مجله به‌زراعی نهال و بذر
جلد ۲-۲۵ ، شماره ۳، سال ۱۳۸۸

اثر تناوب زراعی و مدیریت بقایای گندم بر عملکرد دانه ذرت سینگل کراس ۷۰۴ و برخی خصوصیات خاک

Effect of crop Rotation and Wheat Residue Management on Grain Yield of Maize cv. KSC704 and Some Soil Properties

حمید نجفی‌نژاد، محمدعلی جواهری، سیدذبیح‌اله راوری و فرزاد آزاد شهرکی

اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، کرمان

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۶/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۱/۲۰

چکیده

نجفی‌نژاد، ح.، جواهری، م. ع.، راوری، س. ذ.، و آزاد شهرکی، ف. ۱۳۸۸. اثر تناوب زراعی و مدیریت بقایای گندم بر عملکرد دانه ذرت سینگل کراس **۷۰۴ و برخی خصوصیات خاک. مجله به‌زراعی نهال و بذر ۲-۲۵ (۳):** ۲۶۰ - ۲۴۷.

به منظور بررسی اثر تناوب زراعی و مدیریت بقایای گندم بر عملکرد ذرت دانه‌ای رقم سینگل کراس ۷۰۴ و برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در نظام کشت دوگانه آزمایشی در محل مزرعه تحقیقاتی ارزوئیه وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان در سال‌های ۸۲-۱۳۷۹ انجام شد. در این تحقیق بقایای گندم با چهار سطح(۱- حفظ بقایا، ۲- سوزاندن و حفظ بقایا به صورت یک سال در میان، ۳- جمع‌آوری بقایا، ۴- سوزاندن بقایا) به عنوان کرت‌های اصلی و تناوب به عنوان کرت‌های فرعی در سه سطح (۱- گندم- پنبه، گندم- ذرت ۲- گندم- ذرت، گندم- ذرت ۳- گندم- سویا، گندم- ذرت) به صورت کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. براساس نتایج به دست آمده، اثر روش‌های مختلف استفاده از بقایای گندم بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه ذرت، درصد پروتئین دانه، ماده آلی خاک ، وزن مخصوص ظاهری خاک و فسفر قابل جذب خاک غیر معنی‌دار ولی بر پتاسیم قابل جذب خاک معنی‌دار بود. با این وجود عملکرد دانه ذرت در تیمار حفظ بقایای گندم ۱۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به تیمار سوزاندن بقایا برتری داشت. تیمار حفظ بقایای گندم با ۰/۶۵ درصد ماده آلی و تیمار سوزاندن بقایا با ۰/۵۹ درصد ماده آلی به ترتیب واجد بیشترین و کمترین ماده آلی در خاک بودند. از لحاظ پتاسیم قابل جذب خاک، تیمار سوزاندن بقایا با دارا بودن ۲۰۴/۹۵میلی‌گرم در کیلو گرم پتاسیم قابل جذب نسبت به تیمار حفظ بقایای گندم (۱۸۰/۰۴میلی‌گرم در کیلوگرم) و تیمار جمع‌آوری بقایای گندم (۱۷۸/۴۸ میلی‌گرم در کیلوگرم) برتری داشت. تاثیر عامل تناوب بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه غیرمعنی‌دار ولی بر فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک معنی‌دار بود. پنبه در تناوب در مقایسه با کشت ممتد ذرت بعد از گندم از مقدار فسفر و پتاسیم بیشتری برخوردار بود. براساس نتایج به دست آمده و با توجه به فقر مواد آلی خاک و درجه حرارت بالای محیط در کشت تابستانه منطقه ارزوییه توصیه می‌شود. ضمن حفظ بقایای گندم در خاک، تناوب پنبه و ذرت بعد از برداشت گندم انجام شود. همچنین پیشنهاد می‌شود چنین آزمایشاتی برای یک دوره ده ساله مورد مطالعه قرار گیرد تا بتوان اثر عوامل مذکور را در خاک و گیاه به طورکامل و دقیق‌تر مورد بررسی قرار داد.

کلمات کلیدی: تناوب زراعی، بقایای گندم، ذرت دانه‌ای، عملکرد دانه، خصوصیات خاک.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: hnajafinezhad@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

تناوب زراعی از لحاظ تنوع محصولات و جلوگیری از کاهش حاصلخیزی خاک که نتیجه کاشت پی در پی یک گیاه می‌باشد و همچنین تعادل عناصر غذایی، کاهش ترشح ترکیبات مختلف و آنتی بیوتیک‌های مسموم‌کننده از ریشه گیاهان و جلوگیری از خسارت آفات، بیماری‌ها علف‌های هرز بسیار بااهمیت است (Ghaffari, 2002). سوزاندن مداوم بقایای محصول قبلی به ویژه در شرایط کشت دوگانه، کمبود مواد آلی خاک و کاهش حاصلخیزی خاک‌های زراعی رادر پی خواهد داشت، این در حالی است که نقش کاه و کلش باقی‌مانده گیاهی را می‌توان به تامین مواد غذایی آزاد شده برای گیاه، کاهش تلفات آب خاک، تعدیل دمای خاک، کاهش اسیدیته خاک در قابل جذب نمودن برخی عناصر برای گیاه، افزایش ذخیره رطوبتی خاک، بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی خاک و منبع انرژی برای فعالیت میکروارگانیزم‌ها با اهمیت دانست (Gajri *et al.*, 1994; Jamshidian *et al.*, 1999; Fawcett and Towery, 2002). لوند و همکاران (Lund *et al.*, 1993) در آزمایشی که طی سال‌های ۱۹۹۱-۱۹۸۸ در آرلینگتون آمریکا انجام دادند، آثار روش‌های مختلف خاک‌ورزی و تناوب زراعی را بر روی عملکرد ذرت، سویا و گندم زمستانه مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که عملکرد ذرت ۱۰٪ و سویا ۱۵٪ در حالت تک کشتی در مقایسه با شرایطی که گیاه در تناوب بود کاهش یافت. ویل هلم و همکاران (Wilhelm *et al.*, 1986) عملکرد ذرت و سویا را در شرایط عدم خاک‌ورزی به برداشت یا اضافه نمودن بقایای گیاهی بررسی نمودند، نتایج حاصل از تحقیقات آنها نشان داد که برداشت هر تن از بقایای گیاهی منجر به کاهش حدود ۰/۱ تن در هکتار در عملکرد دانه ذرت و ۰/۳ تن در هکتار در عملکرد کلش ذرت می‌شود. در بررسی فوق ۸۴-۸۱ درصد تغییرات عملکرد دانه ذرت و سویا و ۹۲-۸۸ درصد تغییرات عملکرد کلش با مقدار بقایای مصرفی قابل تفسیر بود. همچنین آثار بقایای گیاهی روی عملکرد عمدتاً ناشی از تاثیر روی درجهٔ حرارت خاک و محتوی رطوبتی خاک بوده است.کوپلند و همکاران (Copeland *et al.*, 1993) آزمایشی را طی سال‌های ۱۹۸۸-۱۹۸۲ به منظور مطالعه آثار تناوب ذرت و سویا روی راندمان مصرف آب انجام دادند و نتیجه گرفتند که در شرایط تناوب، گیاهان مورد مطالعه راندمان مصرف آب بیشتری داشتند و بهبود عملکرد در شرایط تناوب را ناشی از افزایش راندمان مصرف آب، افزایش سطح ریشه‌زایی و فعالیت بهتر ریشه‌های گیاه گزارش نمودند.

لارسون و همکاران (Larson *et al.*, 1978) گزارش نمودند که باقی‌ماندهٔ غلات ۴۰، ۱۰ و ۸۰ درصد عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم مورد نیاز جهت گیاه ذرت را فراهم می‌نمایند. آندرساندر و ریجر

Archive of SID

www.SID.ir

(Undersander and Reiger, 1985) گزارش نمودند که زمان لازم برای خشک شدن خاک با افزودن مقداری از بقایای گیاهی افزایش پیدا می‌کند و با افزایش میزان کلش گندم میزان آب ذخیره‌ای در خاک افزایش می‌یابد. البته بسته به زمان و فصل سال یا آب و هوا آثار کاه و کلش سطح مزرعه برای رشد غلات مفید یا مضر خواهد بود. برخی محققین گزارش نموده‌اند که بقایای حاصل از گیاه می‌تواند در شرایط تک کشتی (کشت مداوم یک گیاه) اثر بازدارندگی و در شرایط تناوب آثار مفیدی روی رشد گیاه داشته باشد (Kitur *et al.*, 1994; Sayer *et al.*, 2001). سوزاندن بقایای گیاهی از طریق کاهش مادهٔ آلی خاک، موجب افزایش وزن مخصوص ظاهری و کاهش نفوذپذیری خاک به خصوص در طولانی مدت می‌گردد و به دنبال آن نقصان رشد گیاه مشاهده می‌شود (Hooker *et al.*, 1982; Undersander *et al.*, 1985). بردربک و همکاران (Brederbeck *et al.*, 1980) و ددو و وارینگتون (Daddow and Warrington, 1983) گزارش نمودند در شرایطی که بقایای گیاهی سوزانده می‌شوند افزایش سریعی در مقدار نیتروژن، پتاسیم و فسفر خاک مشاهده می‌شود، آثار فیتوتوکسیک بقایای گیاهی وجود ندارد و تماس کافی بذرها با خاک سبب بهبود وضعیت سبز و استقرار گیاهچه می‌شود. از طرفی پوسیدگی بقایای گیاهی در شرایط حفظ بقایا، سبب افزایش عناصر غذایی در نیمه دوم فصل رشد می‌گردد. در منطقه ارزوئیه کرمان حدود ۱۳۵۰۰ هکتار ذرت دانه‌ای به صورت کشت دوم (تابستانه) بعد از برداشت گندم زراعت می‌شود. در این شرایط و با توجه به فقر مواد آلی خاک در منطقه که کمتر از ۰/۵درصد می‌باشد، غالب کشاورزان بقایای گندم را سوزانده و سپس اقدام به کشت ذرت می‌نمایند (Rashidi, 2003). از طرف دیگر تناوب منطقه گندم- ذرت می‌باشد که این مسئله در طولانی مدت هم از لحاظ کاهش حاصلخیزی خاک و هم از جهت توسعه آفات و بیماری‌ها می‌تواند آثار زیان‌آوری را در پی داشته باشد. بنابراین با توجه به موارد فوق و عدم وجود اطلاعات علمی در زمینه مدیریت بقایا و تناوب زراعی در منطقه، هدف از این مطالعه بررسی آثار تناوب زراعی و مدیریت استفاده از بقایای گندم بر عملکرد دانه ذرت سینگل کراس ۷۰۴ و برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بود.

مواد و روش‌ها

آزمایش به مدت چهار سال (۱۳۸۲-۱۳۷۹) در مزرعهٔ تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان واقع در ارزوئیه ۲۷۰ کیلومتری جنوب غربی کرمان در محدودهٔ جغرافیایی ۲۸ درجه و ۲۱ دقیقه عرض شمالی و ۵۷ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی با ارتفاع ۱۱۹۵ متر از سطح دریا انجام شد. خاک محل آزمایش دارای بافت لومی رسی، PH معادل

Archive of SID

www.SID.ir

۷/۸ و EC معادل ۳ دسی‌زیمنس بر متر بود . آزمایش به صورت کرتهای یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار که در آن کرت‌های اصلی مدیریت بقایای گندم در چهار سطح ۱- حفظ بقایا(WR1) ۲- سوزاندن و حفظ بقایا به صورت یک سال در میان(WR2) ۳- جمع‌آوری بقایای گندم (WR3)۴- سوزاندن بقایا(WR4) و عامل فرعی شامل تناوب در سه سطح ۱- گندم–پنبه، گندم–ذرت (CR1) ۲- گندم–سویا، گندم–ذرت (CR2) ۳- گندم–ذرت،گندم–ذرت (CR3) اجرا شد. در طول چهار سال آزمایش، گندم رقم چمران به عنوان محصول کشت اول هر ساله در نیمه دوم آبان ماه کشت و در نیمه اول خردادماه از ارتفاع ۱۵ سانتی‌متری از سطح زمین توسط کمباین برداشت گردید. جهت کشت دوم پنبه، ذرت و سویا در تناوب قرار گرفتند که در این ارتباط برای هر سطح عامل فرعی (تناوب) ۷ خط به فواصل ۷۵ سانتی‌متر و به طول ۸ متر درنظر گرفته شد. رقم مورد استفاده برای ذرت سینگل کراس ۷۰۴، برای پنبه رقم ورامین و برای سویا رقم کلارک بود. هر ساله برای محاسبهٔ میزان کلش گندم در هکتار در نیمه اول خردادماه پس از برداشت گندم میزان کلش در کرت‌های اصلی ودرسطحی معادل ۱۰ متر مربع جمع‌آوری و بر مبنای تن در هکتار محاسبه گردید و برای تعیین میزان نیتروژن لازم جهت آلی شدن آن مورد استفاده قرار گرفت. جهت اعمال تیمارهای مربوط به عامل اصلی (مدیریت بقایای گندم) به شرح ذیل اقدام گردید. در تیمار حفظ بقایای گندم، کلش موجود به طور یکنواخت در سطح کرت پخش گردید. در تیمار جمع‌آوری بقایا، کلش موجود به وسیله کارگر به طور کامل جمع‌آوری و از زمین خارج گردید. در تیمار سوزاندن بقایا، ابتدا کلش به طور یکنواخت در سطح کرت پخش گردید و سپس عمل سوزاندن با استفاده از شعله افکن انجام شد. پس از اعمال تیمارهای مربوط به مدیریت بقایای گندم عملیات آماده‌سازی زمین شامل آبیاری، شخم به عمق ۳۰ سانتی‌متر پس از هفت روز، دیسک، دو نوبت ماله، ایجاد فارو و کاشت با دست انجام گرفت. با توجه به تحقیقات صورت گرفته و شرایط منطقه ، تاریخ کاشت برای ذرت ۲۲ تیرماه و برای پنبه و سویا ۲۵ خردادماه بود. در سال۱۳۷۹ (سال اول اجرای آزمایش) میانگین حداقل درجه حرارت ماهانه هوا در خرداد و تیر به ترتیب ۲۱و۲۵درجه سانتی‌گراد بود. میزان کود شیمیایی مصرف شده براساس نتایج تجزیه خاک ۸۰ کیلوگرم K_2O به صورت سولفات پتاسیم، ۷۲ کیلوگرم P_2O_5 به صورت سوپر فسفات تریپل و ۱۷۰ کیلوگرم نیتروژن به صورت اوره بود که تمامی کود فسفات و پتاسیم و یک سوم کود نیتروژن در زمان کاشت و مابقی کود نیتروژن در مرحله هفت برگی شدن ذرت مصرف گردید. در

Archive of SID

www.SID.ir

تیمار حفظ بقایای گندم علاوه بر مقدار نیتروژن توصیه شده با احتساب ۷/۵ تن بقایای گندم در هکتار و ضریب تثبیت نیتروژن توسط بقایا معادل ۱٪ وزن بقایا مقدار نیتروژن لازم محاسبه و همزمان با کودپاشی به تیمار حفظ بقایا اضافه گردید (Lal *et al.*, 1994). آبیاری ذرت تا مرحلهٔ استقرار گیاه هر پنج روز یک بار، تا مرحله خمیری هر ۹ روز یکبار و از مرحلهٔ خمیری تا مرحله رسیدن فیزیولوژیکی هر ۱۳ روز یکبار جمعاً ۱۲ نوبت انجام شد. آبیاری سویا و پنبه پس از استقرارگیاه همزمان با آبیاری ذرت صورت گرفت. صفات مورد ارزیابی عبارت بودند از عملکرد دانه، وزن هزاردانه، تعداد ردیف دانه، تعداد دانه در ردیف، پروتئین دانه، کربن آلی خاک، میزان نیتروژن، فسفر، پتاسیم و جرم مخصوص ظاهری خاک. جهت تعیین عملکرد دانه ذرت، پس از حذف خطوط حاشیه و حذف ۲ بوته از ابتدا و انتهای هر خط بوته‌های۵ خط وسط هر کرت شمارش و پس از برداشت، عملکرد دانه بر مبنای رطوبت ۱۴٪ محاسبه گردید. جهت تعیین میزان پروتئین دانه ، میزان نیتروژن کل دانه به روش کلدال در آزمایشگاه بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان اندازه‌گیری و سپس در ضریب ۶/۲۵ ضرب گردید. به منظور تخمین اثر تیمارهای آزمایشی بر جرم مخصوص ظاهری خاک با استفاده از روش سیلندرهای نمونه‌برداری، از عمق ۲۵-۰ سانتی‌متری پروفیل خاک و از وسط ردیف‌های کاشت در زمان برداشت نمونه‌برداری انجام شد. همچنین جهت تعیین اثر تیمارهای آزمایشی بر برخی از خصوصیات شیمیایی خاک، نمونه‌برداری از عمق ۲۰-۰ سانتی‌متری پروفیل خاک در زمان برداشت انجام و میزان کربن آلی، فسفر و پتاسیم خاک در آزمایشگاه بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان تعیین گردید. داده‌های آزمایش با استفاده از برنامهٔ کامپیوتریMSTAT-C تجزیه واریانس مرکب شد و سپس میانگین تیمارها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

عملکرد و اجزاء عملکرد دانه ذرت

اثر تیمارهای مختلف بقایای گندم بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه ذرت معنی‌دار نگردید (جدول ۱). ولی با وجود این که تمام تیمارهای مربوط به مدیریت بقایا در یک گروه قرار گرفتند، عملکرد دانه تیمار حفظ بقایای گندم نسبت به تیمار سوزاندن بقایا، تیمار جمع‌آوری و سوزاندن به صورت یک سال در میان و تیمار جمع‌آوری بقایا به ترتیب ۱۱۲۰، ۵۱۰ و ۸۱۰ کیلوگرم در هکتار بیشتر بود (جدول ۱). در کشت تابستانه ذرت در منطقه گرمسیری ارزوئیه که در تیر ماه انجام می‌شود به دلیل درجهٔ حرارت بالای ۳۳ درجه

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد دانه و پروتئین دانه ذرت برای دو دوره تناوب زراعی درسال‌های زراعی ۱۳۸۰و۱۳۸۲

Table 1- Mean of grain yield, yield components and kernel protein for two cycles of crop rotation in 2001and 2003 cropping seasons

Factor	عامل	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (t/ha)	تعداد ردیف دانه‌دربلال No. Row/Ear	تعداد دانه در ردیف No. Kernel/Row	وزن هزار دانه (گرم) 1000 Kernel weight (g)	درصد پروتئین دانه Kernel protein content (%)
Wheat residue management	**مدیریت بقایای گندم**					
Residue retention	حفظ بقایا	14.76	14.2	42.3	338.0	9.63
Burned and retained residue every other year	سوزاندن وحفظ بقایا به صورت یک سال در میان	13.95	14.1	40.5	335.0	10.25
Removal residue	جمع آوری بقایا	14.25	14.5	42.3	336.5	9.74
Burned residue	سوزاندن بقایا	13.64	14.5	40.8	334.7	10.06
Crop rotation	**تناوب زراعی**					
Wheat- Cotton, Wheat-Corn	گندم-پنبه، گندم –ذرت	14.11	14.3	41.9	333.4	9.98
Wheat-Soybean, Wheat-Corn	گندم-سویا، گندم –ذرت	14.16	14.4	40.0	341.0	9.85
Wheat-Corn، Wheat-Corn	گندم-ذرت، گندم –ذرت	14.10	14.3	42.0	333.0	9.92

Archive of SID

www.SID.ir

سانتی‌گراد هوا طی ماه‌های تیر لغایت مهر ماه تبخیر رطوبت از سطح خاک زیاد می‌باشد، بنابراین با توجه به گرمی هوا و تبخیر زیاد رطوبت از سطح خاک در طول فصل رویش ذرت، برتری جزئی عملکرد دانهٔ ذرت در تیمار حفظ بقایای گندم را می‌توان به نقش مثبت بقایا درافزایش ذخیره رطوبتی خاک، کاهش تلفات تبخیر از سطح خاک و حفظ رطوبت خاک برای مدت طولانی‌تر مرتبط دانست. مطلب فوق با توجه به محتوی رطوبتی خاک قبل از هر نوبت آبیاری در تیمارهای مختلف که در یک تکرار اندازه‌گیری می‌شد و مقدار آن در تیمار حفظ بقایا بیشتر از سایر تیمارها بود مورد تایید قرار می‌گیرد. محققین زیادی افزایش عملکرد دانه ذرت را در شرایطی که بقایای گیاهی در خاک حفظ شده‌اند گزارش نموده‌اند و اکثر آنها این افزایش عملکرد را عمدتاً ناشی از تاثیر بقایا روی درجهٔ حرارت خاک و محتوی رطوبتی خاک بیان نموده‌اند (Hooker *et al.*, 1982; Wilhelm *et al.*, 1986; Sayer *et al.*, 2001; Limon-Ortege *et al.*, 2002).

تناوب

بین تیمارهای تناوب از لحاظ عملکرد و اجزاء عملکرد دانه ذرت تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد و تمام تیمارهای تناوب از لحاظ صفات فوق در یک گروه قرار گرفته‌اند (جدول ۱). استفاده از تناوب زراعی به دلیل تنوع محصولات، افزایش تولید و حفظ حاصلخیزی خاک، کنترل فرسایش، کاهش خسارت آفات و بیماری‌ها و حداقل رساندن آثار سوء ناشی از کاربرد مداوم مواد شیمیایی می‌تواند مفید باشد (Peel, 1998; Ghaffari, 2002). با توجه باینکه در این بررسی بین تیمارهای تناوب تفاوتی از لحاظ عملکرد و اجزاء عملکرد دانه مشاهده نگردید، به نظر می‌رسد برای دستیابی به آثار مفید تناوب در شرایط مشابه نیاز به بررسی در مدت زمان بیش از چهار سال باشد. محققین زیادی آثار تناوب را بر رشد و عملکرد ذرت مورد بررسی قرار داده‌اند و اکثر آنها آثار مفید تناوب را در دوره‌های طولانی مدت که معمولاً بیش از شش سال بوده است گزارش نموده‌اند (Sayer *et al.*, 2001; Limon-Ortega *et al.*, 2002).

درصد پروتئین دانه

میزان پروتئین دانه تحت تاثیر تیمار بقایا معنی‌دار نبود و تمام تیمارهای بقایا در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۱). تیمار حفظ بقایا در مقایسه با سایر تیمارها به مقدار جزئی از درصد پروتئین دانه کمتری برخوردار بود که کاهش جزئی پروتئین دانه در این تیمار با برتری نسبی این تیمار در مقایسه با سایر تیمارهای بقایا از لحاظ عملکرد دانه قابل توجیه می‌باشد. با توجه به اینکه جذب نیتروژن توسط ذرت خصوصاً در اواخر فصل رشد می‌تواند نقش

Archive of SID

www.SID.ir

موثری در افزایش پروتئین دانه داشته باشد (Zuber and Smith, 1975) و به دلیل عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای بقایا از لحاظ پروتئین دانه به نظر می‌رسد سهم بقایا در آزاد نمودن تدریجی نیتروژن به خصوص در اواخر فصل رشد ذرت که می‌تواند نقش موثری در افزایش پروتئین دانه داشته باشد بسیار اندک و بی‌تاثیر بود نتایج حاصل از این بررسی با نتایج برخی از محققین که گزارش نموده‌اند نیتروژن حاصل از پوسیدن تدریجی بقایا در خاک سریعاً قابل استفاده توسط گیاه نبوده و اغلب جهت گیاهان در کشت‌های بعدی مورد استفاده قرار می‌گیرد مطابقت دارد (Dinnnes *et al.*, 2002; Fawcett and Towery, 2002; Najafinezhad *et al.*, 2007).

جرم مخصوص ظاهری خاک

اثر تیمار بقایا بر جرم مخصوص ظاهری خاک معنی‌دار نبود (جدول ۲). افزایش ماده آلی خاک از طریق کاهش تراکم خاک می‌تواند منجر به کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک گردد. در این بررسی تاثیر تیمار حفظ بقایا بر ماده آلی خاک معنی‌دار نبود و تاثیر جزئی تیمار حفظ بقایا در افزایش ماده آلی خاک نیز نتوانسته باعث کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک گردد. برخی محققین افزایش جرم مخصوص ظاهری خاک را به واسطهٔ سوراندن بقایای گیاهی و کاهش آن را به واسطهٔ حفظ بقایای گیاهی در خاک در طولانی مدت گزارش نموده‌اند (Bredbeck *et al.*, 1980; Izaurralde *et al.*, 1986) با توجه به نتایج حاصل از این بررسی به نظر می‌رسدبا توجه به کم بودن میزان بقایای گندم (متوسط ۷/۵ تن در هکتار)که هر ساله به خاک افزوده می‌شود جهت مشاهده آثار ماده آلی خاک بر کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک نیاز به انجام بررسی در مدت زمان طولانی‌تر باشدتا بتوان آثار تجمعی ماده آلی افزوده شده به خاک را در طولانی مدت مشاهده نمود.

ماده آلی خاک

مادهٔ آلی خاک در عمق ۲۵-۰ سانتی‌متری پروفیل خاک تحت تاثیر تیمار بقایا معنی‌دارنبود (جدول ۲). ولی با وجود اینکه تمام تیمارهای مدیریت استفاده از بقایای گندم در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۲)، تیمار سوزاندن بقایا با ۰/۵۹ درصد ماده آلی دارای کمترین مقدار و تیمار حفظ بقایا با ۰/۶۵ درصد ماده آلی دارای بیشترین مقدار ماده آلی می‌باشد. میانگین‌های مادهٔ آلی برای اثر متقابل سال × بقایا (جدول ۳) نشان می‌دهد که تیمار حفظ بقایا در طی ۴ سال دارای بیشترین مادهٔ آلی و تیمار سوزاندن بقایا دارای کمترین مقدار می‌باشد. سایر تیمارها حد واسط تیمارهای فوق قرار داشتند. نتایج حاصل از این بررسی با نتایج برخی محققین که افزایش جزئی مادهٔ آلی خاک را در تیمار حفظ بقایا در مقایسه با تیمار سوزاندن

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- میانگین چهار ساله کربن آلی، فسفر، پتاسیم و جرم مخصوص ظاهری خاک در سال های ۱۳۸۲-۱۳۷۹.

Table 2. Mean of soil organic carbon, P, K and soil bulk density for 2000-2003 cropping seasons

Factor	عامل	جرم مخصوص ظاهری خاک (گرم بر سانتی‌متر مکعب) Bulk density (g/cm^3)	پتاسیم (میلی‌گرم بر کیلوگرم) Potassium (mg/kg)	فسفر(میلی‌گرم بر کیلوگرم) Phosphor (mg/kg)	درصد کربن آلی Organic carbon (%)
		Wheat residue management		**مدیریت بقایای گندم**	
Residue retention	حفظ بقایا	1.422a	180.042b	10.271a	0.648a
Burned and retained residue every other year	سوزاندن وحفظ بقایا به صورت یک سال در میان	1.421a	196.917ab	11.131a	0.605a
Removal residue	جمع‌آوری بقایا	1.432a	178.479b	11.552a	0.615a
Burned residue	سوزاندن بقایا	1.423a	204.958a	11.146a	0.595a
		Crop rotation		**تناوب زراعی**	
Wheat- Cotton, Wheat-Corn	گندم-پنبه ، گندم –ذرت	1.425a	195.047a	11.641a	0.638a
Wheat-Soybean, Wheat-Corn	گندم-سویا، گندم –ذرت	1.420a	192.828a	10.719b	0.611a
Wheat-Corn, Wheat-Corn	گندم-ذرت ، گندم –ذرت	1.416a	182.422b	10.70b	0.597a

میانگین‌هایی، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حروف مشابه هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

Means, in each column and for each factor, followed by similar letter are not significantly different at the 5% probability level- using Duncan's Multiple Range Test.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- میانگین کربن آلی، فسفرو پتاسیم خاک برای اثر متقابل سال × بقایا.

Table 3. Mean of soil organic carbon, P and K for wheat residue×year interaction

مدیریت بقایای گندم Wheat residue management	پتاسیم (میلی‌گرم بر کیلوگرم) Potassium (mg/kg)	فسفر (میلی‌گرم بر کیلوگرم) Phosphor (mg/kg)	درصد کربن آلی Organic carbon (%)
		2000	
WR1	208abc	12.083ab	0.6803a
WR2	233.417a	12.417ab	0.639ab
WR3	200.8abc	12.000a	0.657ab
WR4	236.66a	13.333ab	0.629ab
		2001	
WR1	174.16cde	10.875ab	0.675a
WR2	193.33bcde	11.250ab	0.605ab
WR3	179.5cde	11.750ab	0.620ab
WR4	179.5cde	10.250ab	0.625ab
		2002	
WR1	161.2e	10.256ab	0.657ab
WR2	165.8de	8.875b	0.592ab
WR3	159.08e	11.842ab	0.589ab
WR4	178.0cde	12.625ab	0.555b
		2003	
WR1	176.7cde	11.333ab	0.620ab
WR2	195.08bcde	9.250ab	0.586ab
WR3	174.5cde	9.042ab	0.594ab
WR4	225.6ab	9.667ab	0.577ab

میانگین‌هایی، در هر ستون که دارای حروف مشابه هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

Means, in each column and for each factor, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% probability level- using Duncan's Multiple Range Test.

WR1: حفظ بقایای گندم، WR2: سوزاندن و حفظ بقایای گندم به صورت یکسال در میان، WR3: جمع‌آوری بقایای گندم، WR4: سوزاندن بقایای گندم

WR1: Removing wheat residue, WR2: Buring and retention wheat residue every other year, WR3: Removing wheat residue, WR4: Buring wheat residue

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- اثر متقابل مدیریت بقایای گندم × تناوب زراعی بر میانگین چهار ساله مقدار کربن آلی، فسفروپتاسیم خاک در زمان برداشت

Table 4. Wheat residue management × crop rolation interaction on means of soil organic carbon, P and K at harvest in 2000-2003 croping seasons

مدیریت بقایای گندم Wheat residue management	تناوب زراعی Crop rotation	پتاسیم (میلی‌گرم بر کیلوگرم) Potassium (mg/kg)	فسفر (میلی‌گرم بر کیلوگرم) Phosphor (mg/kg)	درصد کربن آلی Organic carbon (%)
WR1	CR1	183.938cde	10.813abc	0.69a
	CR2	182.813cde	10.094bc	0.63bc
	CR3	173.375e	9.906c	0.63bc
WR2	CR1	198.250bcd	15.156a	0.60b
	CR2	203.000abc	10.313abc	0.62bc
	CR3	189.500cde	10.944abc	0.58bc
WR3	CR1	179.375de	11.969ab	0. 64ab
	CR2	175.125e	11.031abc	0.620bc
	CR3	180.938de	11.656abc	0.58c
WR4	CR1	218.625a	11.625abc	0.61bc
	CR2	210.375ab	11.438abc	0.58bc
	CR3	185.875cde	10.375abc	0.59bc

میانگین‌هایی، در هر ستون که دارای حروف مشابه هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری ندارند.

Means, in each column and for each factor, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% probability level- using Duncan's Multiple Range Test.

WR1: حفظ بقایای گندم، WR2: سوزاندن و حفظ بقایای گندم به صورت یکسال در میان، WR3: جمع‌آوری بقایای گندم، WR4: سوزاندن بقایای گندم

WR1: Removing wheat residue, WR2: Buring and retention wheat residue every other year, WR3: Removing wheat residue, WR4: Buring wheat residue

CR1: گندم-پنبه، گندم-ذرت، CR2: گندم-سویا، گندم-ذرت، CR3: گندم-ذرت، گندم-ذرت

CR1: Wheat-cotton, Wheat-corn, CR2: Wheat-soybean, Wheat-corn, CR3: Wheat-corn, Wheat-corn

بقایا گزارش نموده‌اند مطابقت دارد (Jamshidian *et al.*, 1999; Najafinezhad *et al.*, 2005).

تاثیر تناوب نیز بر ماده آلی خاک غیرمعنی‌دار بود (جدول ۲). با توجه به این که بقایای سویا، پنبه و ذرت هر سال به طور کامل از زمین خارج گردید و متعاقب آن به کشت گندم اقدام گردید بنابراین با توجه به یکسان بودن مقدار بقایای گندم برای تمام سطوح تناوب عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین تیمارهای تناوب از لحاظ میزان کربن آلی خاک منطقی

Archive of SID

www.SID.ir

به نظر می‌رسد.

فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک

تاثیر تیمارهای بقایا بر پتاسیم قابل جذب خاک معنی‌دار ولی بر فسفر قابل جذب غیرمعنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین صفات فوق نشان می‌دهد که تیمار سوزاندن بقایا و تیمار سوزاندن و حفظ بقایا به صورت یک سال در میان به ترتیب دارای بیشترین مقدار پتاسیم قابل جذب خاک بوده و تیمارهای جمع‌آوری و حفظ بقایا به ترتیب دارای کمترین مقدار پتاسیم قابل جذب بوده‌اند. از لحاظ فسفر قابل جذب خاک تمام تیمارهای بقایا در یک گروه قرار گرفتند. مقایسه میانگین میزان پتاسیم قابل جذب خاک برای اثر متقابل سال × بقایا (جدول ۳) نشان می‌دهد که در طی چهار سال تیمار سوزاندن بقایا در مقایسه با سایر تیمارها از میزان پتاسیم بیشتری برخوردار بود. افزایش مقدار پتاسیم در تیمار سوزاندن بقایا را می‌توان به معدنی شدن سریع پتاسیم که در اثر سوزاندن اتفاق افتاده است نسبت داد (Sparks, 1987) . بیشتر بودن مقدار پتاسیم قابل جذب خاک در تیمار سوزاندن بقایا در مقایسه یا تیمار حفظ بقایا و همچنین یکسان بودن مقدار فسفر قابل جذب خاک در تیمارهای حفظ بقایا و سوزاندن بقایا توسط محققین دیگری گزارش گردیده است که با نتیجه حاصل از این بررسی مطابقت دارد (Jamshidian *et al.*, 1999; Najafinezhad *et al.*, 2005). تاثیر تناوب بر فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین‌های فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک برای تیمارهای تناوب نشان می‌دهد که کشت ممتد ذرت بعد از گندم دارای کمترین مقدار فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک در تناوب‌های مذکور بود. در بررسی اثر متقابل بقایا × تناوب (جدول۴) نیز به وضوح روشن است که تیمار کشت ممتد ذرت بعد از گندم (CR3) در تمام سطوح بقایا از مقدار پتاسیم و فسفر کمتری در مقایسه با سایر تیمارهای تناوب برخوردار بود. بنابراین با توجه به مقدار پتاسیم مصرفی یکسان برای تمام تیمارها به نظر می‌رسد تخلیه فسفر از خاک توسط ذرت نسبت به پنبه و سویا بیشتر بود و همین امر منجر به تفاوت فوق شد.

References

Brederbeck, V. G., Campbell, C. A., Bowren, K. E., Schritzer, M., and Mctver, R. N. 1980. Effect of burning straw on soil properties and grain yield in Saskatchewan. Soil Science 44: 103-111.

Copeland, P. J., Allmaras, R. R., Crookston, R. H., and Nelson, W. W. 1993. Corn, Soybean rotation effects on soil water depletion. Agronomy Journal 85: 203-210.

Archive of SID

www.SID.ir

Daddow, R. L. and Warrington, G. F. 1983. Growth limiting soil bulk densities by soil texture watershed systems Development group, Report No. WSDG- TN-000005. USDA Eorestry Service. USA.

Dinnes, D. L., Karlen, D. L., Jayness, D. B., Kaspar, T. C., Hatfield, J. L., Colvin, T. S., and Cambardella, C. A. 2002. Nitrogen management strategies to reduce nitrate leaching in tile-drained Midwestern soils. Agronomy Journal 94: 153-171.

Fawcett, R. and Towery, D. 2002. Conservation tillage and plant biotechnology: How new technologies can improve the environment by reducing the need to plow. Conservation Technology Information Center, West Lafayette, IN.

Gajri, P. R., Arora, V. K., and Chaudhary, M. R. 1994. Maize growth response to deep tillage, straw mulching and farmyard manure in coarse textured soils of N.W. India. Soil Use and Management 10: 15-20

Ghaffari, A. A. 2002. Study of sunflower, chickpea and fallow crop rotations with sardari winter wheat under dryland conditions . Seed and Plant 18: 35-46

Hooker. M. L., Herron, G. M. and Penas, P. 1982. Effects of residue buring removal, and incorporation on irrigated cereal crop yields and chemical properties. Soil Science 46: 122-126.

Izaurralde, R. C., Hobbs, J. A. and Swallow, C. W. 1986. Effects of reduced tillage practices on continuous wheat production and on soil properties. Agronomy Journal 76: 787-791.

Jamshidian , R. and Khajehpoor, M. R. 1999. Effects of seedbed preparation methods on soil nutrition and compaction and mungbean establishment after wheat harvesting . Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources 2: 130-143.

Kitur, B. K., Olson, K. R. and Ebelhar, S. A. Bullock. 1994. Tillage effects on growth and yields of corn on Gransburg Soil. Journal of soil and Water Conservation 49: 266-271.

Lal, R., Mahboubi, A. and Fausey, N. R. 1994. Long- term tillage and rotation effects on properties of central Ohio Soils. Soil Science 58: 517-522.

Larson, W. E., Holt, R. F. and Carlson, C. W. 1978. Residues for soil conservation Pp. 1-15. In: W. R. Oschward. Crop residue management systems. Special Publication No. 31 American Society of Agronomy. Madison, Wisconsin, USA.

Archive of SID

www.SID.ir

Limon-Ortega, A., Sayer, K. D., Drijber, R. A. and Francis, C. A. 2002. Soil attributes in a furrow- irrigated bed planting system in north-west Mexico. Soil and Tillage Research 63: 123-132

Lund, M. G., Carter, P. R. and Oplinger, E. S. 1993. Tillage crop rotation affect com, soybean and winter wheat yields. Journal of Production Agriculture 6: 207-213.

Najafinezhad, H., Javaheri, M. A., Gheibi, M. and Rostami, M. A. 2007. Influence of tillage practices on the grain yield of maize and some soil properties in maize – wheat cropping system of Iran. Iranian Journal of Crop Sciences 3: 87-90

Najafinezhad, H., Rashidi, N. and Ravari, S. Z. 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

Peel, M. D. 1998. Crop rotations for increased productivity. North Dakota State University Publishers.

Rashidi, N. 2003. Optimum application of micronutrients on wheat under salinity condition in Orzoiyeh region. Agricultural Research and Natural Resources Center of Kerman. Final Report No. 1204

Sayer, K. D., Mezzalama, M., and Martinez, M. 2001. Tillage, crop rotation and crop residue management effects on maize and wheat production for rainfed conditions in Altiplane of central Mexico. CIMMYT.

Sparks, D. L. 1987. Potassium dynamics in soils. Advances in Soil Science 6: 1-63

Undersander, D. J., and Reiger, C. 1985. Effect of wheat residue management on continuous production of irrigated winter wheat. Agronomy Journal 77: 508-511.

Wilhelm, W. W., Doran, J. W. and Dower, J. F. 1986. Corn and soybean yield response to crop residue management under notillage production systems. Agronomy Journal 78: 184-189.

Zuber, M. S., and Smith, G. E. 1975. Crude protein of corn grain and stover as influenced by different hybrids, plant populations and nitrogen levels. Agronomy Journal 46: 251-257.

Archive of SID

www.SID.ir