نشریه پژوهش‌های خاک (علوم خاک و آب) / الف / جلد 33 / شماره 1 / 1398

10.22092/ijsr.2019.124205.409

تأثیر خاک‌ورزی حفاظتی و مدیریت بقایای گندم بر برخی خصوصیات خاک و عملکرد ذرت

هوشنگ افضلی گروه[1]، هرمزد نقوی، محمد علی رستمی و حمید نجفی‌نژاد

پژوهشگر بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران؛ **hooshangafzali@yahoo.com**

استادیار پژوهش بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران؛ **naghavii@yahoo.com**

استادیار پژوهش بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران؛ **marostami1351@gmail.com**

استادیار پژوهش بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران؛ **hnajafinezhad@yahoo.com**

دریافت: 97/9/13 و پذیرش: 97/12/18

چکیده

بهبود ویژگی‌های خاک برای دستیابی به کشاورزی پایدار، مستلزم مدیریت صحیح بقایای گیاهی است. هدف از این تحقیق مقایسه تأثیر روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی (کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی) و اثر کاربرد سطوح بقایای گندم بر خصوصیات خاک و عملکرد ذرت دانه‌ای بود. تیمارهای خاک‌ورزی در سه سطح، کم‌خاک‌ورزی با دیسک، کم‌خاک‌ورزی با خاک‌ورز مرکب (چیزل‌پکر)، بی‌خاک‌ورزی و مدیریت بقایای گندم در چهار سطح، حذف بقایا از طریق سوزاندن (روش مرسوم)، حفظ 35، 75 و 100 درصد بقایا اعمال شد. آزمایش به صورت بلوک‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. نتایج نشان داد، از نظر آماری دو تیمار کم‌خاک‌ورزی در یک گروه و بی‌خاک‌ورزی با میانگین عملکرددانه برابر 12370 کیلوگرم در گروه دیگر قرار گرفتند. عملکرد دانه ذرت در روش کم‌خاک‌ورزی با چیزل پکر 635 کیلوگرم در هکتار نسبت به تیمار بی‌خاک‌ورزی بیشتر بود. در دو روش کم‌خاک‌ورزی عملکرد تقریباً 5 درصد بیشتر از روش بی‌خاک‌ورزی شد. کربن آلی و پتاسیم خاک تحت تأثیر خاک‌ورزی و میزان بقایا قرار گرفت به طوری که تیمار سوزاندن بقایا در هر سه روش خاک‌ورزی، کمترین میزان کربن آلی و بیشترین فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک را به خود اختصاص داد. اثرمتقابل خاک‌ورزی و مدیریت بقایا در سال نشان داد که تیمار سوزاندن بقایای گندم در شرایط کم‌خاک‌ورزی در سال سوم بیشترین پتاسیم قابل جذب در خاک را داشته است. کربن آلی خاک در سال سوم آزمایش در سه تیمار حفظ بقایا نسبت به سال اول به ترتیب 13%، 19% و 19 درصد افزایش نشان داد، همچنین کم‌خاک‌ورزی با چیزل‌پکر در سال سوم آزمایش با حفظ 75 درصد بقایا، باعث افزایش 8 درصدی کربن آلی خاک گردید. بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق توصیه می‌شود، برای منطقه مورد مطالعه از سوزاندن بقایا پرهیز شود و از روش‌های کم‌خاک‌ورزی و حفظ 75-35% بقایا در خاک استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: بقایای گیاهی- خصوصیات شیمیایی خاک،سوزاندن بقایا،کربن آلی خاک

---

[1]. نویسنده مسئول، آدرس: کرمان، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

بقایای گیاهی می‌توانند با جایگزینی یا فراهم کردن عناصر غذایی در خاک، سبب حفظ قدرت باروری خاک، افزایش ماده آلی خاک، حفظ آب در خاک، کاهش تبخیر، تحریک فعالیت‌های میکروبی، افزایش دانه‌بندی خاک، کاهش نوسانات دمایی، بهبود ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک شوند. مقادیر زیادی از عناصر غذایی با حذف بقایا از زمین خارج می‌شوند، مثلاً در بقایای ذرت، کربن و نیتروژن به ترتیب 42 و 10 گرم در کیلوگرم، فسفر 993، پتاسیم 5056، کلسیم 5127، منیزیم 2386 و بر 8 میلی‌گرم در کیلوگرم است (بلانکو و لال 2009). در مطالعه‌ی دو ساله بحرینی و همکاران (2007) به منظور ارزیابی اثر مدیریت بقایای گیاهی گندم بر عملکرد ذرت، بیشترین عملکرد دانه ذرت از مخلوط شدن 25 تا 50 درصد بقایای گیاهی گندم تحت سیستم کم‌خاک‌ورزی گزارش شده است. افضلی‌گروه و همکاران (1391) با بررسی روش‌های خاک‌ورزی و آبیاری در کشت ذرت دانه‌ای نشان دادند که کم‌خاک‌ورزی با دیسک با میانگین 9835/25 کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد ذرت را در بین سایر تیمارها داشت. حاج عباسی و همکاران (1378) با بررسی تأثیر دو روش بی‌خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم طی دو سال بر ویژگی‌های فیزیکی یک خاک رسی سیلتی، نشان دادند که بی‌خاک‌ورزی باعث افزایش ماده آلی خاک تا دو برابر نسبت به روش مرسوم شد و چگالی ظاهری خاک تحت هر دو روش یکسان بود.

حیدری (1383) با بررسی تأثیر مدیریت بقایای گیاهی ذرت و عمق شخم بر عملکرد گندم و ماده آلی خاک در تناوب ذرت و گندم گزارش کرد در کرت‌هایی که بقایای گیاهی به خاک برگردانده شد، پس از گذشت 18 ماه کربن آلی حدود 7/2 درصد افزایش یافته و در کرت‌هایی که بقایای گیاهی خارج شده، تغییری در ماده آلی خاک مشاهده نشد. گزارش حیدری (2003) نشان داد زیر خاک نمودن بقایای گیاهی گندم به مرور زمان سبب افزایش محصول ذرت در تناوب گندم خواهد شد اما عملکرد سویا بعد از گندم کاهش داشت. این محقق افزایش عملکرد گیاهان در این تناوب را ناشی از افزایش عناصر غذایی خاک (پتاسیم، فسفر، روی) افزایش مواد آلی خاک و بهبود فضای توسعه ریشه گزارش کردند. همچنین برگرداندن بقایای ذرت به خاک در مقایسه با خارج کردن آن سبب افزایش 7/2% کربن آلی خاک شده است.

با بررسی تأثیر حفظ 0، 25، 50، 75 و 100 درصد بقایای گندم بر عملکرد ذرت، بیشترین عملکرد ذرت (15/73 تن در هکتار) با 25 تا 50 درصد بقایای گندم در خاک حاصل شده است (بحرانی و همکاران2007). در تحقیقی پنج ساله، تأثیر سه روش خاک‌ورزی (حداقل خاک‌ورزی با حفظ بقایای گیاهی، حداقل خاک‌ورزی بدون وجود بقایای گیاهی و خاک‌ورزی مرسوم) در کیفیت و عملکرد دانه ذرت و گندم، گزارش شده که کاهش خاک‌ورزی با حفظ بقایای گیاهی، عملکرد و کیفیت محصول را بهبود بخشیده است (گومن و سور، 2001). دوپریز و همکاران (2001) گزارش کردند که سوزاندن بقایای گیاهی در مقایسه با برگرداندن آن‌ها به خاک سبب افزایش عناصر غذایی خاک و عملکرد گیاهان زراعی شد که این افزایش عملکرد تا چهار سال ادامه یافت. وی همچنین بیان کرد میزان فسفر، پتاسیم و کلسیم در مزارعی که بقایای گیاهی سوزانده می‌شود به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد.

این موضوع سبب افزایش معنی‌دار واکنش خاک (pH) می‌گردد. در یک آزمایش هنگامی‌که ذرت و گندم در تناوب با هم کشت شدند مقدار کربن آلی خاک در کرت‌هایی که بقایای ذرت و گندم با خاک مخلوط شدند حدود 25% و در کرت‌هایی که بقایای ذرت خارج و بقایای گندم با خاک مخلوط شدند 16% افزایش یافت. برگرداندن بقایای گیاهی ذرت در مقایسه با خارج کردن بقایا از خاک سبب افزایش عملکرد گندم آبی در تناوب با ذرت شد، هرچند که این افزایش عملکرد از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (حیدری، 2003). تحقیقات 25 ساله کالوینو و همکاران (2003)، در مورد تأثیر خارج کردن بقایای گندم بر عناصر غذایی قابل دسترس خاک و میزان عملکرد گیاهان زراعی در تناوب با گندم نیز همین نتایج را نشان داد. میانگین چهار ساله آزمایشات آدیکو و همکاران (2009) نشان داد که وجود بقایای گیاهی گندمیان در تناوب با ذرت همراه با کاربرد معمول کود، موجب افزایش مقدار فسفر قابل دسترس و پتاسیم قابل تبادل شد.

در منطقه ارزوئیه استان کرمان گندم به‌عنوان محصول پاییزه در تناوب با ذرت کشت می‌شود. کشت ذرت دانه‌ای با مساحتی بیش از 11500 هکتار به‌صورت کشت دوم (تابستانه) بعد از برداشت گندم انجام می‌شود. در شرایط فعلی کشاورزان پس از برداشت گندم، اقدام به سوزاندن و یا برداشت بخشی از بقایا برای خوراک دام می‌کنند. با توجه به این که بقایای گیاهی محصولات قبلی ارزان‌ترین و راحت‌ترین منبع اصلی تأمین کربن برای خاک هستند، جمع‌آوری و سوزاندن آنها در طولانی مدت از لحاظ کاهش حاصلخیزی خاک اثرات زیان‌آوری در پی خواهد داشت، مضاف بر آن میزان مواد آلی خاک در منطقه کمتر

Archive of SID

www.SID.ir

از 0/5 درصد است، با توجه به فقر مواد آلی خاک، اگر مفید بودن پسماندها در هنگام کشت بعدی به اثبات برسد، بسیاری از مشکلات مربوط به جمع‌آوری و هزینه‌های مربوط به آن نیز حل خواهد شد. از سوی دیگر با توجه به منسوخ شدن روش‌های خاک‌ورزی سنتی، محدوده وسیعی از روش‌های خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی وجود دارد که در نوع ماشین‌آلات مورد استفاده و روش‌های مدیریت بقایا متفاوت هستند. علاوه بر این، تفاوت در شرایط اقلیمی و نوع خاک در نقاط مختلف مورد مطالعه باعث گردیده که نتوان تأثیر سامانه‌های مدیریتی حاصل از مطالعات در یک منطقه را به‌صورت یک نسخه واحد برای دیگر مناطق تجویز نمود. لذا با توجه به موارد فوق هدف این تحقیق، بررسی اثرات مدیریت بقایای گندم بر عملکرد ذرت و برخی خصوصیات خاک بود.

مواد و روش تحقیق

این پژوهش در سال‌های زراعی 1393 تا 1395 به مدت سه سال در شهرستان ارزوئیه استان کرمان، مزرعه کشاورزان پیشرو اجرا شد. این منطقه دارای اقلیم گرم و خشک می‌باشد. تابستان‌های گرم و زمستان‌های نسبتاً سردی دارد. به دلیل حاصلخیزی خاک منطقه ارزوئیه، این شهرستان یکی از قطب‌های کشاورزی استان کرمان محسوب می‌شود.

در این آزمایش گندم و ذرت به صورت تناوب در یک سال زراعی کشت شدند. در آذرماه هر سال گندم رقم چمران به صورت دو ردیفه در طرفین فاروهای 70 سانتی‌متری کشت و بلافاصله پس از برداشت گندم و اعمال تیمار بقایا و خاک‌ورزی، در خردادماه ذرت رقم سینگل کراس 704 کشت شد. آرایش کشت ذرت، یک ردیفه بر روی پشته‌هایی به فاصله 70 سانتی‌متر و فاصله بوته روی ردیف 17 سانتی‌متر بود. آزمایش به صورت بلوک‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای خاک‌ورزی حفاظتی برای کشت ذرت در بقایای گندم در سه سطح، کم‌خاک‌ورزی با دو بار دیسک و کاشت بذر، کم‌خاک‌ورزی با خاک‌ورز مرکب (چیزل پکر) و کاشت بذر، بی‌خاک‌ورزی یا کاشت مستقیم بذر در بقایا انجام شد. تیمارهای بقایا در چهار سطح، حفظ 100 درصد، 75 درصد، 35 درصد بقایا و حذف بقایا از طریق سوزاندن آن انجام شد. این آزمایش با 12 تیمار در 3 تکرار در کرت-هایی به ابعاد 6 در 15 متر پس از برداشت گندم اجرا شد. بین کرت‌ها 2 متر فاصله در نظرگرفته شد. تیمارهای خاک‌ورزی در جهت طول مزرعه و تیمارهای بقایا در جهت عمود بر آن، به‌طور تصادفی در هر تکرار قرار گرفتند. برای برآورد تقریبی مقدار بقایا، به‌طور تصادفی بقایای موجود در چند واحد آزمایشی با استفاده از قاب به ابعاد50 ×100 سانتی‌متر جمع‌آوری و جداگانه وزن گردید و میانگین اعداد به دست آمده محاسبه شد. عدد به دست آمده برآورد تقریبی از وزن بقایای گندم در هر واحد آزمایشی بود که بر اساس آن درصدهای موردنظر در کرت‌ها لحاظ گردید. پس از اعمال تیمار بقایا، تیمارهای خاک‌ورزی طبق نقشه طرح اجرا شد. آبیاری به صورت جویچه‌ای و سایر مراقبت‌های لازم زراعی در طول دوره رشد ذرت صورت گرفت. هر سال قبل از کاشت و بعد از برداشت محصول، نمونه‌ی مرکب از خاک مزرعه از عمق0 تا 40 سانتی‌متری جهت تعیین برخی خصوصیات خاک (کربن‌آلی، فسفر و پتاسیم قابل جذب) مطابق دستورالعمل موسسه تحقیقات خاک و آب تهیه و با ملاحظات لازم به آزمایشگاه منتقل گردید. کربن آلی خاک (OC)، بر اساس روش والکی و بلک تعیین گردید (والکی و بلک، 1934).

بر اساس نتایج حاصل از آزمون خاک، 100 کیلوگرم کود K2O از منبع سولفات پتاسیم، 150 کیلوگرم نیتروژن از منبع اوره و مقدار P2O5 از منبع سوپر فسفات تریپل در سال اول، دوم و سوم به ترتیب 75، 60 و 50 کیلوگرم در هکتار به خاک اضافه شد. تمام کود حاوی فسفر و پتاسیم در زمان کاشت و کود نیتروژن مورد نیاز به شکل اوره در سه قسمت، زمان کاشت، زمان 5 برگی و قبل از گلدهی ذرت مصرف شد. به منظور کاهش نسبت کربن به نیتروژن در تیمارهای استفاده از بقایای گندم، کود نیتروژن به تیمارها اضافه شد. بدین منظور پس از برداشت محصول میزان بقایای گندم در هکتار برای هر تیمار محاسبه و معادل یک درصد از وزن بقایا، نیتروژن به تیمارها اضافه شد (لال و همکاران، 1994). در طی آزمایش ارتفاع بوته‌ها از سطح زمین تا محل انشعاب گل تاجی در مرحله گرده افشانی اندازه‌گیری شد. پس از رسیدگی فیزیولوژیکی، عملیات برداشت برای تعیین عملکرد و اجزاء عملکرد در زمان مناسب انجام شد. برای این منظور 2 متر از ابتدا و انتها و دو خط از هر کنار کرت حذف و بوته‌های خطوط میانی جهت اندازه‌گیری صفات موردنظر برداشت شد. تجزیه‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین تیمارها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گردید. رسم نمودارها با نرم‌افزار Excel انجام شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول 1- برخی خصوصیات خاک مزرعه قبل از آزمایش

عمق (cm)	pH	EC (dS.m-1)	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)	جرم مخصوص ظاهری (g.cm-3)	رطوبت ظرفیت مزرعه‌ای (%)	رطوبت نقطه پژمردگی دائم (%)
0-20	7/7	1/8	42	44	14	1/46	24/6	10/4
20-40	7/7	2	39	45	17	1/43	25/7	11/4

نتایج و بحث

تاثیر تیمارهای آزمایش بر عملکرد و اجزاء عملکرد

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب صفات نشان داد که اثر سطوح بقایا بر عملکرد و اجزاء عملکرد در سطح احتمال 1 درصد معنی‌دار است و اثر خاک‌ورزی فقط بر عملکرد و ارتفاع گیاه در سطح احتمال 5 درصد معنی‌دار شد. همچنین اثر متقابل خاک‌ورزی و بقایا بر وزن هزار دانه ذرت در سطح احتمال 5 درصد معنی‌دار بود (جدول 2).

خاک‌ورزی با دیسک و چیزل پکر به ترتیب با میانگین عملکرد 13008 و 13000 کیلوگرم در هکتار در یک گروه و تیمار بی‌خاک‌ورزی با میانگین عملکرد 12368/6 کیلوگرم در گروه دیگر قرار گرفت. عملکرد دانه ذرت در دو روش کم‌خاک‌ورزی تقریبا 5 درصد بیشتر از روش بی‌خاک‌ورزی شد. هم چنین میزان بقایای گندم بر عملکرد دانه ذرت اثر معنی دار نشان داد، به طوری که بین دو تیمار 75 و 35 درصد حفظ بقایا تفاوت آماری مشاهده نشد. میانگین عملکرد دانه در این دو تیمار 13524 و 12981/5 کیلوگرم در هکتار در مقایسه با دو تیمار سوزاندن و حفظ 100 درصد بقایا بیشترین عملکرد را به خود اختصاص دادند. کمترین عملکرد دانه از تیمار حفظ 100 درصد بقایا با میانگین 12304/7 کیلوگرم حاصل شد (جدول 3).

وزن هزار دانه ذرت نیز تحت تأثیر تیمارهای بقایا در دو گروه آماری قرار گرفت، حفظ 100 و 75 درصد بقایا با میانگین 327/7 و 328/5 گرم در گروه اول و 0 و 35 درصد با میانگین 315/7 و 325/2 گرم در گروه دیگر قرار گرفتند. بیشترین ارتفاع بوته به تیمار 75 درصد بقایا اختصاص داشت که با تیمار 35 درصد در یک گروه قرار گرفت، همچنین بیشترین تعداد دانه در ردیف بلال از تیمار حفظ 35 و 75 درصد بقایا با میانگین 42/4 دانه در ردیف بلال حاصل شد. با توجه به همبستگی مثبت و معنی‌دار عملکرد دانه با ارتفاع بوته، وزن هزار دانه و تعداد دانه در ردیف و بلال ذرت (جدول 3) و تأثیر معنی‌دار تیمار نگهداری بقایا در افزایش ارتفاع بوته و تعداد دانه در بلال می‌توان اظهار کرد که تیمار مدیریت بقایای محصول قبل عمدتاً از طریق ذخیره رطوبت در خاک توانسته با بهبود رشد رویشی و اجزای عملکرد دانه منجربه افزایش معنی‌دار عملکرد دانه ذرت شود. نتایج این تحقیق با گزارش بحرانی و همکاران (2007) که بیشترین عملکرد ذرت (15/73 تن در هکتار) را در 25 تا 50 درصد حفظ بقایای گندم گزارش کردند، هم‌خوانی دارد. بر خلاف انتظار، عملکرد در تیمار حفظ 100 درصد بقایا نسبت به سایر تیمارها کاهش نشان داد، این کاهش عملکرد به علت وجود بقایای زیاد در جلوی کارنده گزارش شده است. زیرا وجود بقایای زیاد در سطح خاک مانعی برای ماشین کاشت ایجاد کرده که باعث کاهش تماس خاک با بذر و سرانجام کاهش درصد سبز شدن آن شده است (اسدی و افیونی، 1385).

از سوی دیگر هنگامی که تراکم گیاه کم باشد، رشد علف‌های هرز زیاد شده و رقابت علف‌های هرز با گیاه کشت شده در استفاده از آب و مواد مغذی خاک نیز بیشتر می‌شود و این امر باعث کاهش عملکرد محصول خواهد شد (زلیها و اکبولات، 2005). برخی از محققین رشد اندام‌های هوایی را تابعی از رشد ریشه‌ها دانسته و معتقدند با افزایش عمق عملیات خاک‌ورزی رشد رویشی گیاه بهبود پیدا می‌کند. احتمالاً کم‌خاک‌ورزی به دلیل به هم زدن لایه سطحی خاک و بهبود شرایط تهویه‌ای آن به خصوص در ابتدای فصل رشد و توزیع یکنواخت‌تر عناصر غذایی در پروفیل خاک نقش مؤثرتری در افزایش ارتفاع بوته داشته است. از سوی دیگر افزایش ارتفاع بوته رابطه مستقیمی با میزان مصرف آب، توسعه ریشه در عمق بیشتر خاک برای جذب آب و مواد آلی خاک دارد. محققین دلیل افزایش اجزاء عملکرد در تیمار کم‌خاک‌ورزی در مقایسه با بی‌خاک‌ورزی را به کاهش علف‌های هرز غالب ذرت در روش کم‌خاک‌ورزی (توبه و همکاران، 1377) و بالعکس کاهش سطح اکسیژن خاک و اختلال در تنفس ریشه در بی‌خاک‌ورزی دانستند (شارلت، 1996). اثر متقابل خاک‌ورزی و بقایا بر وزن هزار دانه معنی‌داری شد، شکل 1 نشان می‌دهد با افزایش درصد بقایا وزن هزار دانه در هر سه تیمار خاک‌ورزی افزایش یافت به طوری که بیشترین وزن هزار دانه ذرت به تیمار کم‌خاک‌ورزی با چیزل پکر و دیسک در حفظ 100 درصد بقایا به ترتیب با میانگین 332 و 331 گرم اختصاص داشت، اما وزن هزار دانه در تیمار بی

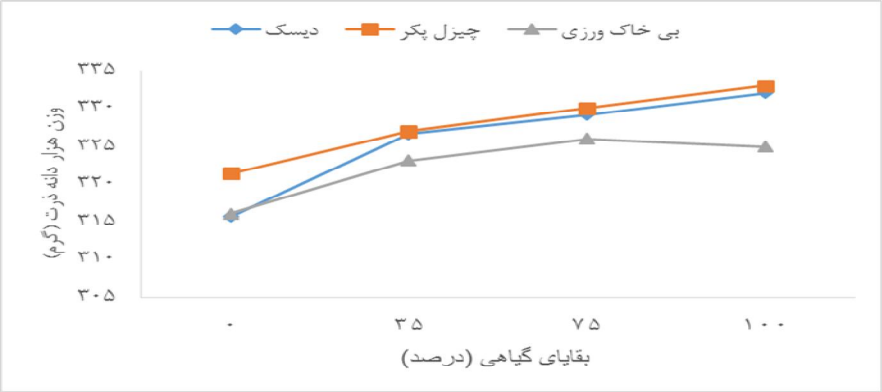
Archive of SID

www.SID.ir

خاک‌ورزی نسبت به دو تیمار دیگر با نرخ کمتری افزایش داشت به طوری که بین تیمار 75 و 100 درصد بقایا تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین کمترین وزن هزار دانه در هر سه روش خاک‌ورزی به سوزاندن بقایا تعلق داشت. اگرچه سوزاندن بقایا از سایر تیمارها وزن هزار دانه کمتری داشت اما در این تیمار چیزل پکر نسبت به دیسک و ماشین کشت مستقیم وضعیت مطلوب‌تری را داشت که این افزایش شاید به دلیل افزایش تهویه خاک به دلیل به هم خوردن لایه سطحی آن باشد.

از برهم کنش خاک‌ورزی و بقایا می‌توان نتیجه گرفت که سیستم‌های کم‌خاک‌ورزی (دیسک و چیزل پکر) شرایط مطلوب‌تری را نسبت به روش دیگر برای گیاه مهیا کرده که این امر منجربه افزایش عملکرد شده است.

محققین اعتقاد دارند در خاک‌ورزی حفاظتی مقدار ورودی کربن آلی به خاک بیشتر از روش‌های دیگر است، بنابراین عملکرد گیاهان در این مزارع بیشتر از روش‌های مرسوم خواهد بود (بونو و همکاران، 2008). در این تحقیق عملکرد بیشتر دانه در تیمارهای کم‌خاک‌ورزی وحفظ بقایا را تا اندازه‌ای می‌توان به اثرات تجمعی اجزای عملکرد دانه و افزایش کربن آلی خاک مرتبط دانست، نتایج به دست آمده با نتایج گزارش شده توسط نجفی‌نژاد (1381)، گوارت و همکاران (2004) و چن و همکاران (2004) که افزایش عملکرد در تیمارهای حفظ بقایا را گزارش کردند، مطابقت دارد.



شکل 1- مقایسه میانگین اثر متقابل خاک‌ورزی در بقایای گندم بر وزن هزار دانه ذرت

تأثیر تیمارهای آزمایش بر برخی خصوصیات شیمیایی خاک

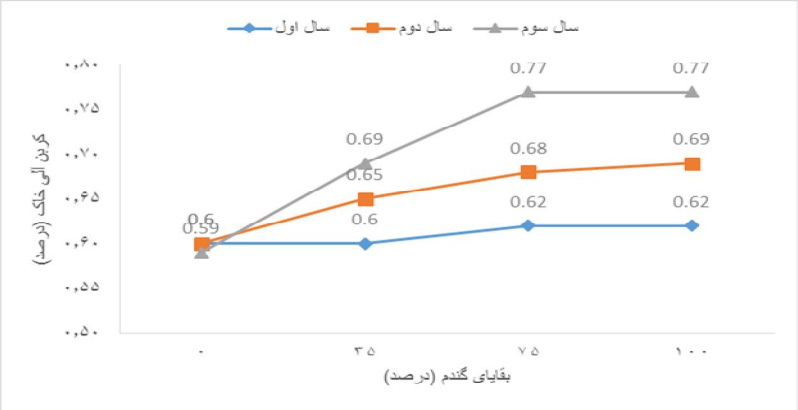
کربن آلی خاک

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب و مقایسه میانگین‌های اثر ساده درصد کربن آلی، فسفر و پتاسیم خاک در جداول (2 و 3) آمده است. کربن آلی در عمق 30-0 سانتی‌متری پروفیل خاک تحت تأثیر تیمارهای خاک‌ورزی، درصد بقایا و اثر متقابل آن‌ها معنی‌دار شد. جدول 3 مقایسه میانگین اثر سال بر درصد کربن آلی خاک را نشان می‌دهد. کربن آلی خاک در سال سوم نسبت به سال اول 12 درصد افزایش نشان داد. مقایسه میانگین اثر سال بر میزان کربن آلی خاک نشان داد که گذشت زمان باعث افزایش ماده آلی خاک شده است. اثر ساده میزان بقایای گیاهی بر کربن آلی خاک کاملاً معنی‌دار شد، به‌طوری‌که تیمارها در سه گروه آماری قرار گرفتند. دو تیمار 100 و 75 درصد بقایا با میانگین 0/73 و 0/74 درصد کربن آلی در گروه اول قرار گرفتند. تیمار 35 درصد حفظ بقایا با میانگین 0/71 درصد در گروه دوم و تیمار حذف بقایا از طریق سوزاندن با میانگین 0/58 درصد با کمترین میزان کربن آلی در گروه دیگر قرار گرفتند (جدول 3).

شکل 2 اثر متقابل سال و میزان بقایای گندم بر کربن آلی خاک را نشان می‌دهد. افزایش کربن آلی خاک در سه تیمار 35، 75 و 100 درصد حفظ بقایا در هر سه سال از سوزاندن بقایا برتر و روند افزایشی داشت، به طوری که افزایش میزان کربن آلی خاک در سال سوم نسبت به سال اول به ترتیب 13، 19 و 19 درصد افزایش نشان داد. محققین زیادی افزایش میزان کربن آلی خاک با حفظ بقایای محصول قبل را گزارش کردند. حیدری (2003) گزارش کرد با حفظ 25 تا 50 درصد بقایا، پس از گذشت 18 ماه 7/2 درصد کربن آلی خاک افزایش یافت.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل 2- مقایسه میانگین اثر متقابل سال و درصد بقایای گندم بر کربن آلی خاک

دلیل کاهش میزان کربن آلی خاک در تیمار سوزاندن بقایا احتمالاً به دلیل از دست رفتن ماده آلی به‌صورت دی‌اکسید کربن و آمونیاک است. افزایش میزان بقایا در اثر گذشت زمان باعث افزایش ماده آلی خاک خواهد شد این عمل ضمن حفظ مواد آلی قبلی خاک، شرایط محیطی مناسب‌تری برای فعالیت موجودات زنده ایجاد می‌کند. بقایای گیاهی جدید نیز در خاک به موادی که شباهت بیشتری به هوموس دارند تبدیل می‌شوند. نتایج حاصل از این بررسی با نتایج نجفی نژاد و همکاران (2005) و جمشیدیان (1999) مطابقت دارد.

اثر متقابل تیمارهای خاک‌ورزی و حفظ بقایا موجب شد که میزان ماده آلی خاک به صورت معنی‌داری نسبت به تیمار سوزاندن بقایا افزایش یابد. میانگین‌های ماده آلی خاک برای اثر متقابل خاک‌ورزی و میزان بقایای گندم در شکل 3 نشان داد که تیمار حفظ بقایا در مقابل سوزاندن بقایا در هر سه روش خاک‌ورزی دارای بیشترین ماده‌ی آلی خاک است، به‌طوری‌که برتری نسبی از تیمار خاک‌ورزی با خاک‌ورز مرکب در 75 و 100 درصد بقایا به دست آمد، این برتری در تیمار چیزل پکر و دیسک در حفظ 100 درصد بقایا به ترتیب با میانگین 0/76 و 0/74 درصد حاصل شد. از برهم کنش اثر خاک‌ورزی و بقایای گندم بر ماده آلی خاک می‌توان نتیجه گرفت که افزایش بقایا از 35 به 75 درصد در دو تیمار کم خاک‌ورزی نسبت به بی‌خاک‌ورزی باعث افزایش ماده آلی خاک با شیب تندتری شده است (شکل 3). احتمالاً دلیل افزایش کربن آلی خاک در این دو تیمار، زیر خاک رفتن حجم بیشتری از بقایا توسط ادوات کم خاک‌ورزی و فراهم شدن شرایط بهینه برای پوسیدن آنها است، که با نتایج تحقیق انجام‌شده توسط بحرانی و همکاران (2002) همخوانی دارد.

اگر چه اثر متقابل خاک‌ورزی، بقایا و سال بر درصد ماده آلی خاک معنی‌دار نشد، اما برتری نسبی در تیمار خاک‌ورز مرکب و حفظ 100 درصد بقایا در سال سوم با میانگین 0/79 درصد بود. برتری تیمار حفظ بقایا بخصوص در شرایط کم‌خاک‌ورزی نسبت به سوزاندن آن را می‌توان به پوسیدن حجم زیادی از بقایای گیاهی در عمق محدوده اختلاط با خاک و در نتیجه تجمع مادهٔ آلی در لایهٔ سطحی خاک طی سه سال مرتبط دانست، جمشیدیان و خواجه‌پور (1378) و حیدری (1383) نتایجی مشابه این تحقیق را گزارش کردند

Archive of SID

www.SID.ir

جدول 2- تجزیه واریانس مرکب سه ساله صفات مورد بررسی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		عملکرد دانه (کیلوگرم بر هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف در بلال	کربن آلی خاک (درصد)	فسفر خاک (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم خاک (میلی‌گرم بر کیلوگرم)
سال	2	630949/52	126/48	39/7031	6/8353	0/ 007	0/072**	19/367**	22123/5**
تکرار در سال	6	799392/74	660/43	55/114	3/652	0/034	0/001	0/381	49/43
خاک‌ورزی (a)	2	6593822/92*	734/39	163/35*	4/85	0/009	0/01	3/307**	60/56
سال در خاک‌ورزی	4	1624549/53	134/007	95/032	4/188	0/056	0/0002	0/511	112/57
خطای a	12	1538631/84	308/18	44/931644	1/5311	0/098	0/0001	0/227	11.62
بقایای گندم (b)	3	7879001/53**	976/55**	1034/65**	31/221**	0/067	0/107**	34/212**	57489/21**
سال در بقایای گندم	6	1487275/29	75/98	40/707	1/673	0/082	0/004**	4/9895**	37/27
خطای b	18	1551935/71	230/59	71/602	1/084	0/096	0/0005	0/674	78/38
خاک‌ورزی در بقایای گندم	6	2257235/27	464/56*	79/06	1/44	0/068	0/0008**	0/76	65/44**
سال در خاک‌ورزی در بقایای گندم	12	1412911/97	136/01	50/008	1/889	0/04	0/0001	0/584	15/78
خطای کل	36	1280734/5	489/4	61/37	2/099	0/12	0/0001	0/589	618/38

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال 5% و 1%

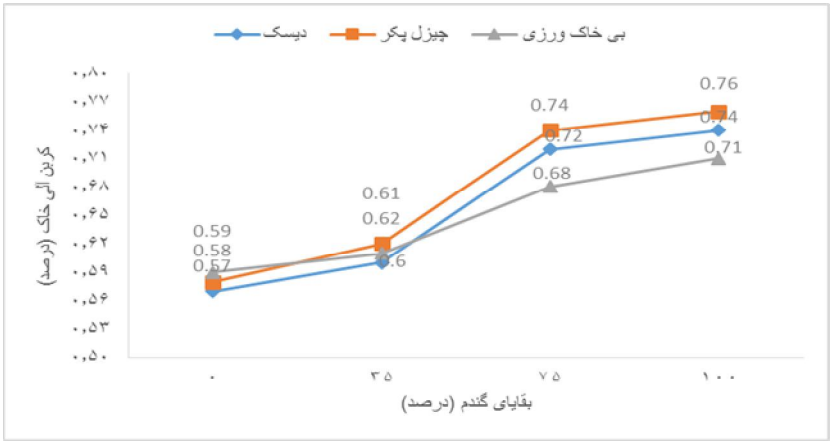
جدول 3- مقایسه میانگین‌های اثر ساده تیمارهای آزمایش بر عملکرد و برخی اجزاء عملکرد

عوامل آزمایش		عملکرد دانه (کیلوگرم بر هکتار)	وزن هزار دانه (گرم)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف در بلال	کربن آلی خاک (درصد)	فسفر خاک (درصد)	پتاسیم خاک (درصد)
سال	اول	12855/3a	320/3a	238a	41/7a	14/43a	0/63b	8/7c	218/7c
	دوم	12952/9a	322/2a	237a	41/9a	14/44a	0/65b	9/3b	225/5b
	سوم	12691a	323/9a	239a	41/6a	14/45a	0/72a	10/2a	234/4a
خاک‌ورزی	دیسک	13008/7a	324/3a	237/7ab	41/6a	14/45a	0/67a	8/9b	223/4a
	چیزل پکر	13000/7a	323/3a	240/6a	41/5a	14/65a	0/67a	9/5a	222/9a
	بی خاک‌ورزی	12368/6b	323/5a	236/5ab	41/5a	14/45a	0/67a	9/6a	223/3a
بقایای گندم	0	12725b	322/7b	234/5b	40/9b	14/41a	0/58c	9/9a	295/4a
	35	12981/5ab	325/2a b	241a	42/4a	14/47a	0/71b	9b	201/3b
	75	13024/1a	328/5a	243/9a	42/3a	14/5a	0/73a	8/8bc	202/4b
	100	12804/7 b	327/7 a	235b	42/2a	14/4a	0/74a	8/5c	206/3b

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال 5 درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Archive of SID

www.SID.ir

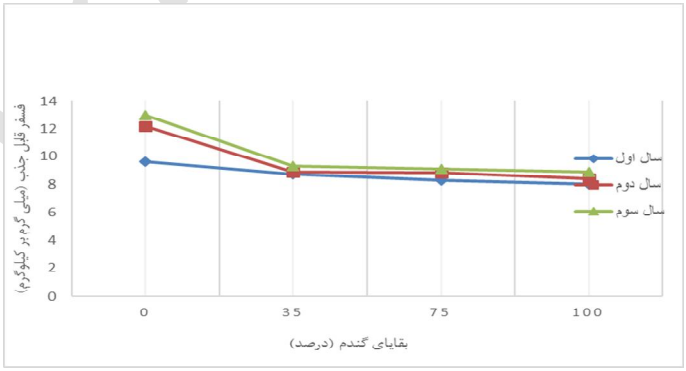


شکل 3- مقایسه میانگین اثر متقابل خاک‌ورزی در بقایای گندم بر کربن آلی خاک

تأثیر تیمارهای آزمایش بر فسفر و پتاسیم خاک

فسفر در عمق 25-0 سانتی‌متری پروفیل خاک تحت تأثیر درصد بقایا، سال، خاک‌ورزی و اثر متقابل سال در بقایا معنی‌داری شد (جدول 2). اثر سال نیز بر میزان فسفر خاک نیز معنی‌دار بود. جدول 3 روند افزایشی فسفر خاک را نشان می‌دهد، این افزایش در سال سوم نسبت به دو سال دیگر بیشتر بود. تیمار سوزاندن بقایا باعث افزایش میزان فسفر قابل جذب خاک شده است. بیشترین میزان فسفر قابل جذب با میانگین 9/9 درصد مربوط به تیمار سوزاندن بقایا بود (جدول 3). محققین دلیل افزایش فسفر خاک در اثر سوزاندن بقایای گیاهی را آزاد شدن فسفر موجود در پیکره بقایای گیاهی گزارش کردند (رینگتون، 1983)، به‌طور طبیعی مدت زمان طولانی برای تجزیه بقایای گیاهی و آزاد شدن عناصر آن‌ها به‌واسطه انجام فعالیت‌های بیولوژیک میکروارگانیسم‌ها لازم است. ددو و رینگتون (1983) گزارش کردند که با سوزاندن بقایای گندم افزایش سریعی در مقدار ازت، فسفر و پتاسیم خاک مشاهده می‌شود که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

مقایسه میانگین اثر متقابل سال و میزان بقایا بر فسفر قابل‌جذب معنی‌داری بود (جدول 2)، در هر سال بیشترین میزان فسفر قابل جذب مربوط به تیمار سوزاندن بقایا بود، که با سایر تیمارها تفاوت معنی‌داری داشت. بیشترین فسفر قابل جذب خاک از تیمار سوزاندن بقایا درسال سوم با میانگین 13 میلی‌گرم بر کیلوگرم حاصل شد، که میزان افزایش فسفر قابل جذب در این تیمار را می‌توان به معدنی شدن سریعتر فسفر آلی خاک در اثر سوزاندن بقایا مرتبط دانست. (شکل 4).



شکل 4- مقایسه میانگین اثر متقابل سال در بقایا بر فسفر قابل‌جذب خاک

میزان پتاسیم قابل جذب خاک در سه سال به ترتیب به میزان 218/75، 225/55، 234/38 میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. تیمار سوزاندن بقایا باعث افزایش میزان پتاسیم قابل جذب خاک شده است. بیشترین میزان پتاسیم قابل جذب به ترتیب مربوط به تیمار سوزاندن بقایا بود (جدول 3). بین سایر تیمارها از نظر آماری تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

Archive of SID

www.SID.ir

اثر متقابل خاک‌ورزی در بقایا بر پتاسیم قابل جذب خاک اثر معنی‌داری نشان داد (جدول 2)، جدول 3 مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد بیشترین میزان پتاسیم قابل جذب مربوط به تیمار سوزاندن بقایا بود. در هر سه روش خاک‌ورزی بیشترین میزان فسفر قابل جذب به تیمار سوزاندن بقایا اختصاص یافت. به‌طوری‌که سه روش خاک‌ورزی با اختلاف اندکی نسبت به هم در دو گروه آماری و برتر از سایر تیمارها قرار گرفتند (شکل 4). علت افزایش پتاسیم و فسفر خاک در تیمار سوزاندن بقایا، بر جای ماندن این عناصر در خاکستر بقایاست که بدون طی چرخه پوسیده شدن، عناصر غذایی را در اختیار گیاه قرار داده است، اما این روند یک مسئله کوتاه مدت است. اکثر تحقیقات انجام شده حاکی از اثرات نامطلوب این روش بر خصوصیاتی چون مواد آلی و نفوذپذیری خاک است که در دراز مدت پایداری تولید در اکوسیستم‌های زراعی را به خطر خواهد انداخت. دادوو و رینگتون (1983) گزارش کردند که با سوزاندن بقایای گندم افزایش سریعی در مقدار ازت، فسفر و پتاسیم خاک مشاهده می‌شود. نتایج حاصل از این بررسی با گزارش نجفی‌نژاد و همکاران (1388)، روزبه و همکاران (1387)، جمشیدیان و خواجه پور (1377) مطابقت دارد.

شکل 4- مقایسه میانگین اثر متقابل خاک‌ورزی در بقایا بر پتاسیم قابل جذب خاک

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق استفاده از سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی و مدیریت بقایای گندم باعث تغییر در کربن آلی خاک در طی این آزمایش شد. کربن آلی خاک در سال سوم نسبت به سال اول به ترتیب 13، 19 و 19 درصد افزایش نشان داد. سامانه کم‌خاک‌ورزی در این تحقیق موجب افزایش عملکرد ذرت گردید و تیمارهای حفظ 75 و 35 درصد بقایا افزایش عملکرد بیشتری نسبت به دو تیمار دیگر نشان دادند.

اگرچه اثر متقابل خاک‌ورزی در بقایا بر عملکرد دانه ذرت معنی‌دار نشد اما تیمار خاک‌ورزی با دیسک و حفظ 75 درصد بقایا با میانگین عملکرد 13644/5 کیلوگرم در هکتار از سایر تیمارها برتر بود.

علت افزایش پتاسیم و فسفر خاک در تیمار سوزاندن بقایا، بر جای ماندن این عناصر در خاکستر بقایاست که بدون طی چرخه پوسیده شدن، عناصر غذایی را در اختیار گیاه قرار داده است، اما این روند یک مسئله کوتاه مدت است. اکثر تحقیقات انجام شده حاکی از اثرات نامطلوب این روش بر خصوصیاتی چون مواد آلی و نفوذپذیری خاک است که در دراز مدت علاوه بر تخریب ساختمان خاک، پایداری تولید در اکوسیستم‌های زراعی را به خطر خواهد انداخت

پیشنهاد می‌شود برای بهره‌گیری از اثرات کم‌خاک‌ورزی (دو بار دیسک و خاک‌ورز مرکب) به همراه حفظ بقایا ، تأثیر این تیمارها بر ساختمان خاک نیز بررسی شود.

توصیه می‌شود اثر بخشی تیمارهای بی‌خاک‌ورزی و کاربرد بقایای گیاهی بیشتر و اثرات اقتصادی آن در مدت زمان طولانی‌تری مطالعه شود.

Archive of SID

www.SID.ir

فهرست منابع:

1. اسدی، ا. و افیونی، د. 1385. بررسی روش‌های کاشت بر روی بسترهای پشته‌ای دائم و غیـردائم و مقایسـه آن بـا روش مرسوم در تناوب گندم و ذرت. گزارش پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان. شماره 85/1113.
2. افضلی‌گروه، ه. آسودار، م، ا. و خدارحم‌پور، ز. 1391. تأثیر روش آبیاری و سطوح خاک‌ورزی بر کارآیی مصرف آب و عملکرد ذرت در کرمان. مجله علمی پژوهشی دانش آب و خاک دانشگاه تبریز. 2 :3. ص: 58 -45.
3. توبه، ا، س. هاشمی دزفولی، ا. مجیدی، ا. روزیطلب، م. و مظاهری، د. 1377. بررسی تأثیر سیستم های خاک‌ورزی معمول و حداقل با تعداد وجین بر تراکم نهایی و انواع علف‌های هرز، عملکرد کمی و کیفی ذرت دانه‌ای. نشریه علمی و پژوهشی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. جلد 14 شماره 4. ص 66-46.
4. حاج عباسی، م، ع. میرلوحی، آ، ف. و صدر ارحامی، م. 1378. اثر روش‌های خاک‌ورزی بر بعضی ویژگی‌های فیزیکی خاک و عملکرد ذرت در مزرعه تحقیقاتی لورک. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. 13:3. ص 23-13.
5. حیدری، ا. 1383. اثرات مدیریت بقایای گیاهی و عمق شخم بر عملکرد گندم و ماده آلی خاک در تناوب ذرت دانه‌ای- گندم آبی. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. 19:5. ص 94-81.
6. جمشیدیان، ر. و خواجه پور، م. 1378. بررسی اثرات روش‌های تهیه بستر بر رشد رویشی، عملکرد و اجزاء عملکرد ماش. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان. 3 :1. ص 19-9.
7. جمشیدیان، ر. و خواجه پور، م. 1377. بررسی اثرات روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر فشردگی و مواد غذایی خاک و استقرار ماش بعد از برداشت گندم. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان. 3:2. ص 49 -35
8. روزبه، ف. چایی‌چی، م، ر. مجنون حسینی، ن. و ثواقبی، غ. 1387. تأثیر مدیریت بقایای گندم بر خصوصیات گیاهی گندم بر خصوصیات خاک و عملکرد آفتابگردان در سیستم کشت دوگانه. مجله علوم گیاهان زراعی ایران. 39:1. ص21-11.
9. نجفی نژاد، ح. جواهری، م، ع. و آزاد شهرکی، ف. 1388. اثر تناوب زراعی و مدیریت بقایای گندم بر عملکرد دانه ذرت سینگل کراس 704 و برخی خصوصیات خاک. مجله به زراعی نهال و بذر. جلد 25 :3. ص 260-247.
10. نجفی نژاد، ح. 1381. اثرات روش‌های مختلف تهیه بستر بر عملکرد و برخی خصوصیات زراعی ذرت. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر و نهال. شماره 82/656. 35 صفحه.
11. Adiku, S. G. K., J. W. Jones, F. K. Kumaga, and A. Tonyigah. 2009. Effects of crop rotation and fallow residue management on maize growth, yield and soil carbon in a savannah-forest transition zone of Ghana. J. Agri Sci. 147: 313-322.
12. Bahrani, M., M. H. Raufat, and H. Ghadiri. 2007. Influence of wheat residue management on irrigated corn grain production in a reduced tillage system. Soil and Tillage Res. 94: 305-309.
13. Bahrani, M., J. M. Kheradnam, Y. Emam, H. Ghadiri and M. T. Assad. 2002. Effect of tillage methods on wheat yield and yield components in continuous wheat cropping. Exp Agric. 38: 389-395.
14. Blanco-Canqui, H., and R. Lal. 2009. Crop residue removal impacts on soil productivity and environmental quality. Critical Rev. Plant Sci. 28: 139–163.
15. Bono, A., R. Alvarez, D. E. Buschiazzo, and R. J. Cantet. 2008. Tillage effects on Soil Carbon Balance in a semiarid Agro ecosystem. Soil Sci. Soc. Am. J. 72: 1140-1149.
16. Calveno, P. A., and V. O. Sandra. 2003. Quantification of environmental management effect on the yield of late sown soybean. Field Crop Res. 83: 67-77.

Archive of SID

www.SID.ir

17. Chen, Y. M., F.V. Monero, D. Lobb, S. Tessier and C. Cavers. 2004. Effects of six tillage methods on residue incorporation and crop performance in a heavy clay soil. ASAE. J. 47: 1003-1010.
18. Daddow, R. L., and G. F. Warrington. 1983. Growth limiting soil bulk densities by soil texture watershed systems. Development group, Report No.WSDG-TN- 000005. USDA Eorestry service. USA.
19. Duo Preez, C. C., E. Kotez, and J. T. Steyn. 2001. Long term effect of wheat residue management on some fertility indicators of semi- arid plinthosol. Soil and Tillage Res. 63:25-33.
20. Geovart, B. R., K. D. Sayre, and j. Dekers. 2004. Stable high yield with zero tillage and permanent bed planting. Fild Crop Res. 57: 83-92.
21. Ghuman, B. S., and H. S. Sur. 2001. Tillage and residue management effects on soil properties in a direct drill tillage system. Soil and Tillage Res. 42: 209-219.
22. Heydari, A. 2003. Soil fertility improvement by stuble management and soil tillage in grain corn- wheat rotation system. Proceeding of the 8th Iranin Soil Sci Cong.
23. Jamshidian, R., and M. R. Khajehpoor. 1999. Effects of seedbed preparation methods on soil nutrition and compaction and mungbean establishment after wheat harvesting. J. Sci and Tech of Agri and Natural Res. 2: 130-143.
24. Kushwaha, R. L., and R. K. Foster. 1993. Field evaluation of grain drill furrow oneners under conservation and conventional tillage system. Can. Agric. Eng. 41: 253-260.
25. Lal, R., A. Mohboubi, and N.R. Fausey. 1994. Long- term tillage and rotation effects on properties of central Ohio soils. Soil Sci. Soc. Am. J. 58: 517-522.
26. Najafinezhad, H., N. Rashidi, and S. Z. Ravari. 2005. Effects of seedbed preparation methods on yield of grain maize and some soil properties in double croping system. Seed and Plant 21: 315-330.
27. Sharralt, B. S. 1996. Tillage and straw management for modifying physical properties of a sub arctic. Soil and Tillage Res.38: 239-250.
28. Walkley, A. and I. Black. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. Soc. Am. J. 37: 29-38.
29. Zeliha, B. and D. Akbolat. 2005. Evaluation of conventional and conservation tillage system for maize. Agron. J. 4 (2): 122-126.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of Conservation Tillage and Wheat Residue Management in Some Soil Properties and Grain Yield of Corn

H. Afzali Gorouh[1], H. Naghavii, M. A. Rostami, and H. Najafinezhad

Researcher, Agricultural Engineering Research Department, Kerman Agricultural and Natural Resource Research and Education Center, AREEO, Kerman, Iran;
E-mail: hooshangafzali@yahoo.com

Assistant Professor, Soil & Water Research Department, Kerman Agricultural and Natural Resource Research and Education Center, AREEO, Kerman, Iran; E-mail: naghavii@gmail.com

Assistant Professor, Agricultural Engineering Research Department, Kerman Agricultural and Natural Resource Research and Education Center, AREEO, Kerman, Iran;
E-mail: Marostami1351@gmail.com

Assistant Professor, Seed and Plant Improvement Institute, Kerman Agricultural and Natural Resource Research and Education Center, AREEO, Kerman, Iran; E-mail: hnajafinezhad@yahoo.com

Received: March, 2019 and Accepted: December, 2018

Abstract

In order to achieve sustainable agriculture, improving soil characteristics by proper residue management is necessary. The objective of this research was to compare the effect of conservation tillage (reduced tillage and no tillage) and the effect of wheat residues management on some soil properties and corn yield. Tillage treatments included three levels of reduced tillage by disk, reduced tillage by combined machine, and no tillage (chisel packer). Wheat residue-management treatments consisted of removing the residue by burning (conventional method) and retention of 100%, 75% and 35% of residue. This experiment was performed as split block in randomized complete block design with three replications. According to the results, the two reduced tillage treatments were in one statistical group and no tillage was in another, with the grain yield of 12370 kg/ha. Grain yield in reduced tillage using chisel packer was more than the yield of no tillage by 635 kg/ha. In the two methods of reduced tillage, the corn yield was more than the yield of no tillage by about 5%. Soil organic carbon and potassium (K) were affected by tillage method and residue, so that burning the residue treatment in all three tillage treatments had the least soil organic carbon (SOC) and the highest available phosphorus (P) and potassium (K). Interaction effect of tillage and residue management in year showed that, in the third year, burning of the wheat residue in reduced tillage condition had the highest available potassium in the soil. In the third year of the experiment, soil organic carbon in the residue retention treatments increased by, respectively, 13%, 19%, and 19%. In the same year, reduced tillage by using chisel packer increased the soil organic carbon (SOC) about 8% by preserving the 75% of residue. Based on the results of this research, for the region of study, burning of the plant residues should be avoided and retention of 35-75% of residue and using reduced tillage methods is recommended.

Keywords: Plant residue, Soil chemical properties, Residue burning, Soil organic carbon

[1]. Corresponding author: Kerman Agricultural and Natural Resources Research and Education Center.

Archive of SID

www.SID.ir