طرح

وزن هزار دانه (گرم)	تعداد پنجه بارور در بوته	تعداد پنجه در بوته	تعداد دانه در خوشه	طول خوشه (سانتی متر)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تیما ر
۴۵/۰۲ A	۲/۳۳ A	۲/۶۰A	۳۰/۷۵A	۷/۲۸A	۶۳/۴۷A	T 1
۴۴/۲۳ B	۲/۰۶ B	۲/۴۲AB	۲۹/۵۱B	۶/۷۶B	۶۱/۷۸B	T 2
۴۳/۴۹ C	۱/۶۸ C	۲/۰۱C	۲۶/۳۸E	۶/۱۴C	۵۹/۵۶D	T 3
۴۳/۸۸ BC	۱/۹۶ B	۲/۳۲B	۲۸/۴۶C	۶/۴۱BC	۶۰/۴۷C	T 4
۴۳/۷۶ C	۱/۹۸ B	۲/۳۰B	۲۷/۲۸D	۶/۲۵C	۶۰/۷۳C	T 5

*حروف لاتین مشترک بین دو تیمار نشانگر عدم وجود معنی دار بین دو تیمار در سطح احتمال ۱ درصد می باشد.

جدول ۶- مقایسه میانگین عملکرد گندم (تن در هکتار) در سالهای اجرا و میانگین سه سال

میانگین سه سال	۱۳۸۱ - ۸۲	۱۳۷۹ - ۸۰	۱۳۷۸ - ۷۹	تیمار
۱/۴۵۲ A	۱/۶۹۲ A	۱/۱۲۶ A	۱/۵۳۹ A	T1
۱/۲۴۹ B	۱/۴۷۹ AB	۰/۹۲۳ B	۱/۳۴۴ AB	T2
۱/۰۷۷ C	۱/۲۳۸ B	۰/۷۹۹ B	۱/۱۹۴ B	T3
۱/۱۸۳ BC	۱/۴۰۳ AB	۰/۸۶۸ B	۱/۱۲۷ AB	T4
۱/۰۹۱ C	۱/۳۱۳ B	۰/۸۳۴ B	۱/۱۲۵ B	T5

*حروف لاتین مشترک بین دو تیمار نشانگر عدم وجود معنی دار بین دو تیمار در سطح احتمال ۱ درصد می باشد.

جدول ۷- تجزیه واریانس جرم مخصوص ظاهری در اعماق مختلف خاک پس از خاتمه اجرای طرح

میانگین مربعات			درجه آزادی	منابع تغییرات
۲۰-۴۰ سانتی متر	۱۰-۲۰ سانتی متر	۰-۱۰ سانتی متر		
۰/۰۰۲	۰/۰۰۴	۰/۰۳۰	۳	تکرار
۰/۰۰۴ *	۰/۰۱۴ *	۰/۰۵۵ ns	۴	تیمار
۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۲۷	۱۲	اشتباه
۲/۳۵	۴/۸۸	۱۳/۶۷	-	ضریب تغییرات

ns = غیرمعنی دار است

* = معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد

جدول ۸ - مقایسه میانگین جرم مخصوص ظاهری در اعماق مختلف خاک پس از خاتمه اجرای طرح

جرم مخصوص ظاهری اعماق مختلف خاک			تیمار
۲۰-۴۰ سانتی متر	۱۰-۲۰ سانتی متر	۰-۱۰ سانتی متر	
۱/۳۸۳ c	۱/۲۳۳ b	۱/۰۶۳	T1
۱/۴۰۵ bc	۱/۲۷۳ b	۱/۱۳۰	T2
۱/۴۶۵ a	۱/۳۹۵ a	۱/۲۷۵	T3
۱/۴۳۸ ab	۱/۳۰۳ ab	۱/۱۷۳	T4
۱/۴۴۲ ab	۱/۳۰۰ ab	۱/۳۵۷	T5

* حروف لاتین مشترک بین دو تیمار نشانگر عدم وجود معنی دار بین دو تیمار در سطح احتمال ۵ درصد میباشد.

** عمق ۱۰ - ۰ سانتی متر معنی دار نبود به این دلیل گروه بندی نشده است.

نتیجه گیری

۱ - خرد کردن کاه و کلش و بر جای گذاشتن آن در سطح زمین می تواند موجب بازیافت آن شود و از فشردگی خاکها جلوگیری و با نفوذپذیر شدن آن از تخریب اراضی دیم نیز ممانعت جدی به عمل آورد.

۲ - انجام شخم (خاک وزی اولیه) در فصل پاییز توسط گاواهن قلمی به عمق ۲۵ سانتی متر قبل از وقوع بارندگی ها و در جهت عمود بر شیب زمین می تواند با نگه داشتن کاه و کلش در سطح

خاک و کلوخ دار نمودن زمین شرایط نگهداری نزولات جوی و نفوذ تدریجی آن به اعماق خاک را فراهم نماید.

۳ - استفاده از پنجه‌غازی به عمق ۸-۱۰ سانتی متر در بهار سال آیش و قبل از گلدهی علف‌های هرز روش مناسبی برای حفظ رطوبت ذخیره شده در خاک و تهیه بستر بذری می‌باشد، همچنین موجب مخلوط شدن بقایای گیاهی پوسیده شده با لایه های سطحی خاک شده و بازیافت کاه و کلش بهتر انجام بگیرد.

منابع

- ۱- اسکندری، ا. ۱۳۸۱. مقایسه روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر روی عملکرد گندم دیم پس از برداشت نخود. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی جلد ۳. شماره ۱۱، ۷۱-۵۷.
- ۲- اصغری میدانی، ج. ۱۳۸۳. مدیریت کاه و کلش و تاثیر آن بر رطوبت حفظ و ذخیره شده در خاک و عملکرد محصول در تناوب آیش - غلات. انتشارات موسسه تحقیقات کشاورزی دیم. شماره ۳ - سیستانی، ه. ۱۳۶۶. فواید و مضرات کاربرد کلش در کشاورزی. ترجمه، در مجموعه مقالات خاک و آب سال ۳ شماره ۲.
- 4- Arshad, M. A., Franzluebbbers, A. J. and Gill K. S. 1999. Improving barley yield on an acidic Boralf with crop rotation, and zero tillage. *Soil and Tillage Research*, 50 (1): 47-53.
- 5- Brengle, K. C. 1982. Principles and practices of dry land farming. Colorado Associated University Press. Boulder. Colorado. 178 pp.
- 6- El- Mejahed, k. and Sander, D. H. 1998. Rotation, tillage and fertilizer effects on wheat-based rain fed crop rotation in semiarid Morocco. Proceeding of third European conference on grain legumes. Opportunities for high quality, healthy and added-value crops to meet European demands. Valladolid, Spain, 442-454.
- 7- Fenster, C. R., N. P. Woodruff., W.S. Chepil and F.H.Siddoway 1965 . Performance of tillage implements in a stubble mulch system: III. Effects of tillage sequence on residues, soil cloudiness, weed control, and wheat yield. *Agron. J.* 57 (1): 25-55.
- 8- Heenan, D. P., McGhie, W. J. Thomson, F. M. and Chan, K. Y. 1995. Decline in soil organic carbon and total nitrogen to tillage stubble management and rotation, *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 35 (7): 877-884.
- 9- Hemmat, A. and Eskandari I. 2003. Dry land winter wheat response to conventional and conservation tillage system in chickpea – wheat rotation in Iran. In symposium “Actual tasks on agricultural engineering”. 2003. Opatija. Croatia. P. 169-176.
- 10- Hemmat, A. and Eskandari, I. 2004. Tillage system effects upon productivity of a dryland winter wheat-chickpea rotation in the northwest region of Iran. *Soil Till. Res* 78, 69-81.
- 11- Hillel, D. 1982. Introduction to soil physics. Academic Press, New York, USA. 364 pp.
- 12- Jones, O. R., and Popham, T. W. 1997. Cropping and tillage systems for dry land grain production in the southern high plains. *Agron. J.* 89(2): 222-232.
- 13- Norwood, C. A. and Currie, R. S. 1997. Dry land corn vs. Grain sorghum in western Kansas of *Prod. Agric.* 10 (1): 152-157.
- 14- Smika, D. E. 1990. Fallow management practices for wheat production in the central Great Plains. In *Agron. J.* 82 (1): 319-323.
- 15- Swan, R. J., Eash, N. S. and Jordahl, J. L. 1994. Long-term tillage effects on soil quality. *Soil and Tillage Research*, 32: 313-324.
- 16- Unger, P. W. 1978. Straw mulch rate effect on soil water storage and

sorghum yield. Soil Science Society of American Journal, 42: 486 - 491.

17- Unger, P. W. and McCalla, T. M. 1980. Conservation tillage systems. Advances in Agronomy, 33: 1-58.



Study on the effects of soil tillage methods and crop residue management on wheat grain yield in dry land

Abstract

Sustainable agriculture and soil improvement by organic matter increasing has high importance. Lack of proper crop residue management and unsuitable tillage application eroded dry land. Therefore regarding sustainable agriculture this experiment executed with 5 treatments and 4 replication in RCBD for 4 years in DARI (dry land agricultural research institute). Treatments were: T1= chopping stubble by rotary plow and plowing by chisel plow in fall + ducks foot in spring + planting by seed drill in after fall, T2= chopping stubble by rotary plow and plowing by semi-moldboard plow in fall + ducks foot in spring + planting by seed drill in after fall, T3= check (remove stubble in fall + semi-moldboard plow in spring + seed and fertilizer broadcasting by hand and mixing with soil by disk harrow in after fall), T4= remove stubble in fall + semi-moldboard plow in spring + disk harrow before planting + planting by seed drill in after fall, and T5= without tillage in fall + ducks foot in spring + spike tooth harrow before planting and planting by seed drill in after fall. Azar2 wheat cultivar planted by 140 kg/ha and fertilizer applied as soil test results. In each year soil of 0 – 10, 10 – 20 and 20 – 30cm sampled for moisture and bulk density measurement. The results showed that wheat grain yield between treatments were significantly different. T1 treatment with 1452 kg/ha had highest yield and highest moisture in seed bed (18.21% in planting and 22.94% in flowering). Bulk density in 10 – 20 cm soil depth in T1 treatment was 1.23 gr/cm³ that was the lowest bulk density among treatments. It can be concluded that chopping of stubble and chisel plow in autumn and sweep in spring increases soil moisture content, increase crop yield and reduce bulk density of soil.

Keyword: tillage, plant residue, wheat yield and dry land