

تأثیر روش های مختلف خاکورزی و مدیریت بقایای گیاهی بر خصوصیات اگرومورفولوژیک گندم سرداری در شرایط دیم

محمد باقر جعفری*، کارشناس ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
نورعلی ساجدی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک. گروه زراعت و اصلاح نباتات. اراک، ایران
مسعود گماریان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک. گروه زراعت و اصلاح نباتات. اراک، ایران

چکیده

به منظور مطالعه تأثیر روش های مختلف خاکورزی و مدیریت بقایای گیاهی بر خصوصیات اگرومورفولوژیک در گندم سرداری، آزمایشی به صورت کرت های خرد شده نواری در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار در سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۰ اجرا شد. عوامل مورد بررسی شامل خاکورزی در چهار سطح با گاو آهن برگردان دار توام با دیسک، چیزل، خاکورز مرکب و کشت مستقیم و عامل بقایای گیاهی در چهار سطح سوزاندن، چراندن، کلش کامل و بدون کلش به ترتیب به عنوان فاکتور افقی و عمودی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد حداقل وزن سنبله در کشت مستقیم معادل ۰/۶۹ گرم بود که نسبت به روش استفاده از گاو آهن برگردان دار توام با دیسک ۲۵٪ کاهش نشان داد و حداکثر وزن سنبله معادل ۰/۸۸ گرم در استفاده از چیزل به دست آمد که نسبت به روش استفاده از گاو آهن برگردان دار توام با دیسک ۲٪ افزایش نشان داد. بیشترین عملکرد دانه معادل ۹۰۹/۸۱ کیلوگرم در هکتار از کشت مستقیم حاصل شد که نسبت به استفاده از دستگاه های گاو آهن برگردان دار توام با دیسک، خاکورز مرکب و چیزل به ترتیب ۱۲، ۱۷ و ۲۴٪ عملکرد دانه را افزایش داد. اثر متقابل تیمارهای خاکورزی و مدیریت بقایای گیاهی نشان داد بیشترین عملکرد دانه معادل ۹۹۰/۵۰ و ۹۴۶/۶۳ کیلوگرم در هکتار به ترتیب از تیمار کشت مستقیم توام با چراندن و کشت مستقیم توام با سوزاندن حاصل شد.

واژه های کلیدی: بقایای گیاهی، کشاورزی حفاظتی، عملکرد دانه، گندم

* نویسنده مسئول: E-mail: mbgpfz@yahoo.com

مقدمه

سطح زیر کشت گندم در ایران بیش از ۴ میلیون هکتار می باشد که حدود ۵۷٪ آن مربوط به دیم است. تولید موفق در زراعت گندم دیم، با توجه به میزان رطوبت موجود و وضعیت آب و هوا امکان پذیر است. همچنین رعایت مسائل کشاورزی پایدار شامل افزایش مواد آلی و خاک ورزی حفاظتی دستیابی به این مهم را آسان می نماید (۳). مدیریت بقایای گیاهان زراعی یکی از ارکان اصلی تولید در کشاورزی حفاظتی است. به همین دلیل از دیرباز روش هایی چون سوزاندن بقایای گیاهی، باقی گذاردن بقایا بر سطح خاک (مالچ کلشی)، جمع آوری بقایا از سطح مزرعه و شخم بقایا در خاک مطرح بوده است (۴). عدم انتخاب روشی مناسب برای مدیریت بقایای گیاهی می تواند منجر به بروز مشکلات عمده ای از قبیل به هم خوردن توازن بیولوژیکی خاک، تغییر اسیدیته خاک و کاهش محصولات زراعی گردد (۸). مرطوب ماندن لایه سطحی خاک در شرایط حفظ بقایای گیاهی می تواند به کاهش مقاومت لایه سطحی خاک در مقابل سبز شدن بویژه در نواحی خشک کمک نماید (۱۳).

خاکورزی حفاظتی به روشی اطلاق می گردد که بعد از انجام عملیات زراعی، حداقل ۳۰٪ از بقایای محصول قبلی در سطح خاک باقی بماند که از جمله روش های آن می توان به عملیات خاک ورزی نواری اشاره نمود (۱۰). خاک ورزی مرسوم عبارت از شخم با گاوآهن برگردان دار و بکاربردن هرس بشقابی یا کولتیواتور می باشد که طی کاربرد آنها، بقایای گیاهی در صورت وجود به طور کامل با خاک اختلاط می یابند که در برخی نواحی با سوزاندن بقایای محصول قبلی همراه است. آتش زدن گلش غلات از طریق تأثیر بر فرآیند نیتریفیکاسیون خاک، تأخیر در اکسیداسیون آمونیوم و تبدیل نیتريت به نترات، موجب کاهش ازت کل خاک می شود (۴).

اهداف صحیح خاک ورزی نظیر ایجاد بستر مناسب برای جوانه زنی و رشد و نمو ریشه، کنترل علف های هرز رقیب، کنترل فرسایش خاک، کنترل رطوبت خاک، بهبود شرایط فیزیکی خاک، کاهش هزینه ها از طریق کم کردن استفاده ماشین آلات و بالطبع جلوگیری از کوبیدن خاک مزارع می باشد (۱). از طرفی باتوجه به اینکه میزان ماده آلی خاک در اکثر نواحی کشور کمتر از یک درصد می باشد این امر می تواند پیامدهای منفی قابل توجهی برای کشاورزی به بار آورد (۲). خاک ورزی حفاظتی (عدم استفاده از گاو آهن برگردان دار) مانع کاهش ماده آلی و میزان فرسایش خاک شده و متعاقب آن از افزایش جرم مخصوص ظاهری خاک جلوگیری نموده و از کاهش نفوذپذیری و تهویه زمین جلوگیری می نماید (۱۱ و ۱۵). خاکورزی حفاظتی همراه با نگهداری بقایای گیاهی و حفظ رطوبت بارندگی های سال آیش می تواند با کاهش روز افزون نزولات آسمانی و کاهش تولید در اراضی دیم مقابله نماید (۶). میزان نگهداری بقایای گیاهی حاصل از کشت قبل در موفقیت عملیات خاک ورزی، حفظ رطوبت و حاصل

خیزی خاک موثر می باشد (۹). همچنین وجود بقایای گیاهی مانند کلش باعث افزایش تحرک فعالیت موجودات ریز خاکی و بهبود ساختمان خاک می شود (۱۴).

با توجه به اینکه کلش گندم از نظر میزان ازت فقیر می باشد، باعث می شود که ازت خاک بیشتر مورد استفاده میکروارگانسیم ها قرار گیرد و از دسترس گیاه خارج گردد (۷). برای حل این مشکل باید به ازای هر تن کلش به جا مانده بین ۳۵-۲۵ کیلوگرم ازت به زمین اضافه و بلافاصله عملیات خاک ورزی انجام شود (۱۲). سوزاندن کلش در مناطق خشک و نیمه خشک باعث کاهش فعالیت موجودات ریز، کاهش مواد آلی خاک، تبخیر سریع رطوبت، افزایش سله و شیارهای عمیق در خاک های سنگین، کاهش نفوذپذیری آب، افزایش فرسایش آبی و بادی، کاهش پایداری خاکدانه ها از طریق تخریب ساختمان خاک می شود (۵). چرای بی رویه دام موجب فشردگی خاک، از بین رفتن کامل کلش و ایجاد زمینه فرسایش آبی و بادی می شود (۶).

برای رفع مشکلات مذکور و بهبود روش های مرسوم با محدودیت هایی مواجه خواهیم بود. با توجه اینکه قسمت عمده ای از خوراک دام سبک کشور از کلش به جا مانده از غلات و سایر محصولات کشاورزی تامین می شود، لذا حذف پس چر از تغذیه دام به طور کامل امکان پذیر نبوده و با مشکل اجتماعی- اقتصادی مواجه خواهد شد (۳). در مورد سوزاندن بقایای محصولات نیز تصورات غلط و نا آگاهی عده ای از کشاورزان مبنی بر از بین بردن آفات و امراض، خلاصی از باقی مانده کلش کشت قبل به خصوص ذرت علوفه ای و نیشکر، هزینه بر بودن جمع آوری کلش و در نهایت عدم زمان کافی برای کشت محصول بعد، مانع از حذف کامل سوزاندن در مزارع می شود.

محدودیت های دیگر شامل: قدمت استفاده و تعداد زیاد دستگاه در بین کشاورزان، آسان بودن استفاده و قابلیت کاربرد با تراکتورهای سبک می باشد که مانع از جایگزینی سریع خاک ورزهای حفاظتی با گاوآهن برگردان دار می گردد (۶). در سالهای ابتدایی اجرای عملیات خاک ورزی حفاظتی به دلیل پایین بودن ماده آلی خاک و عدم استقرار کامل و مناسب گیاهچه ممکن است باعث کاهش عملکرد شود. افزودن بقایای گیاهی و مواد آلی به خاک به صورت کلش، کود سبز، کود دامی و ضایعات کشاورزی که باعث افزایش میزان ماده آلی خاک می گردند بایستی به صورت متوالی و ادامه دار صورت گیرد (۷). بنابراین هدف این آزمایش تاثیر روش های مختلف خاکورزی و مدیریت بقایای گیاهی بر خصوصیات آگرومورفولوژیک گندم سرداری در شرایط دیم بود.

مواد و روش ها

به منظور بررسی تاثیر روش های مختلف خاک ورزی و مدیریت بقایای گیاهی بر خصوصیات اگرومورفولوژیک گندم دیم سرداری آزمایشی به صورت کرت های خرد شده نواری در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار در اراضی روستای نوازن واقع در ۲۵ کیلومتری شمال اراک با طول جغرافیایی ۴۹ درجه و ۳۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی، ارتفاع ۱۷۰۰ متر از سطح دریا و میزان بارندگی سالیانه ۲۲۰ میلی متر انجام شد. منطقه دارای آب و هوای نیمه خشک می باشد. وضعیت عمومی آب و هوای منطقه در سال زراعی اجرای آزمایش در جدول زیر درج شده است.

جدول ۱: مشخصات اقلیمی محل اجرای آزمایش در سال زراعی ۹۰-۹۱

ماه	متوسط دمای هوا (سانتی گراد)	متوسط پایین ترین درجه حرارت (درجه سانتی گراد)	متوسط بالاترین درجه حرارت (درجه سانتی گراد)	متوسط رطوبت نسبی (درصد)	میزان بارندگی (میلی متر)
مهر	۱۷/۷	۹/۲	۲۶/۲	۳۰	۰/۰
آبان	۸/۱	۲/۶	۱۳/۶	۶۹	۵۳/۲
آذر	۲/۳	-۳/۹	۸/۵	۶۵	۰/۰
دی	۳/۲	-۳/۵	۹/۹	۵۶	۳/۱
بهمن	۲/۳	-۳/۵	۸/۱	۵۹	۲۶/۸
اسفند	۳/۸	-۱/۹	۹/۶	۴۷	۱۹/۷
فروردین	۱۰/۹	۴/۳	۱۷/۵	۵۲	۸۹/۲
اردیبهشت	۱۶/۴	۹/۳	۲۳/۵	۴۳	۶/۴
خرداد	۲۳/۰	۱۵/۳	۳۰/۷	۲۷	۰/۰

عوامل مورد بررسی شامل خاکورزی در چهار سطح گاو آهن برگردان دار توام با دیسک، چیزل، خاکورز مرکب و کشت مستقیم (بدون خاکورزی) به عنوان فاکتور افقی و بقایای گیاهی در چهار سطح سوزاندن، چراندن، کلش کامل و بدون کلش به عنوان فاکتور عمودی در نظر گرفته شد. پس از برداشت محصول از ارتفاع ۱۵ سانتی متری بوسیله کمباین در سال قبل، کلش باقی مانده به وسیله کادر به ابعاد یک متر مربع توزین شدند تا میزان کلش واقعی موجود در هکتار برای سال آزمایش محاسبه گردد. ضمن اینکه کود اوره (۱۰ کیلو گرم در هکتار) مورد نیاز جهت پوسیده شدن کلش نیز به خاک اضافه گردید. زمین شامل ۶۴ کرت بود که به ابعاد ۸×۳ برای کشت مستقیم و ۸×۲ برای سایر روش ها تقسیم بندی گردید. فاصله بین بلوک ها دو متر و فاصله بین کرت ها یک متر در نظر گرفته شد. پس از یکنواخت کردن کلش و بقایا در سطح زمین و انتصاب تصادفی تیمارها به کرت های ایجاد شده نسبت به آماده سازی کرت های

آزمایشی اقدام گردید. از طریق سوزاندن کامل بقایا با شعله افکن، جارو کردن کلش غیر ایستاده برای ایجاد حالت چرانده شده و پاک کردن کامل زمین از کلش (چه ایستاده و چه غیر ایستاده) برای ایجاد حالت بدون کلش و زمین دست نخورده برای تیمار کلش کامل اقدام گردید. کود فسفاته و اوره (به میزان ۵۰ کیلو گرم در هکتار) بر اساس آزمون خاک قبل از کشت به زمین داده شد. میزان بذر مورد نیاز (گندم سرداری) براساس عرف منطقه ۱۱۰ کیلوگرم پس از ضدعفونی مورد استفاده قرار گرفت. عملیات کاشت در روش کشت مستقیم (بدون خاکورزی) بوسیله دستگاه و در سایر روش ها بوسیله عمیق کار دیم از نوع جیران صنعت در سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۰ صورت گرفت. به منظور محاسبه عملکرد و خصوصیات زراعی پس از حذف اثرات حاشیه ای از هر کرت ۲ متر مربع برداشت شد. خصوصیات زراعی از میانگین ۱۵ بوته محاسبه گردید. داده های خام ابتدا وارد برنامه Excel و سپس با استفاده از نرم افزارهای SAS و MSTAT-C تجزیه و سپس با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن و مقایسه میانگین ها در سطح احتمال ۰.۵ انجام شد.

نتایج و بحث

عملکرد دانه

با توجه به نتایج تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده، اثر تیمارهای خاکورزی بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد اما اثر تیمارهای کلش و اثر متقابل خاک ورزی و کلش بر عملکرد دانه معنی دار نبود (جدول ۲). با توجه به جدول مقایسه میانگین صفات، بیشترین عملکرد دانه معادل ۹۰۹/۸۱ کیلو گرم در هکتار از تیمار کشت مستقیم حاصل شد که نسبت به استفاده از دستگاه های گاو آهن برگردان دار توام با دیسک، خاکورز مرکب و چیزل به ترتیب ۱۲، ۱۷ و ۲۴٪ عملکرد افزایش یافت. جمشیدیان و همکاران (۱۳۷۵) گزارش نمودند که پوسیدگی بقایای گیاهی در طولانی مدت و در نتیجه تجمع و حفظ ماده آلی به خصوص در سطح فوقانی خاک، موجب بهسازی ساختمان خاک و افزایش عملکرد شده است. برزعلی (۱۳۸۹) گزارش نمود فاکتور خاکورزی اثر معنی داری بر صفات وزن بیست قوزه پنبه، عملکرد کل وش و عملکرد چین اول داشت که مشابه نتایج ویاتراک و همکاران (۲۰۰۵) و بئر و همکاران (۲۰۱۰) در افزایش عملکرد پنبه تحت سیستم خاک ورزی حفاظتی بود. اثر کلش بر عملکرد دانه معنی دار نبوده و تیمارها در یک گروه آماری قرار گرفتند. بیشترین عملکرد دانه معادل ۸۳۶/۳۱۰ کیلوگرم در هکتار در تیمار سوزاندن و کمترین عملکرد دانه معادل ۷۶۴/۲۲۰ کیلوگرم در هکتار در تیمار بدون کلش به دست آمد (جدول ۳). نتایج این تحقیق با یافته های دیبایی و همکاران (۱۳۸۹) همخوانی دارد. احمدیان و همکاران (۱۳۸۷) نشان دادند که کاه و کلش تأثیر چندانی بر عملکرد گل تازه گیاه پنیرک موریتانی نداشت.

جدول ۲: تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده

میانگین مربعات							
منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه در هکتار	تعداد سنبله در واحد سطح	وزن سنبله در بوته	وزن دانه در سنبله	تعداد دانه در سنبله	تعداد سنبله در دانه در سنبله
بلوک	۳	۵۰۵۳۶/۴۲ ^{ns}	۷۶۸۰/۹۷ ^{**}	۰/۰۵*	۰/۰۴*	۱۶/۹۴*	۲/۶۶ ^{**}
خاکورزی	۳	۹۴۲۳۱/۹۵ ^{**}	۲۹۷۶۶/۰۵ ^{**}	۰/۱۱ ^{**}	۰/۰۵ ^{**}	۳۹/۷۱ ^{**}	۲۱/۲۴ ^{**}
خطا a	۹	۳۱۹۳۹/۵۸	۲۰۰۵/۵۸	۰/۰۱	۰/۰۱	۳/۵۹	۰/۷۹
کلش	۳	۱۸۰۶۹/۰۴ ^{ns}	۷۰۹/۲۶ ^{ns}	۰/۰۳ ^{ns}	۰/۰۱ ^{ns}	۹/۹۷ ^{ns}	۱/۶۸*
خطا b	۹	۷۴۳۹۴/۱۹	۴۳۰۴/۹۰	۰/۰۲	۰/۰۱	۳/۰۴	۱/۰۸
خاک ورزی × کلش	۹	۲۶۲۵۷/۷۹ ^{ns}	۱۰۹۸/۳۲ ^{ns}	۰/۰۲ ^{ns}	۰/۰۱ ^{ns}	۵/۸۵ ^{ns}	۰/۴۸ ^{ns}
خطا (ab)	۲۷	۱۷۸۰۷/۴۶	۲۷/۱۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۳/۸۳	۰/۵۰
ضریب تغییرات (%)		۱۶/۵۵	۱۹/۲۹	۱۴/۸۵	۱۸/۴۷	۱۱/۸۰	۷/۱۶

**، * و ns: به ترتیب اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و غیر معنی دار

نتایج اثر متقابل خاکورزی و کلش، نشان داد که عملکرد دانه در تیمار های کشت مستقیم توام با چراندن، سوزاندن، بدون کلش و کلش کامل به ترتیب با ۹۹۰/۵۰، ۹۴۶/۶۳، ۸۹۰/۰۰ و ۸۱۲/۱۳ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. حداقل تولید از تیمار کشت مستقیم توام با کلش کامل حاصل شد که به نظر می رسد در اثر عدم استقرار کافی و نامناسب گیاهچه ها در مراحل اولیه سبز شدن بوده است. به نظر می رسد حداکثر تولید در تیمار کشت مستقیم و چراندن به خاطر استقرار مناسب گیاهچه ها در شرایط حفظ حدود ۳۰٪ کلش در سطح خاک باشد. به نظر می رسد که حصول عملکرد بیشتر (۹۴۶/۶۳ کیلوگرم در هکتار) در تیمار کشت مستقیم توام با سوزاندن ناشی از دسترسی سریع محصول به مواد معدنی حاصل از سوزاندن کلش عامل تولید بالا بوده است. دیبایی و همکاران (۱۳۸۹) دریافتند سوزاندن باعث افزایش تولید در سال اول و از بین رفتن مواد آلی برای سال بعد می شود (جدول ۳).

اثرات متقابل استفاده از گاو آهن برگردان دار توام با دیسک و مدیریت کلش بر عملکرد دانه در یک گروه آماری قرار گرفتند. نظر به اینکه در استفاده از دستگاه گاو آهن برگردان دار، رطوبت خاک به راحتی در معرض تبخیر از سطح خاک قرار می گیرد و از خاک خارج می شود لذا مدیریت کلش نمی تواند اثرات منفی گاو آهن برگردان دار را جبران نماید. همچنین اثر متقابل تیمار ها نشان داد که با استفاده از دستگاه چیل و خاک ورز مرکب، کمترین عملکرد دانه، از تیمار های بدون کلش به دست آمد و با مدیریت کلش شامل چراندن و حفظ کلش عملکرد دانه نسبت به تیمار های بدون کلش افزایش یافت که با نتایج برزعلی و همکاران (۱۳۸۹) مبنی بر تاثیر مثبت بقایای گندم در افزایش عملکرد و تعداد سنبله مطابقت دارد. بررسی جدول همبستگی صفات نشان داد که همبستگی بین صفت عملکرد دانه با صفت تعداد سنبله در متر مربع در سطح ۱٪ معنی دار بود (جدول ۴).

تعداد سنبله در واحد سطح

با توجه به تایید تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده، اثر تیمارهای خاکورزی بر تعداد سنبله در واحد سطح در سطح ۱٪ معنی دار و اثر تیمارهای کلش و اثر متقابل خاکورزی و کلش بر تعداد سنبله در واحد سطح معنی دار نبود (جدول ۲). با توجه به جدول مقایسه میانگین صفات، بیشترین تعداد سنبله در واحد سطح معادل ۲۴۷/۸۸ عدد در متر مربع از تیمار کشت مستقیم حاصل شد که نسبت به استفاده از دستگاه های گاو آهن برگردان دار توام با دیسک، خاکورز مرکب و چیزل به ترتیب ۴۲، ۴۸ و ۶۵٪ تعداد سنبله در واحد سطح را افزایش داد. تعداد سنبله در واحد سطح در تیمارهای استفاده از دستگاه های گاو آهن، چیزل و خاکورز مرکب در یک گروه آماری قرار گرفتند. برزعلی (۱۳۸۹) دریافت که خاکورزی اثر معنی داری بر وزن قوزه پنبه، عملکرد کل وش و عملکرد چین اول داشت که مشابه نتایج ویاتراک و همکاران (۲۰۰۵) و بئر و همکاران (۲۰۱۰) در افزایش عملکرد پنبه تحت سیستم خاک ورزی حفاظتی بود. احمدیان و همکاران (۱۳۸۷) دریافتند خاکورزی حفاظتی (عدم استفاده از گاو آهن برگردان دار) مانع کاهش ماده آلی و میزان فرسایش خاک شده و متعاقب آن از افزایش جرم مخصوص ظاهری خاک جلوگیری نموده و با کاهش نفوذپذیری و تهویه زمین مقابله می نماید.

اثر کلش بر تعداد سنبله در واحد سطح معنی دار نبوده و تیمارها در یک گروه آماری قرار گرفتند. بیشترین تعداد سنبله در واحد سطح معادل ۱۹۰/۴۴ عدد در تیمار کلش کامل و کمترین آن معادل ۱۷۵/۲۵ عدد در تیمار بدون کلش به دست آمد (جدول ۲).

نتایج اثر متقابل خاکورزی و بقایا نشان داد که تعداد سنبله در واحد سطح در تیمار های کشت مستقیم توام با سوزاندن، کلش کامل، چراندن و بدون کلش به ترتیب با ۲۶۴/۲۵، ۲۶۰/۰۰، ۲۴۸/۷۵ و ۲۱۸/۵۰ عدد سنبله در واحد سطح حاصل شد (جدول ۳).

حداقل تعداد سنبله در واحد سطح از تیمار کشت مستقیم توام با بدون کلش بود. حداکثر تعداد سنبله در واحد سطح معادل ۲۶۴/۲۵ عدد در متر مربع از اثر متقابل کشت مستقیم توام با سوزاندن بدست آمد. به نظر می رسد دسترسی سریع محصول به مواد معدنی حاصل از سوزاندن کلش عامل تولید بالا بوده است. دیبایی و همکاران (۱۳۸۹) دریافتند سوزاندن باعث افزایش تولید در سال اول و از بین رفتن مواد آلی برای سال بعد می شود.

اثرات متقابل استفاده از گاو آهن برگردان دار توام با دیسک و مدیریت کلش در یک گروه آماری قرار گرفتند. با این وجود اثر متقابل تیمارها نشان داد که با استفاده از دستگاه چیزل و خاکورز مرکب، کمترین تعداد سنبله در واحد سطح، از تیمار های بدون کلش به دست آمد و با مدیریت کلش شامل چراندن و حفظ کلش عملکرد دانه نسبت به تیمار های بدون کلش افزایش یافت که با نتایج برزعلی و همکاران (۱۳۸۹) مبنی بر تاثیر مثبت بقایای گندم در افزایش عملکرد و تعداد سنبله مطابقت دارد.

بررسی جدول همبستگی صفات نشان داد که همبستگی بین صفت تعداد سنبله در واحد سطح با صفت عملکرد دانه در سطح ۱٪ دارای همبستگی مثبت و معنی دار و با صفات تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، وزن دانه در سنبله و وزن سنبله در بوته در سطح ۱٪ دارای همبستگی منفی و معنی دار بود (جدول ۴).

وزن سنبله در بوته

با توجه به جدول تجزیه واریانس، اثر روش خاکورزی بر وزن سنبله در بوته در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد، اما اثر روش های نگهداری بقایای گیاهی و اثر متقابل خاکورزی و بقایای گیاهی معنی دار نشد (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین اثرات ساده روش خاکورزی نشان داد که حداکثر وزن سنبله در بوته معادل ۰/۸۸ گرم در استفاده از چیزل حاصل شد که نسبت به روش استفاده از گاو آهن ۲٪ افزایش یافت و حداقل وزن سنبله در بوته معادل ۰/۶۹ گرم در کشت مستقیم به دست آمد. اثر متقابل روش های خاکورزی و نگهداری بقایای گیاهی بر وزن سنبله در بوته معنی دار نشد (جدول ۳). مسکرباشی و همکاران (۱۳۸۵) نشان دادند که خاکورزی حفاظتی (عدم استفاده از گاو آهن برگردان دار) مانع کاهش ماده آلی و میزان فرسایش خاک شده و متعاقب آن از افزایش جرم مخصوص ظاهری خاک جلوگیری نموده و با کاهش نفوذپذیری و تهویه زمین مقابله می نماید. خاکورزی حفاظتی همراه با نگهداری کلش گیاهی و حفظ رطوبت بارندگی های سال آیش می تواند با کاهش روز افزون نزولات آسمانی و کاهش تولید در اراضی دیم مقابله نماید.

جدول ضرایب همبستگی صفات نشان داد که همبستگی بین صفت وزن سنبله در بوته با صفات وزن دانه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله در سطح ۱٪ معنی دار و با صفت تعداد سنبله در متر مربع در سطح ۱٪ همبستگی منفی معنی دار نشان داد (جدول ۴).

وزن دانه در سنبله

همانطور که در جدول تجزیه واریانس ملاحظه می شود اثر روش خاکورزی بر وزن دانه در سنبله در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد، اما اثر روش های نگهداری بقایای گیاهی و اثر متقابل خاکورزی و مدیریت بقایای گیاهی بر این صفت معنی دار نشد (جدول ۲). حداکثر وزن دانه در سنبله معادل ۰/۶۳ گرم در استفاده از چیزل حاصل شد که نسبت به استفاده از گاو آهن ۷٪ افزایش نشان داد. حداقل وزن دانه در سنبله در کشت مستقیم معادل ۰/۴۹ گرم حاصل شد. اثر متقابل روش های خاکورزی و نگهداری بقایای گیاهی بر وزن دانه در سنبله معنی دار نشد، با این وجود بیشترین وزن سنبله در بوته از اثر متقابل چیزل و سوزاندن حاصل شد. حداقل وزن سنبله در بوته در کشت مستقیم توام با روش بدون کلش حاصل شد. دیبایی و همکاران (۱۳۸۹) نیز نشان دادند که روش های خاکورزی و مدیریت کلش بر میانگین وزنی خاکدانه ها، برگردان شدن خاک، عملکرد دانه، شاخص برداشت و ظرفیت موثر مزرعه ای

اثر معنی داری داشته است. کاظمینی و همکاران (۱۳۸۷) افزایش وزن دانه در سنبله را در اثر متقابل کود ازته و کلش را تجربه کرده که با نتایج این تحقیق مغایرت داشت (جدول ۳). جدول ضرایب همبستگی صفات نشان داد که همبستگی بین صفت وزن دانه در سنبله با صفات تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله و وزن سنبله در بوته در سطح ۱٪ معنی دار و با صفت تعداد سنبله در متر مربع در سطح ۱٪ دارای همبستگی منفی و معنی دار بود (جدول ۴).

تعداد دانه در سنبله

با توجه به جدول تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده، اثر تیمارهای خاکورزی بر تعداد دانه در سنبله در سطح ۱٪ معنی دار شد. اما اثر مدیریت کلش و اثر متقابل خاکورزی و مدیریت کلش بر تعداد سنبله در واحد سطح معنی دار نبود (جدول ۲). با توجه به جدول مقایسه میانگین صفات، بیشترین تعداد دانه در سنبله معادل ۱۷/۹۱ عدد در تیمار چیزل حاصل شد که نسبت به استفاده از دستگاه های گاو آهن برگردان دار توام با دیسک، خاکورز مرکب و چیزل به ترتیب ۳، ۷ و ۲۵٪ تعداد دانه در سنبله را افزایش داد. تعداد دانه در سنبله در تیمارهای استفاده از دستگاه های گاو آهن، چیزل و خاکورز مرکب در یک گروه و کشت مستقیم نیز در یک گروه آماری قرار گرفت.

اثر کلش بر تعداد دانه در سنبله معنی دار نبوده و تیمارهای سوزاندن و چراندن در یک گروه آماری و کلش کامل و بدون کلش هر کدام در یک گروه آماری قرار گرفتند. بیشترین تعداد دانه در سنبله معادل ۱۷/۲۷ عدد در تیمار سوزاندن و کمترین آن معادل ۱۵/۶۸ عدد در تیمار بدون کلش به دست آمد (جدول ۳). احمدیان و همکاران (۱۳۸۷) نشان دادند که کاه و کلش تأثیر چندانی بر عملکرد گل تازه گیاه پنیروک موریتانی نداشت.

نتایج اثر متقابل خاکورزی و کلش نشان داد که تعداد دانه در سنبله در تیمار های چیزل توام با چراندن، کلش کامل، سوزاندن و بدون کلش به ترتیب با ۱۹/۶۸، ۱۸/۶۵، ۱۸/۱۱ و ۱۵/۱۹ عدد دانه در سنبله حاصل شد که بالاترین تولید در اثرات متقابل می باشد. حداقل تعداد دانه در سنبله از تیمار کشت مستقیم توام با کلش کامل معادل ۱۳/۶۳ به دست آمد.

حداکثر تعداد دانه در سنبله در اثر متقابل چیزل توام با چراندن معادل ۱۹/۶۸ عدد بدست آمده است. همچنین اثر متقابل تیمار ها نشان داد که با استفاده از دستگاه کشت مستقیم و خاکورز مرکب، کمترین تعداد دانه در سنبله به دست آمد (جدول ۳).

بررسی جدول همبستگی صفات نشان داد که همبستگی بین صفت تعداد دانه در سنبله با صفات تعداد سنبلچه در سنبله، وزن دانه در سنبله و وزن سنبله در بوته در سطح ۱٪ معنی دار بود (جدول ۴).

جدول ۳: مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده

تیمارها	عملکرد دانه (kg/ha)	تعداد سنبله در واحد سطح	وزن سنبله در بوته (g)	وزن دانه در سنبله (g)	تعداد دانه در سنبله	تعداد سنبلچه در سنبله	تعداد دانه در سنبلچه
خاکورزی (T)							
گاو آهن	۸۱۰/۸۱ a-b	۱۷۴/۱۳ b	۰/۸۶ a	۰/۵۹ a	۱۷/۳۸ a	۱۰/۲۸ a-b	۱/۶۹ a-b
چیزل	۷۲۹/۹۴ a-b	۱۵۰/۴۴ b	۰/۸۸ a	۰/۶۳ a	۱۷/۹۱ a	۱۰/۹۱ a	۱/۶۲ b
خاک ورز مرکب	۷۷۳/۰۹ a-b	۱۶۷/۲۵ b	۰/۸۱ a	۰/۵۶ a	۱۶/۶۸ a	۱۰/۱۴ b	۱/۶۶ a-b
کشت مستقیم	۹۰۹/۸۱ a	۲۴۷/۸۸ a	۰/۶۹ b	۰/۴۹ b	۱۴/۳۴ b	۸/۲۴ c	۱/۷۳ a
کلش (R)							
سوزاندن	۸۳۶/۳۱ a	۱۸۷/۴۴ a	۰/۸۸ a	۰/۶۱ a	۱۷/۲۷ a	۱۰/۰۸ a	۱/۷۱ a
چراندن	۸۲۹/۷۵ a	۱۸۶/۵۶ a	۰/۸۰ a	۰/۵۷ a	۱۷/۲۱ a	۱۰/۱۹ a	۱/۷۰ a
کلش کامل	۷۹۳/۳۸ a	۱۹۰/۴۴ a	۰/۸۰ a	۰/۵۶ a	۱۶/۱۴ a-b	۹/۸۴ a	۱/۶۵ a
بدون کلش	۷۶۴/۲۲ a	۱۷۵/۲۵ a	۰/۷۶ a	۰/۵۳ a	۱۵/۶۸ b	۹/۴۵ a	۱/۶۴ a
خاکورزی × کلش							
گاو آهن × سوزاندن	۸۶۶/۶۳ a-d	۱۸۷/۰۰ b-c	۰/۸۵ a-d	۰/۵۸ a-d	۱۷/۵۸ a-d	۱۰/۳۶ c-b	۱/۶۹ a-b
گاو آهن × چراندن	۷۹۲/۵ a-d	۱۶۳/۷۵ b-c	۰/۷۹ a-e	۰/۵۵ a-d	۱۷/۰۰ a-e	۱۰/۴۷ c-b	۱/۶۴ a-b
گاو آهن × کلش کامل	۷۶۴/۳۸ a-d	۱۶۸/۵۰ b-c	۰/۹۲ a-b	۰/۶۱ a-d	۱۷/۴۶ a-d	۱۰/۰۰ c-b	۱/۷۳ a-b
گاو آهن × بدون کلش	۸۱۹/۷۵ a-d	۱۷۷/۲۵ b-c	۰/۸۹ a-c	۰/۶۰ a-d	۱۷/۵۰ a-d	۱۰/۳۱ c-b	۱/۷۰ a-b
چیزل × سوزاندن	۸۲۲/۲۵ a-d	۱۵۳/۲۵ c	۰/۹۷ a	۰/۷۰ a	۱۸/۱۱ a-c	۱۰/۹۳ a-b	۱/۶۶ a-b
چیزل × چراندن	۷۳۴/۸۸ b-d	۱۶۷/۰۰ b-c	۰/۸۹ a-c	۰/۶۳ a-d	۱۹/۶۸ a	۱۱/۶۳ a	۱/۶۷ a-b
چیزل × کلش کامل	۶۸۲/۸۸ d	۱۴۹/۰۰ c	۰/۹۴ a-b	۰/۶۶ a-c	۱۸/۶۵ a-b	۱۱/۱۱ a-b	۱/۶۷ a-b
چیزل × بدون کلش	۶۷۹/۷۵ d	۱۳۲/۵۰ c	۰/۷۴ b-e	۰/۵۳ a-d	۱۵/۱۹ c-f	۹/۹۶ c-b	۱/۵۰ b
خاک ورز × سوزاندن	۷۰۹/۷۵ c-d	۱۴۵/۲۵ c	۰/۹۶ a	۰/۶۷ a-b	۱۸/۷۰ a-b	۱۰/۴۶ c-b	۱/۷۹ a
خاک ورز × چراندن	۸۰۱/۱۳ a-d	۱۶۶/۷۵ b-c	۰/۸ a-e	۰/۵۶ a-d	۱۷/۰۵ a-e	۱۰/۳۹ c-b	۱/۶۶ a-b
خاک ورز × کلش کامل	۹۱۴/۱۳ a-c	۱۸۴/۲۵ b-c	۰/۷۱ c-e	۰/۴۹ b-d	۱۴/۸۴ c-f	۱۰/۲۰ c-b	۱/۴۶ b
خاک ورز × بدون کلش	۶۶۷/۳۸ d	۱۷۲/۷۵ b-c	۰/۷۸ a-e	۰/۵۴ a-d	۱۶/۱۴ b-f	۹/۴۹ c-d	۱/۷۳ a-b
کشت مستقیم × سوزاندن	۹۴۶/۶۳ a-b	۲۶۴/۲۵ a	۰/۷۴ b-e	۰/۵۰ b-d	۱۴/۶۸ d-f	۸/۵۶ e-d	۱/۷۰ a-b
کشت مستقیم × چراندن	۹۹۰/۵۰ a	۲۴۸/۷۵ a	۰/۷۴ b-e	۰/۵۴ a-d	۱۵/۱۳ c-f	۸/۲۶ e	۱/۸۲ a
کشت مستقیم × کلش کامل	۸۱۲/۱۳ a-d	۲۶۰/۰۰ a	۰/۶۴ e	۰/۴۸ c-d	۱۳/۶۳ f	۸/۰۶ e	۱/۶۹ a-b
کشت مستقیم × بدون کلش	۸۹۰/۰۰ a-d	۲۱۸/۵۰ a-b	۰/۶۵ d-e	۰/۴۷ d	۱۳/۹۱ e-f	۸/۰۶ e	۱/۷۰ a-b

اعدادی که در هر ستون دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ می باشند

تعداد سنبلچه در سنبله

با توجه به جدول تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده، اثر تیمارهای خاک ورزی بر تعداد سنبلچه در سنبله در سطح ۱٪ و اثر تیمارهای کلش در سطح ۵٪ معنی دار شد اما اثر متقابل خاکورزی و کلش بر تعداد سنبلچه در سنبله معنی دار نبود (جدول ۲). با توجه به جدول مقایسه میانگین صفات، بیشترین تعداد سنبلچه در سنبله معادل ۱۰/۹۱ عدد در تیمار چیزل حاصل شد که نسبت به استفاده از دستگاه های گاو آهن برگردان دار توام با دیسک، خاکورز مرکب و چیزل به ترتیب ۵، ۷ و ۲۴٪ تعداد سنبلچه در سنبله را افزایش داد. تیمارهای استفاده از دستگاه های گاو آهن، چیزل، خاکورز مرکب و کشت مستقیم

هر کدام در یک گروه آماری قرار گرفتند. تیمارهای سوزاندن، چراندن، کلش کامل و بدون کلش در یک گروه آماری قرار گرفتند. بیشترین تعداد سنبلچه در سنبله معادل ۱۰/۱۹ عدد در تیمار چراندن و کمترین آن معادل ۹/۴۵ عدد در تیمار بدون کلش به دست آمد (جدول ۳) بطوری که دیبایی و همکاران (۱۳۸۹) نیز نشان دادند روش های مختلف خاکورزی بر تعداد سنبلچه در سنبله موثر است. احمد احمدیان و همکاران (۱۳۸۷) نیز نشان دادند کاه و کلش تأثیر چندانی بر عملکرد گل تازه گیاه پنیوک نداشت (۱۳۸۷).

نتایج اثر متقابل خاکورزی و کلش نشان داد که تعداد سنبلچه در سنبله در تیمارهای چیزل توام با چراندن، کلش کامل، سوزاندن و بدون کلش به ترتیب با ۱۱/۶۳، ۱۱/۱۱، ۱۰/۴۶ و ۹/۹۶ عدد سنبلچه در سنبله حاصل شد که بالاترین تولید در اثرات متقابل می باشد. حداقل تعداد سنبلچه در سنبله از تیمار کشت مستقیم توام با بدون کلش معادل ۸/۰۶ به دست آمد. حداکثر تعداد سنبلچه در سنبله در اثر متقابل چیزل توام با چراندن معادل ۱۱/۶۳ عدد بدست آمده است. اثر متقابل تیمارها نشان داد که با استفاده از دستگاه کشت مستقیم و خاکورز مرکب، کمترین تعداد سنبلچه در سنبله به دست آمد (جدول ۳). جدول ضرایب همبستگی صفات نشان داد که همبستگی بین صفت تعداد سنبلچه در سنبله با صفات وزن دانه در سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن سنبله در بوته در سطح ۱٪ معنی دار بود. همبستگی این صفت با صفت تعداد دانه در سنبلچه غیر معنی دار و با عملکرد دانه و تعداد سنبله در متر مربع به ترتیب در سطح ۵٪ و ۱٪ معنی دار منفی می باشد (جدول ۴).

تعداد دانه در سنبلچه

با توجه به نتایج تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده، اثر تیمارهای خاکورزی، اثر تیمارهای کلش و اثر متقابل خاکورزی و کلش بر تعداد دانه در سنبلچه معنی دار نشد (جدول ۲). با این وجود اثر تیمارهای خاکورزی در گروه های مختلف قرار گرفتند. بیشترین تعداد دانه در سنبلچه معادل ۱/۷۳ عدد در تیمار کشت مستقیم و کمترین آن ۱/۶۲ عدد در تیمار چیزل حاصل شد. اثر کلش بر تعداد دانه در سنبلچه معنی دار نبوده و تیمارهای سوزاندن، چراندن، کلش کامل و بدون کلش در یک گروه آماری قرار گرفتند. نتایج مقایسه میانگین اثر کلش نشان داد بیشترین تعداد دانه در سنبلچه معادل ۱/۷۱ عدد در تیمار سوزاندن و کمترین آن ۱/۶۴ عدد در بدون کلش حاصل شد. (جدول ۳). اثر متقابل خاکورزی و کلش معنی دار نبود، اما نتایج نشان داد تعداد دانه در سنبلچه در تیمارهای کشت مستقیم توام با چراندن معادل ۱/۸۲ عدد حداکثر و خاک ورز مرکب توام با کلش کامل معادل ۱/۴۶ عدد حداقل تعداد دانه در سنبلچه را به خود اختصاص دادند (جدول ۳).

بطور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که بیشترین عملکرد دانه معادل ۹۹۰/۵۰ و ۹۴۶/۶۳ کیلوگرم در هکتار به ترتیب از تیمارهای کشت مستقیم توام با چراندن و کشت مستقیم توام با سوزاندن حاصل شد.

جدول ۴: همبستگی صفات اندازه گیری شده

صفات	عملکرد	تعداد سنبله در واحد سطح	وزن سنبله در بوته	وزن دانه در سنبله	تعداد دانه در سنبله	تعداد سنبله در واحد سطح	تعداد دانه در سنبله
عملکرد دانه	۱						
تعداد سنبله در واحد سطح	۰/۷۳**	۱					
وزن سنبله در بوته	-۰/۴۴ ^{NS}	-۰/۶۵**	۱				
وزن دانه در سنبله	-۰/۴۶ ^{NS}	-۰/۶۵**	۰/۹۷**	۱			
تعداد دانه در سنبله	-۰/۵۰*	-۰/۶۸**	۰/۹۲**	۰/۹۱**	۱		
تعداد سنبله در سنبله	-۰/۵۳*	-۰/۸۲**	۰/۷۸**	۰/۷۷**	۰/۸۸**	۱	
تعداد دانه در سنبله	۰/۱۰ ^{NS}	۰/۳۳ ^{NS}	۰/۲۴ ^{NS}	۰/۲۴ ^{NS}	۰/۱۸ ^{NS}	-۰/۲۸ ^{NS}	۱

**، * و NS: به ترتیب اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و غیر معنی دار

سپاسگزاری

از اساتید محترم گروه ارشد زراعت دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک کمال تشکر و قدردانی را دارم.

منابع

- 1- Alberta, E. 1995. Stubble Burning. Columbia Basin Agri. Res. Annual Report. 105-109.
- 2- Almasi, M. 1380. Principle of Agricultural Machinery. 240 pages.
- 3- Borzali, M. 1386. Survey the effect of conservation and causal tillage on Cotton yield after various amounts of urea fertilizer. The first conservation Agriculture Conf. Payamenoor uni. 3-4. (In persion).
- 4- Bauer, P. J., Fortnum, B. A. and Frederick, J. R. 2010. Cotton responses to tillage and rotation during the turn of the century drought. *Agronomy Journal* 102: 1145-1148.
- 5- Bilalis, D., Karkanis, A., Patsiali, S. and Agriogianni, M. 2011. Performance Of Wheat Varieties (*Triticum Aestivum* L.) Under Conservation Tillage Practices In Organic Agriculture, 1-6-2011.
- 6- Cornejo, J.F., Hallahan, C., Nehring, R. and Wechsler, S. 2010. Conservation tillage, pesticide use, and biotech crops in the U.S.A. Agricultural and Applied Economics Conf. Denver, Colorado, July 25-27, 2010.
- 7- Dibaii, R. 1389. Effect of conservation tillage and crop residue management on physical properties of soil and wheat yield in Mianab Shooshtar. The second national conference on agriculture and sustainable development. Shiraz Azad University. (In persion).
- 8- Hargreaves, J., C., Adl, M. S., and Warman, P. R. 2008. A review of the use of composted municipal solid waste in agriculture, *Agric, Ecosys, Environ.* 123: 1- 14.
- 9- Kazemini, A., Ghadiri, H. N. and Kamkar haghghi, 1387. Interaction of nitrogen and organic material on yield of dry land wheat. *Agricultural science and technology journal*. No 45.
- 10- Lal, R. 1995. The role of residue management in sustainable agricultural system. *Adv. Agron.* 48: 51-77.
- 11- Mazaheri, D. Majnoonhoseini, N. 1382. Basics of agriculture. Tehran university. (In persion).
- 12- Meskarbashi, M., Bakhshande, A. M., Nabipoor, M. and Kashani, A. 1385. Effect of plant residues and the amount of fertilizer on grain yield and yield components of two wheat cultivars in Ahvaz. *Agricultural journal*. vol. 29. NO. 1.
- 13- Rezaeinejad, Y. and Afooni, M. 1379. Effect of organic matter on soil chemical properties, attracting elements and yield of *Zea mays*. *Agriculture science and technology journal*, No. 4. 19-29.
- 14- Sumner, M. E., 2000. Beneficial use of effluents, wastes, and biosolids. *Communication in Soil and Plant Analyses*, 31: 1701- 1715.
- 15- Wiatrak, P. J., Wright, D.L., Marois, J. J., Koziara, W. and Pudelko, J. A. 2005. Tillage and nitrogen application impact on cotton following wheat. *Agronomy Journal*, 97: 288-293.