



بررسی اثر مقادیر مختلف بقایای گندم و تراکم کاشت بر رشد و عملکرد آفتابگردان

مجتبی حسینی^۱، * غلامرضا زمانی^۲، حسن محمد علیزاده^۳ و سید وحید اسلامی^۲

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد و عضو هیات علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند،

^۲ عضو هیات علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

چکیده

در کشاورزی ارگانیک و حفاظتی، برای کنترل علف‌های هرز، حفظ رطوبت خاک، کاهش درجه حرارت سطح خاک، حاصل‌خیزی خاک، حفاظت خاک در برابر باران و بهبود کیفیت خاک از مالچ استفاده می‌شود. به‌منظور بررسی تاثیر مقادیر مختلف بقایای گندم و تراکم‌های مختلف کاشت، بر رشد و عملکرد آفتابگردان، آزمایشی در سال ۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه بیرجند به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از: ۶ سطح مختلف بقایای گندم شامل صفر، ۱۲۵۰، ۲۵۰۰، ۳۷۵۰، ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار و تیمار سوزاندن بقایای گندم و سه تراکم آفتابگردان شامل ۵۰، ۷۰ و ۹۰ هزار بوته در هکتار. براساس نتایج حاصل از این آزمایش، اثر سطوح مختلف بقایای گندم و همچنین تراکم آفتابگردان بر وزن خشک، ارتفاع و عملکرد گیاه زراعی معنی‌دار بود، به‌طوری‌که با افزایش حجم بقایای گندم و تراکم آفتابگردان وزن خشک، ارتفاع و عملکرد آفتابگردان افزایش یافت. بیشترین افزایش وزن خشک آفتابگردان در هفته‌های سوم، ششم و نهم پس از کاشت به ترتیب ۶۱/۷۷، ۵۲/۰۸ و ۴۲/۷۱ درصد نسبت به شاهد بود. در سه نمونه‌برداری انجام شده حداکثر افزایش وزن خشک آفتابگردان با افزایش تراکم به ترتیب ۶۶/۸۲، ۴۹/۴۸ و ۵۰/۱۶ درصد بود. حداکثر افزایش عملکرد دانه در اثر افزایش بقایا گندم ۲۹/۸۶ و با افزایش تراکم آفتابگردان ۳۱/۷۳ درصد مشاهده گردید. نتایج این آزمایش نشان داد استفاده از ۲۵۰۰ کیلوگرم بقایای گندم و بالاترین تراکم آفتابگردان، باعث بهبود رشد در طول فصل و افزایش عملکرد آفتابگردان می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بقایا، تراکم، مالچ، عملکرد، آفتابگردان.

* مسئول مکاتبه: grz1343@yahoo.com

مقدمه

آفتابگردان گیاهی است که طول دوره رشد آن بسته به رقم و کلیه عوامل محیطی از ۹۰ تا ۱۵۰ روز می‌باشد. آفتابگردان در اوایل دوره رشد گسترش محدودی داشته و توان رقابتی کمی با علف‌های هرز دارد. لذا باید در برابر علف‌های هرز به‌طور کامل حمایت گردد (خواجه‌پور، ۲۰۰۶). چنانچه با علف‌های هرز آفتابگردان مبارزه نشود، ممکن است عملکرد آن به میزان ۵۰ درصد یا بیشتر کاهش یابد (راشد محصل و همکاران، ۲۰۰۱). در گیاهان ردیفی ارگانیک، از مالچ برای کنترل علف‌های هرز، حفظ رطوبت خاک، کاهش درجه حرارت سطح خاک، حاصلخیزی خاک، حفاظت خاک در برابر باران و بهبود کیفیت خاک استفاده می‌شود (کوچکی و همکاران، ۲۰۰۶؛ ویلهلم و همکاران، ۱۹۸۶؛ تیسدل، ۲۰۰۳؛ بوکت و همکاران، ۲۰۰۴a؛ گلب و کولینگ، ۲۰۰۸).

زیست توده گیاه پوششی از طریق رقابت و دگرآسیبی^۱ از رشد علف‌های هرز جلوگیری می‌کند، زیست توده‌ای که مدت کوتاهی قبل از کاشت گیاه زراعی دفن می‌شود، اصطلاحاً مالچ^۲ یا بقایا^۳ نامیده می‌شود. بقایا ممکن است شامل ریشه نیز بشود. زیست توده گیاه پوششی زنده، مالچ زنده^۴ نامیده می‌شود (راشد محصل و حسینی، ۲۰۰۷). هدف اصلی از مالچ‌پاشی محروم کردن گیاهان هرز در حال جوانه‌زنی از نور است. محروم کردن گیاهان از نور باعث جلوگیری از عمل فتوسنتز شده و در نهایت منجر به مرگ گیاه می‌شود (زند و همکاران، ۲۰۰۴). آته و دال (۱۹۹۶) اظهار داشتند استفاده از مالچ زنده چاودار در کشت سویا موجب کنترل مناسب علف‌های هرز شده در حالی که کاهش عملکردی برای سویا در پی نداشته است. البته آنها یادآور شدند که برای حصول این نتیجه می‌بایست علف‌های هرز دارای حداقل تراکم، تداخل چاودار در حداقل و رطوبت نیز مناسب باشد. حسینی و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند با افزایش میزان بقایا گندم و تراکم آفتابگردان وزن خشک و ارتفاع علف‌های هرز کاهش یافتند.

افزایش و کاهش عملکرد گیاهان زراعی در سیستم‌های همراه با مالچ گزارش شده است. عملکرد سویا در بقایا گندم و شاهد بدون علف‌هرز مشابه بود (ویدال و باومان، ۱۹۹۶). عملکرد کل میوه

- 1- Allelopathy
- 2- Mulch
- 3- Residue
- 4- Living Mulch

مرغوب^۱ گوجه‌فرنگی (تن در هکتار) در کرت‌های همراه با مالچ نسبت به کرت‌های بدون مالچ بیشتر بود. عملکرد گوجه‌فرنگی با افزایش مالچ تا حد ۷/۵ تن در هکتار بیشتر شد و بعد از آن افزایش معنی‌داری در عملکرد با افزایش مالچ دیده نشد (هودو و همکاران، ۲۰۰۲؛ آکیتای و همکاران، ۲۰۰۵). نگوآجیو و همکاران (۲۰۰۳) گزارش دادند هنگامی که قبل از نشاءکاری کاهو، مالچ لوبیای چشم بلبلی با خاک مخلوط شد، بالاترین عملکرد کاهو بدست آمد. گلب و کولیگ (۲۰۰۸) نیز در آزمایش خود به این نتیجه رسیدند که مالچ می‌تواند از کاهش عملکرد دانه گندم در سیستم شخم کاهش یافته، به علت افزایش تخلخل^۲ خاک، جلوگیری کند. در آزمایشی عملکرد سویا در تیمارهای از بین بردن چاودار ۲ هفته قبل از کاشت نسبت به از بین بردن چاودار در زمان کاشت، بیشتر بود. استقرار سویا در این تیمار (از بین بردن در زمان کاشت)، ۳۲ تا ۴۵ درصد پایین‌تر نسبت به شخم سنتی و در نتیجه کاهش عملکرد در تیمار مذکور گردید. به علاوه میزان بالای بقایا نیز باعث کاهش استقرار گیاه‌چه سویا شد (لیبل و همکاران، ۱۹۹۲ و ردی، ۲۰۰۱). نتایج مشابهی از کاهش ظهور ذرت در گیاه پوششی ماشک (تیسدل، ۱۹۹۳) کاهش رشد اولیه پنبه در میزان بالای بقایا گندم و ماشک در برابر میزان کم آنها (نیاکاتاوا و همکاران، ۲۰۰۰؛ بوکت و همکاران، ۲۰۰۴^b) و کاهش عملکرد دانه ذرت در تیمار ۷۵ و ۱۰۰ درصد در مقایسه با تیمارهای ۲۵ و ۵۰ درصد (از ۵ تن در هکتار) بقایای گندم (بحرانی و همکاران، ۲۰۰۶) گزارش شده است.

افزایش تراکم گیاهی می‌تواند یک روش موثر برای افزایش سهم گیاه زراعی از کل موجودی منبع باشد (کوچکی و همکاران، ۲۰۰۶). امروزه توصیه می‌شود که فاصله بوته‌ها را تا حد ممکن باید تقلیل داد. این امر کمک می‌کند تا بوته‌های گیاه زراعی زودتر فضا را پر کرده و سایه ایجاد کند (موسوی، ۲۰۰۱). تارف و کلس (۲۰۰۱) افزایش جذب تشعشعات فعال فتوسنتزی را با افزایش تراکم کاشت ذرت گزارش کردند. آنها به این نتیجه رسیدند این تشعشعات که توسط تاج پوشش گیاه جذب می‌شود بر رشد و عملکرد دانه ذرت ضروری است. مورفی و همکاران (۱۹۹۶) مشاهده کردند با افزایش تراکم ذرت از ۷ به ۱۰ بوته در مترمربع شاخص سطح برگ ذرت به طور معنی‌داری افزایش یافت. ردی (۲۰۰۲) نیز نتیجه گرفت عملکرد در ردیف باریک-تراکم بالای سویا نسبت به ردیف متوسط-تراکم متوسط و ردیف پهن-تراکم کم به ترتیب ۸ و ۲۷ درصد بیشتر بود. افزایش تراکم در

1- Marketable

2- Porosity

گوجه‌فرنگی نیز باعث شد که شاخص‌های رشد این گیاه به‌طور معنی‌داری افزایش یابد (آگل و همکاران، ۱۹۹۹). در آزمایش باروس و همکاران (۲۰۰۴) اختلاف معنی‌داری بین تراکم‌های مختلف آفتابگردان دیده شد. بیشترین عملکرد در تراکم حد واسط بود اما تداوم سطح برگ بین ظهور گلدهی تا گلدهی کامل با افزایش تراکم آفتابگردان از ۱/۷ بوته در متر مربع به ۴/۶ مترمربع بیشترین بود. این آزمایش به منظور مطالعه اثر مقادیر مختلف بقایای گندم و تراکم‌های کاشت بر رشد و عملکرد آفتابگردان این آزمایش طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۶ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند واقع در عرض جغرافیایی ۵۶° و ۳۲°، طول جغرافیایی ۱۳° و ۵۹° و ارتفاع ۱۴۸۰ متر از سطح دریا انجام شد. بر طبق آزمون خاک بافت آن لومی و ساختمان توده‌ای تعیین شد. درصد اجزاء بافت خاک شامل ۲۵ درصد رس، ۳۲ درصد سیلت و ۴۳ درصد شن بود. pH خاک ۷/۴ و قابلیت هدایت هیدرولیکی آن ۱۵/۶ دسی زیمنس بر متر و وزن مخصوص ظاهری خاک ۱/۶ گرم بر سانتی مترمکعب بود. این مطالعه به‌صورت آزمایش فاکتوریل^۱ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی^۲ با ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از: ۶ میزان مختلف بقایای گندم که شامل صفر، ۱۲۵۰، ۲۵۰۰، ۳۷۵۰ و ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار و آتش زدن بقایا و سه تراکم آفتابگردان که شامل ۵۰، ۷۰ و ۹۰ هزار بوته در هر هکتار. در این آزمایش هر کرت از ۶ خط کاشت با طول ۶ متر و فاصله ردیف ۷۰ سانتی‌متر از یکدیگر تشکیل شد. آماده‌سازی بستر بذر بعد از برداشت گندم انجام شد. میزان‌های مختلف بقایای گندم داخل کرت‌های ۴/۲×۶ متری تفکیک شده با خاک مخلوط شدند و سپس کاشت به صورت خشکه کاری انجام شد. بذور آفتابگردان (رقم آرماویروسکی) با تراکم بیشتر در تاریخ ۱۳۸۶/۳/۲۷ کشت گردید. بعد از سبز شدن، گیاهچه در مرحله ۳ تا ۴ برگی و تا رسیدن به تراکم مورد نظر تنک شدند به طوری که در نهایت پس از انجام تنک فواصل روی ردیف برای بوته‌های آفتابگردان در تراکم ۵۰ هزار (۲۹ سانتی‌متر)، ۷۰ هزار (۲۰ سانتی‌متر) و ۹۰ هزار (۱۶ سانتی‌متر) در نظر گرفته شد. نمونه‌برداری از گیاه زراعی نیز در هفته‌های ۳، ۶ و ۹ پس از کاشت به‌طور تصادفی و تخریبی^۳، ۳ بوته

1- Factorial Experiment

2- Randomized Complete Block Design (RCBD)

3- Destructive

با رعایت اثرات حاشیه‌ای از زمین کفبر شده و پس از قرار دادن در گونی و برچسب گذاری، به آزمایشگاه منتقل شد. ارتفاع بوته‌ها از پایین‌ترین قسمت تا مریستم انتهایی اندازه‌گیری شد. سطح برگ توسط دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ^۱ تعیین گردید. جهت توزین وزن خشک گیاه، نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت و در دمای ۷۲ درجه سانتی‌گراد در آون الکتریکی^۲ نگهداری شده سپس وزن شدند. در انتهای فصل رشد از هر کرت سطحی معادل با ۳ متر مربع گیاه آفتابگردان برداشت گردید (تعداد بوته‌های برداشت شده در تراکم ۵۰ هزاربوته در هکتار ۱۷ عدد، در تراکم ۷۰ هزار بوته در هکتار ۲۵ عدد و تراکم ۹۰ هزار بوته در هکتار ۳۲ گیاه بود) و عملکرد اقتصادی^۳، شاخص برداشت^۴، وزن هزاردانه و قطر طبق اندازه‌گیری گردید. پس از جمع‌آوری و اتمام داده‌برداری، جهت تجزیه واریانس داده‌ها از نرم افزار SAS استفاده شد و مقایسات میانگین با آزمون LSD در سطح ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

اثر بقایای گندم بر وزن خشک آفتابگردان: نتایج نشان داد در هر سه نمونه‌برداری انجام شده اثر بقایای گندم بر وزن خشک آفتابگردان در سطح یک درصد معنی‌دار است (جدول ۱). در هفته سوم پس از کاشت افزایش وزن خشک آفتابگردان در میزان‌های ۲۵۰۰، ۳۷۵۰ و ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایا نسبت به تیمار بدون بقایا به ترتیب ۶۱/۷۷، ۶۱/۷۱ و ۴۸/۵۶ درصد مشاهده گردید. در هفته ششم پس از کاشت همین سه تیمار به ترتیب باعث افزایش ۵۲/۰۸، ۵۰/۳۳ و ۵۱/۴۲ درصد وزن خشک آفتابگردان نسبت به تیمار بدون بقایا شدند. دو تیمار آتش زدن و ۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار بقایا گندم بین این دو گروه قرار داشتند (جدول ۲). روند مشاهده شده در دو نمونه‌برداری قبل در هفته‌ی نهم پس از کاشت نیز برای این صفت مشاهده گردید. به طوری که افزایش وزن خشک آفتابگردان در تیمارهای ۲۵۰۰، ۳۷۵۰ و ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایا به ترتیب ۴۲/۷۱، ۴۲/۰۴ و ۴۱/۹۴ درصد نسبت به تیمار عاری از بقایا می‌باشد. رادر و همکاران (۱۹۹۸) بیان داشتند به طور کلی سیستم بدون شخم با بقایای گیاهی در سطح خاک خرد اقلیم مناسبی را فراهم می‌کند که در نتیجه آن افزایش وزن خشک میکروبی^۵ و تحرک موقتی نیتروژن بالاتر نسبت به شخم سنتی دارد. این تحرک موقتی نیتروژن باعث کاهش هدر رفتن آن شده که بسته به زمان احتیاج گیاه زراعی

-
- 1- Leaf Area meter
 - 2- Electrical Aven
 - 3- Grain Yield(GY)
 - 4- Harvest Index(HI)
 - 5- Microbial Biomass

ممکن است افزایش یا کاهش نیتروژن را بدنال داشته باشد. زند و همکاران (۲۰۰۴) اظهار داشتند روش‌های کنترلی برای کاهش تراکم علف‌های هرز، زمانی باید اعمال گردد که فضای کافی قابل دسترس وجود داشته باشد، به طوری که گیاه زراعی برای رشد با محدودیت مواجه نشود. با توجه به وجود بقایا در طول دوره رشد آفتابگردان به نظر می‌رسد که کاهش وزن خشک علف‌های هرز را بدنال داشته (حسینی و همکاران، ۲۰۱۰) در نتیجه بر افزایش وزن خشک آفتابگردان تأثیر گذار باشد. این افزایش رشد در میزان ۲۵۰۰ و ۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار بقایا نسبت به میزان‌های کمتر از این مقادیر یا عدم حضور بقایا اتفاق افتاده است. در میزان‌های کمتر از ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار به نظر می‌رسد پوشش مناسبی در سطح خاک وجود نداشته و در نتیجه کاهش رشد علف‌های هرز را بدنال نداشته است. شکور و همکاران (۱۹۸۷) نشان دادند تیمار مالچ دهی، وزن خشک کل ذرت شیرین را ۲۰ درصد افزایش داد که با نتیجه این آزمایش مطابقت دارد.

جدول ۱- میانگین مربعات حاصل از بقایای گندم و تراکم آفتابگردان بر وزن خشک و ارتفاع آفتابگردان در هفته‌های سوم، ششم و نهم پس از کاشت.

منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن خشک در هفته ۳ پس از کاشت ارتفاع در هفته ۳ پس از کاشت	وزن خشک در هفته ۶ پس از کاشت ارتفاع در هفته ۶ پس از کاشت	وزن خشک در هفته ۹ پس از کاشت ارتفاع در هفته ۹ پس از کاشت
بلوک	۲	۱۱/۲۸ ^{ns}	۴۴۳۸/۰۷ ^{ns}	۱۸۱۹۰۹/۲۵ ^{**}
		۱/۱۱ ^{ns}	۲۱۹/۴۴ ^{**}	۸۳۷/۷۰ ^{**}
بقایا	۵	۳۰/۷۵ ^{**}	۶۷۹۲۶۹/۶۶ ^{**}	۱۰۲۸۳۶۵/۱۳ ^{**}
		۴/۴۰ ^{ns}	۳۶۱/۳۸ ^{**}	۹۶۳/۹۶ ^{**}
تراکم	۲	۱۰۴/۶۶ ^{**}	۲۴۳۸۰۸۳/۴۳ ^{**}	۵۷۹۲۷۳۵/۲۲ ^{**}
		۲۹/۱۹ [*]	۲۹۲/۵۳ ^{**}	۱۲۱۵/۶۲ ^{**}
اثر متقابل	۱۰	۵/۹۰ ^{ns}	۳۱۳۷۲/۳۱ ^{ns}	۲۳۱۸۴/۲۸ ^{ns}
		۳/۸۵ ^{ns}	۲۲/۵۵ ^{ns}	۱۱۹/۷۳ ^{ns}
خطا	۳۴	۷/۳۱	۲۲۰۰۳/۳۷	۳۳۱۵۳/۴۹
		۵/۶۶	۳۵/۱۰	۱۱۳/۲۵

** و * به ترتیب در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد معنی دار، ^{ns} عدم وجود تفاوت معنی دار.

مجتبی حسینی و همکاران

جدول ۲- اثر سطوح مختلف بقایای گندم بر میانگین وزن خشک آفتابگردان در هفته‌های سوم، ششم و نهم پس از کاشت (بر حسب گرم در مترمربع).

میزان بقایا (کیلوگرم در هکتار)	هفته ۳ پس از کاشت	هفته ۶ پس از کاشت	هفته ۹ پس از کاشت
۰	۲/۶۸ ^b	۶۵۷/۵۵ ^c	۱۱۴۳/۲۰ ^c
آتش زدن	۳/۲۴ ^b	۱۰۶۳/۷۶ ^b	۱۵۲۸/۵۴ ^b
۱۲۵۰	۴/۲۴ ^b	۱۰۶۵/۵۲ ^b	۱۷۰۱/۹۱ ^b
۲۵۰۰	۷/۰۱ ^a	۱۳۷۲/۲۳ ^a	۱۹۹۵/۵۶ ^a
۳۷۵۰	۷ ^a	۱۳۲۳/۷۹ ^a	۱۹۷۲/۴۰ ^a
۵۰۰۰	۵/۲۱ ^{ab}	۱۳۵۳/۴۲ ^a	۱۹۶۹/۰۲ ^a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

اثر تراکم گیاه زراعی بر وزن خشک آفتابگردان: در هر سه نمونه برداری انجام شده وزن خشک آفتابگردان در سطوح مختلف تراکم گیاهی تفاوت داشته و در سطح یک درصد معنی‌دار بودند (جدول ۱). کمترین و بیشترین وزن خشک آفتابگردان در هفته سوم پس از کاشت به ترتیب در تیمار ۵۰ هزار بوته در هکتار و ۷۰ هزار بوته در هکتار بود (جدول ۳). میزان افزایش وزن خشک آفتابگردان در تراکم ۷۰ و ۹۰ هزار بوته در هکتار ۶۶/۸۲ و ۶۶/۰۷ درصد نسبت به تراکم ۵۰ هزار بوته در هکتار بود. در هفته ششم پس از کاشت بالاترین وزن خشک آفتابگردان در تیمار ۹ بوته در مترمربع بود و پایین‌ترین وزن خشک آفتابگردان به تیمار ۵ بوته در مترمربع اختصاص یافت؛ تیمار ۷ بوته در مترمربع وزن خشک آفتابگردان تیمار حد واسط تیمارهای فوق‌الذکر شناخته شد (جدول ۳). در هفته نهم پس از کاشت نیز روند افزایش وزن خشک آفتابگردان مشابه هفته‌های قبل بود در این نمونه برداری به ترتیب تیمارهای ۵، ۷ و ۹ بوته در مترمربع کمترین، متوسط و بیشترین وزن خشک آفتابگردان را داشتند (جدول ۳).

با افزایش تراکم کاشت گیاهی جذب تشعشعات فعال فتوسنتزی توسط گیاه زراعی افزایش می‌یابد (تارف و کلس، ۲۰۰۱). همچنین افزایش وزن خشک کل ذرت در تراکم‌های بالاتر کاشت کاهش توانایی رقابت علف‌های هرز ذکر شده است (تولنار و همکاران، ۱۹۹۴؛ مورفی و همکاران، ۱۹۹۶؛ حسینی و همکاران، ۲۰۱۰). ردی (۲۰۰۲) و باروس و همکاران (۲۰۰۴) در آزمایشات خود مشاهده

کردند که با افزایش تراکم گیاه زراعی عملکرد آن افزایش یافت که با نتیجه این آزمایش همخوانی دارد. زودتر بسته شدن تاج پوشش آفتابگردان در تراکم‌های بالاتر و کسب بیشتر میزان نور و کنترل علف‌های هرز ممکن است از عوامل افزایش وزن خشک آفتابگردان در این آزمایش باشد.

جدول ۳- اثر سطوح مختلف تراکم گیاه زراعی بر میانگین وزن خشک آفتابگردان در هفته‌های سوم، ششم و نهم پس از کاشت (گرم در مترمربع)

میزان تراکم آفتابگردان (تعداد بوته در هکتار)	هفته ۳ پس از کاشت	هفته ۶ پس از کاشت	هفته ۹ پس از کاشت
۵۰۰۰	۲/۱۱ ^b	۷۳۵/۱۳ ^c	۱۱۲۱/۷۸ ^c
۷۰۰۰	۶/۳۶ ^a	۱۲۲۸/۰۰ ^b	۱۷۸۲/۶۵ ^b
۹۰۰۰	۶/۲۲ ^a	۱۴۵۵/۰۱ ^a	۲۲۵۰/۸۹ ^a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

اثر بقایای گندم بر ارتفاع آفتابگردان: هر چند در هفته‌ی سوم پس از کاشت ارتفاع گیاه زراعی تحت تأثیر وجود بقایا گندم قرار نگرفت و تفاوت معنی‌داری در بین تیمارها دیده نشد ولی در دو نمونه‌برداری بعد این صفت نیز با افزایش بقایا گندم افزایش معنی‌داری داشت (در سطح یک درصد) (جدول ۱). در مرحله سبز شدن و اوایل مرحله رشد کند، نیاز گیاه به جذب مواد غذایی از خاک زیاد نیست، اما جذب مواد غذایی از خاک ممکن است بر سرعت سبز شدن و رشد اولیه بذرهایی که ذخیره مواد غذایی بسیار خوبی نداشته اند مؤثر باشد (خواجه‌پور، ۱۹۹۷) و به نظر می‌رسد در هفته سوم پس از کاشت، آفتابگردان در مرحله رشد کند اولیه بوده است. در هفته ششم پس از کاشت کم‌ترین و بیشترین ارتفاع آفتابگردان به ترتیب متعلق به تیمارهای عاری از بقایا و ۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار بقایای گندم بود. تیمار ۲۵۰۰ و ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایای گندم در یک گروه آماری با ۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار بقایا قرار داشتند. تیمار ۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار بقایا در کلاس بین این دو گروه آماری واقع شد (جدول ۴). میزان افزایش ارتفاع آفتابگردان در تیمارهای ۲۵۰۰، ۳۷۵۰ و ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایا به ترتیب نسبت به تیمار بدون بقایا ۱۳/۴۵، ۱۳/۸۶ و ۱۲/۲۲ درصد بود. در هفته نهم پس از کاشت بیشترین ارتفاع آفتابگردان در تیمار ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایا مشاهده شد؛

و تیمارهای ۳۷۵۰ و ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایا نیز مشابه ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار عمل کردند. تیمارهای ۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار بقایا، آتش زدن و تیمار بدون بقایا گندم نیز در کلاس دیگر آماری قرار گرفتند (جدول ۴). بدین ترتیب تیمارهای ۲۵۰۰، ۳۷۵۰ و ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایا به ترتیب باعث افزایش ۱۳/۷۶، ۱۳/۴۶ و ۱۲/۲۷ درصد ارتفاع آفتابگردان نسبت به تیمار بدون بقایا شدند. افزایش ارتفاع گیاه زراعی ممکن است به علت نگهداری بهتر رطوبت خاک در زمین مالچ دهی شده، باشد که در نتیجه فتوسنتز و جذب مواد غذایی بهبود یابد (چو و همکاران، ۱۹۸۵؛ ورگور، ۱۹۹۰؛ به نقل از هودو و همکاران، ۲۰۰۲). کنترل و کاهش رقابت علف‌های هرز در طول فصل رشد آفتابگردان در اثر وجود بقایا گندم در زمین نیز ممکن است از دیگر دلایل افزایش ارتفاع آفتابگردان در تیمارهای مالچ‌دهی شده باشد (حسینی و همکاران، ۲۰۱۰). نتیجه این آزمایش با نتایج آزمایش هودو و همکاران (۲۰۰۲) و شکور و همکاران (۱۹۸۷) مطابقت داشت.

جدول ۴- اثر سطوح مختلف بقایای گندم بر میانگین ارتفاع آفتابگردان در هفته‌های سوم، ششم و نهم پس از کاشت (بر حسب سانتی‌متر).

میزان بقایا (کیلوگرم در هکتار)	هفته ۳ پس از کاشت	هفته ۶ پس از کاشت	هفته ۹ پس از کاشت
.	۸/۹۲ ^a	۹۷/۸۶ ^c	۱۴۸/۶۱ ^b
آتش زدن	۹/۴۳ ^a	۱۰۳/۳۸ ^{bc}	۱۵۳/۲۲ ^b
۱۲۵۰	۹/۴۸ ^a	۱۰۴/۹۳ ^b	۱۵۷/۱۷ ^b
۲۵۰۰	۱۰/۲۴ ^a	۱۱۳/۰۷ ^a	۱۷۲/۳۳ ^a
۳۷۵۰	۱۰/۸۸ ^a	۱۱۳/۶۱ ^a	۱۷۱/۷۲ ^a
۵۰۰۰	۱۰/۱۰ ^a	۱۱۱/۴۹ ^a	۱۶۹/۳۹ ^a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

اثر تراکم گیاهی بر ارتفاع آفتابگردان: نتایج نشان داد تیمارهای مختلف روی این صفت اندازه‌گیری شده در هفته سوم، ششم و نهم پس از کاشت تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد داشتند (جدول ۱). در هفته سوم پس از کاشت کمترین ارتفاع مربوط به تراکم ۵ بوته در مترمربع و بیشترین ارتفاع آفتابگردان در تراکم ۹ بوته در مترمربع بود و تراکم ۷ بوته در مترمربع با تیمار ۹ بوته در مترمربع در یک

گروه آماری واقع شدند (جدول ۵). افزایش ارتفاع آفتابگردان در دو تراکم ۷ و ۹ بوته در مترمربع نسبت به تراکم ۵ بوته در مترمربع ۲۰/۸۱ و ۲۰/۸۹ درصد بود. در نمونه برداری هفته ششم پس از کاشت نیز دو تراکم ۷۰ و ۹۰ هزار بوته در هکتار در یک گروه آماری و متعلق به کلاس بالاتر و تراکم ۵۰ هزار بوته در هکتار متعلق به کلاس پایین تر آماری بودند (جدول ۵). در تراکم ۷۰ و ۹۰ هزار بوته در هکتار افزایش ارتفاع آفتابگردان به ترتیب ۵/۳۱ و ۷/۰۱ درصد نسبت به تراکم ۵۰ هزار بوته در هکتار بود. افزایش ارتفاع در هفته نهم پس از کاشت در تراکم های ۷۰ و ۹۰ هزار بوته در مترمربع به ترتیب ۶/۴۳ و ۹/۵۶ درصد نسبت به تراکم ۵۰ هزار بوته در هکتار بود (جدول ۵). افزایش ارتفاع آفتابگردان در تراکم های بالاتر را می توان به جذب بیشتر نور و رشد بهتر گیاه زراعی به علت کنترل علف های هرز در این آزمایش نسبت داد.

جدول ۵- اثر سطوح مختلف تراکم گیاه زراعی بر میانگین ارتفاع آفتابگردان (برحسب سانتی متر) در هفته های سوم، ششم و نهم پس از کاشت.

میزان تراکم آفتابگردان (تعداد بوته در هکتار)	هفته ۳ پس از کاشت	هفته ۶ پس از کاشت	هفته ۹ پس از کاشت
۵۰۰۰۰	۸/۳۷ ^b	۱۰/۲/۸۸ ^b	۱۵۳/۱۷ ^b
۷۰۰۰۰	۱۰/۵۷ ^a	۱۰/۸/۶۵ ^a	۱۶۳/۶۹ ^a
۹۰۰۰۰	۱۰/۵۸ ^a	۱۱/۰/۶۴ ^a	۱۶۹/۳۶ ^a

میانگین های دارای حروف مشابه در هر ستون براساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارد.

اثر بقایای گندم بر عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان: عملکرد دانه آفتابگردان تحت تاثیر مقادیر مختلف بقایای گندم قرار گرفت، تفاوت آماری (در سطح یک درصد) بین تیمارها مشاهده گردید (جدول ۶). بالاترین عملکرد دانه آفتابگردان به تیمار ۲۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایای گندم تعلق داشت؛ و پایین ترین عملکرد دانه متعلق به تیمار بدون بقایا بود (جدول ۷). افزایش عملکرد دانه در تیمارهای ۲۵۰۰، ۳۷۵۰ و ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایا به ترتیب ۲۹/۸۶، ۲۳/۵۱ و ۱۹/۹۰ درصد نسبت به تیمار بدون بقایای گندم بودند. عملکرد دانه در تیمار بدون بقایا و آتش زدن آن کمتر از تیمارهای دارای بقایا بود. به نظر می رسد که کاهش تعداد و عوامل تأثیرگذار رشدی علف های هرز (حسینی و همکاران، ۲۰۱۰) باعث فراهم شدن رشد بهتر آفتابگردان در تیمارهای بیش از ۲۵۰۰

کیلوگرم در هکتار بقایای گندم شده و در نهایت به افزایش عملکرد دانه ختم می‌گردد. بحرانی و همکاران (۲۰۰۶) نیز بیان داشتند که عملکرد دانه ذرت با نگهداشتن بقایای گندم تا ۵۰ درصد بقایا افزایش یافته و پس از این میزان با افزایش بقایا عملکرد کاهش می‌یابد. نگوآجیو و منان (۲۰۰۵) نتیجه گرفتند سیستم کشت خیار را می‌توان با گیاهان پوششی زمستانه و بهاره از قبیل چاودار و سودان گراس بهبود داد، که با نتیجه این آزمایش مطابقت دارد. همچنین بحرانی و همکاران (۲۰۰۲) بیان داشتند رشد و عملکرد گندم در کرت‌هایی که بقایا آن را بیرون برده یا آتش زنند بهتر از کرت‌های با بقایا می‌باشد، بوتنبرگ و همکاران (۱۹۹۷) کاهش جوانه‌زنی، رشد و عملکرد لوبیا سبز در بقایا چاودار و شبدر زیر زمینی را گزارش دادند که با نتایج این آزمایش مغایرت داشت. افزایش عملکرد می‌تواند به علت کنترل علف‌های هرز و کاهش دمای ریشه (اسکانبیک و اوانیلو، ۱۹۹۸a) و نگهداشتن رطوبت کافی که باعث افزایش فعالیت میکروبی، افزایش تحرک مواد غذایی و استفاده محصول برای رشد بهتر مطلوب‌ترشان شود باشد (اسکانبیک و اوانیلو، ۱۹۹۸b؛ داهیا و همکاران، ۲۰۰۷). گلب و کولینگ (۲۰۰۸) نیز بیان کردند مالچ‌ها می‌توانند باعث افزایش مشارکت منافذ بزرگ در محدوده ۵۰ تا ۵۰۰ میکرومتر در لایه ۰ تا ۱۰ سانتی‌متری خاک شوند و بین افزایش خلل و فرج خاک و عملکرد گندم همبستگی وجود دارد. در اثر آتش زدن بقایا گیاهی ممکن است، مواد آلی به شدت کاهش یابد و باعث خراب شدن شرایط فیزیکی و میکروبی خاک شود (جنکین و همکاران، ۱۹۹۵).

جدول ۶- میانگین مربعات حاصل از بقایای گندم و تراکم آفتابگردان بر عملکرد دانه، شاخص برداشت، وزن هزار دانه و قطر طبق آفتابگردان.

منابع تغییرات	عملکرد دانه	شاخص برداشت	وزن هزار دانه	قطر طبق
بلوک	۱۱۳۶۴۸/۱۰ ^{**}	۳/۱۴ ^{ns}	۴۳/۳۸ ^{ns}	۱/۸۰ ^{ns}
بقایا	۶۸۷۴۰/۲۰ ^{**}	۲۴/۰۷ ^{**}	۸۰/۶۰ ^{**}	۳۶/۲۵ ^{**}
تراکم	۳۰۰۵۵۱/۸۰ ^{**}	۴/۲۷ ^{ns}	۲۷/۴۷ ^{ns}	۲/۵۳ ^{ns}
اثر متقابل	۱۳۹۰۷/۷۲ ^{ns}	۲/۶۰ ^{ns}	۶۲/۵۲ [*]	۴/۱۱ ^{ns}
خطا	۱۶۶۲۲/۳	۵/۷	۲۷/۵	۴/۷

^{**} و ^{*} به ترتیب در سطح ۱ و ۵ درصد معنی دار هستند، ^{ns} عدم وجود تفاوت معنی دار.

جدول ۷- اثر سطوح مختلف بقایای گندم بر میانگین عملکرد دانه، شاخص برداشت، وزن هزاردانه و قطر طبق آفتابگردان.

میزان بقایا (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	وزن هزار دانه (گرم)	قطر طبق (سانتی متر)
۰	۵۷۰/۲۸ ^c	۱۳/۳۸ ^{ab}	۵۲/۷۳ ^b	۱۷/۲۴ ^b
آتش زدن	۶۲۵/۵۳ ^{bc}	۱۳/۸۵ ^{ab}	۵۱/۶۶ ^b	۱۷/۶۴ ^b
۱۲۵۰	۶۵۸/۱۲ ^{bc}	۱۴/۲۳ ^a	۵۳/۰۲ ^b	۱۷/۷۳ ^b
۲۵۰۰	۸۱۳/۱۱ ^a	۱۱/۸۷ ^{bc}	۵۸/۲۲ ^a	۲۱/۴۴ ^a
۳۷۵۰	۷۴۵/۵۴ ^{ab}	۱۰/۷۶ ^c	۵۸/۶۸ ^a	۲۱/۲۸ ^a
۵۰۰۰	۷۱۱/۹۷ ^{ab}	۱۰/۳۸ ^c	۵۵/۷۹ ^{ab}	۲۰/۷۷ ^a

میانگین های دارای حروف مشابه در هرستون بر اساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد تفاوت معنی داری ندارند

بالاترین شاخص برداشت در تیمار ۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار بقایا گندم و پایین ترین شاخص به تیمار ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایا مشاهده گردید (جدول ۷). با توجه به اینکه شاخص برداشت به عملکرد زی توده و عملکرد دانه وابسته است به نظر می رسد که افزایش بیشتر عملکرد زی توده نسبت به عملکرد دانه در تیمارهای ۲۵۰۰، ۳۷۵۰ و ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایا باعث کاهش شاخص برداشت این تیمارها گردیده است یا به عبارت دیگر میزان کمتری از این افزایش مواد به دانه در این تیمارها اختصاص داده شده است. وزن هزار دانه آفتابگردان نیز مشابه عملکرد دانه تحت تأثیر وجود بقایا قرار گرفت و تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد بین تیمارها نشان داد (جدول ۶). بالاترین وزن هزار دانه مربوط به تیمار ۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار بقایا و پایی ترین وزن هزار دانه متعلق به تیمار آتش زدن بود که تیمار بدون بقایا نیز در یک گروه آماری با تیمار آتش زدن بودند (جدول ۷). قطر طبق آفتابگردان نیز بین تیمارها تفاوت معنی داری در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۶). این صفت به دو گروه آماری تقسیم شد که تیمارهای ۲۵۰۰، ۳۷۵۰ و ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایا گندم به گروه بالاتر از نظر قطر طبق قرار گرفتند و تیمارهای ۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار، آتش زدن و بدون بقایا در گروه پایین تر از نظر قطر طبق قرار داشتند (جدول ۷). افزایش قطر طبق در سه تیمار ۲۵۰۰، ۳۷۵۰ و ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایا گندم نسبت به تیمار بدون بقایا به ترتیب ۱۹/۵۹، ۱۸/۹۸ و ۱۷ درصد بود. با توجه به اینکه افزایش قطر طبق و وزن هزار دانه آفتابگردان به دسترسی آب توسط گیاه می تواند

بستگی داشته باشد (خواججه پور، ۲۰۰۶) به نظر می‌رسد که افزایش قطر طبق و وزن هزار دانه آفتابگردان در تیمارهای ۲۵۰۰، ۳۷۵۰ و ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بقایای گندم را می‌توان به این عامل و کاهش رشد علف‌های هرز نسبت داد.

اثر تراکم گیاهی بر عملکرد و اجزاء عملکرد آفتابگردان: عملکرد دانه آفتابگردان تحت تأثیر تراکم‌های مختلف قرار گرفت و بین تیمارها اختلاف معنی‌دار وجود داشت (در سطح یک درصد) (جدول ۶). عملکرد دانه آفتابگردان در تراکم‌های ۷۰ و ۹۰ هزار بوته در هکتار در یک گروه آماری قرار گرفت و در تراکم ۵۰ هزار بوته در هکتار در پایین‌ترین میزان خود رسد (جدول ۸). میزان افزایش عملکرد دانه آفتابگردان با افزایش تراکم گیاهی به ترتیب ۲۳/۴۲ و ۳۱/۷۳ درصد بود. برخی محققین علت افزایش عملکرد ذرت در تراکم‌های بالاتر را جذب بیشتر تشعشعات توسط تاج پوشش گیاهی بیان کردند (تارف و کلس، ۲۰۰۱). نتیجه این آزمایش با نتیجه آزمایش ردی (۲۰۰۲)؛ تارف و کلس (۲۰۰۱)؛ آگل و همکاران (۱۹۹۹) و مورفی و همکاران (۱۹۹۶) مطابقت دارد. شاخص برداشت تحت تأثیر تراکم گیاهی قرار نگرفت و در تراکم‌های مختلف تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند (جدول ۶ و ۸). وزن هزار دانه و قطر طبق آفتابگردان نیز در تراکم‌های مختلف در یک گروه آماری قرار گرفتند (با یکدیگر تفاوت معنی‌داری نداشتند) (جدول ۵). هرچند که مقایسه میانگین‌های این دو صفت در تراکم ۹۰ هزار بوته در هکتار بیش از دو تراکم دیگر بود (جدول ۸). به طور کلی نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که استفاده از ۲۵۰۰ کیلوگرم بقایا گندم و تراکم‌های بالاتر آفتابگردان باعث بهبود وضعیت رشدی گیاه زراعی در طول فصل رشد و عملکرد آن در منطقه بیرجند می‌شود.

جدول ۸- اثر سطوح مختلف تراکم گیاه زراعی بر میانگین عملکرد دانه، شاخص برداشت، وزن هزار دانه و قطر طبق آفتابگردان.

میزان تراکم آفتابگردان (تعداد بوته در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (درصد)	وزن هزار دانه (گرم)	قطر طبق (سانتی‌متر)
۵۰۰۰	۵۴۶/۹۲ ^b	۱۱/۹۹ ^a	۵۳/۶۴ ^a	۱۹/۰۲ ^a
۷۰۰۰	۷۱۴/۱۹ ^a	۱۲/۹۵ ^a	۵۵/۳۸ ^a	۱۹/۲۸ ^a
۹۰۰۰	۸۰۱/۱۶ ^a	۱۲/۲۸ ^a	۵۶/۰۴ ^a	۱۹/۷۶ ^a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون LSD در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

منابع

- Agele, S.O., Iremirren, G.O. and Ojeniyi, S.O. 1999. Effects of plant density and mulching on the performance of late-season tomato (*Lycopersicon esculentum*) in south Nigeria. J. Agri. Sci. Camb. 133: 397-402.
- Akintoye, H.A., Agbeyi, E.O. and Olaniyan, A. B. 2005. The effect of live mulches on tomato (*Lycopersicon esculentum*) yield under tropical conditions. J. Sustain Agric. 26: 27-37.
- Ateh, C.M., and Doll, J.D. 1996. Spring-planted winter rye (*Secale cereale*) as a living mulch to control weeds in soybean (*Glycine max*). Weed Technol. 10: 347-353.
- Bahrani, M.J., Raufat, M.H. and Ghaderi, H. 2006. Influence of wheat residue management on irrigated corn grain production in a reduced tillage system. Soil Till Res. 94: 305-309.
- Bahrani, M.J., Kheradnam, M. Emam, Y. Ghadiri, H. and Assad, M.T. 2002. Effects of tillage methods on wheat yield and yield components continuous wheat cropping. Expl. Agric. 38: 389- 395.
- Barros, J.F.C., De Carvalho, M., and Basch, G. 2004. Response of sunflower (*Helianthus annus* L.) to sowing date and plant density under Mediterranean condition. Europ. J. Agron. 21: 347-356.
- Boquet, D.J., Hutchinson, R.L. and Breitenbeck, G.A. 2004a. Long- term tillage, cover crop, and nitrogen rate effects on cotton: yield and fiber properties. Agron J. 96: 1436- 1442.
- Boquet, D.J., Hutchinson, R.L. and Breitenbeck, G.A. 2004b. Long- term tillage, cover crop, and nitrogen rate effects on cotton: plant growth and yield components. Agron J. 96: 1443-1452.
- Bottenberg, H., Masiunas, J. Eastman, C. and Eastburn, D.M. 1997. The impact of rye cover crops on weeds, insects, and diseases in snap bean cropping systems. J. Sustain Agri. 9: 2/3: 131-155.
- Dahiya, R., Ingwersen, J., and Streck, T. 2007. The effect of mulching and tillage on water and temperature regimes of a loess soil: experimental findings and modeling. Soil Till Res. 96: 52- 63.
- Glab, T. and Kulig, B. 2008. Effect of mulch and tillage system on soil porosity under wheat (*Triticum aestivum*). Soil Till Res. 99: 169- 178.
- Hosseini, M., Zamani, G.R. Alizadeh, H. and Eslami, S.V. 2010. Evaluation effect of wheat residue management and different densities of sunflower (*Helianthus annus* L.) on growth and Seedbank weeds. Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress. 2: 71-75.
- Hudu, A.I., Futless, K.N., and Gworgwor, N.A. 2002. Effect of mulching intensity on the growth and yield of irrigated tomato (*Lycopersicon esculentum*

- Mill.) and weed infestation in semi- arid zone of Nigeria. J. Sus Agric. 21: 1: 37- 45.
- Jenkyn, J.F., Geteridge, R.G. and Todd, A.D. 1995. Effects of incorporating straw using different cultivation systems and of burning it on diseases of winter barley. J. Agric Sci. Camb. 124:195- 204.
- Khajeh poor, M.R. 1997. Principels of Agronomy. University of Isfahan Press. Second Edition. Pp: 1-10.
- Khajeh poor, M.R. 2006. Industry Crop. University of Isfahan Press. 571 pp.
- Koochecki, A., Zarif Ketabi, H., and Nakhforoosh, A. 2006. Weed Management in Agroecosystems Ecological Approaches. Ferdowsi University of Mashhad Press. 457 pp. (Translated in Persian)
- Lieble, R., Simmons, F.W. Wax, L.M. and Stoller, E.W. 1992. Effect of rye (*Secale cereale*) mulch on weed control and moisture in soybean (*Glycine max*). Weed Technol. 6: 838-846.
- Mousavi, M.R. 2001. Integrated Weed Management (Principle and methods). Miad Press. 468 pp.
- Murphy, S.D., Yakubu, Y. Weise, S.F., and Swanton, C.J. 1996. Effect of planting patterns and inter- row cultivation on competition between corn (*Zea mays*) and late emerging weeds. Weed Sci. 44: 856-870.
- Ngouagio, M., and Mennan, H. 2005. Weed populations and pickling cucumber (*Cucumis sativus*) yield under summer and winter cover crop systems. Crop Protec. 24: 521- 526.
- Ngouagio, M., McGiffen Jr, M. E. and Hutchinson, C. M. 2003. Effect of cover crop and management system on weed populations in lettuce. Crop Protec. 22: 57- 64.
- Nyakatawa, E.Z., Reddy, K.C. and Mays, D.A. 2000. Tillage, cover cropping, and poultry litter effects on cotton: II. Growth and yield parameters. Agron J. 92: 1000-1007.
- Rashed Mohassel, M.H. and Husseini, S.A. 2007. Expanding the Context of Weed Management. Ferdowsi University of Mashhad Press. (Translate In Persian).
- Rashed mohassel, M.H., Najafi, H. and Akbarzadeh, M.D. 2001. Weed Biology and Management . Ferdowsi University of Mashhad Press. 404 pp.
- Reddy, K.N. 2001. Effects of cereal and legume cover crop residues on weeds, yield, and net return in soybean (*Glycine max*). Weed Technol. 15: 660- 668.
- Reddy, K.N. 2002. Weed control economic comparisons in soybean planting systems. J. Sus Agri. 21(2):21-35.
- Roder, W., Keoboulapha, B., Phengchanh, S., Prot, J. C. and Matias, D. 1998. Effect of residue management and fallow length on weeds and rice yield. Weed Res. 38: 167-174.

- Schonbeck. W.M., and Evanylo, G.K. 1998a. Effects of mulches on soil properties and tomato production I. Soil temperature, soil moisture and marketable yield. *J. Sus Agric.* 13: 1: 55- 81.
- Schonbeck. W. M., and Evanylo, G.K. 1998b. Effects of mulches on soil properties and tomato production II. Plant- available nitrogen, organic matter input, and related properties. *J. Sustain Agri.* 13: 1:83-100.
- Shekour, G.M., Brathwaite, R.A.I. and McDavid, C.R. 1987. Dry season sweet corn response to mulching and antitranspirants. *Agron J.* 79: 629-631.
- Teasdale, J. R. 1993. Reduced- herbicide weed management systems for no- tillage corn (*Zea mays*) in a hairy vetch (*Vicia villosa*) cover crop. *Weed Technol.* 7: 879- 883.
- Teasdale, J.R. 2003. Principles and practices of using cover crop in weed management systems. In: R. Labrada (eds). *Weed Management for Developing Countries*. FAO. Chapter 3.
- Tharp, B.E., and Kells, J.J. 2001. Effect of glufosinate- resistant corn (*Zea mays*) population and row spacing on light interception, corn yield, and common lambsquarters (*Chenopodium album*) growth. *Weed Technol.* 15: 413- 418.
- Tollenaar, M., Dibo, A.A., Aguilera, A., Weise, S.F. and Swanton, C.J. 1994. Effect of crop density on weed interference in maize. *Agron J.* 86: 591- 594.
- Vidal, R. A., and Bauman, T. T. 1996. Surface wheat (*Triticum aestivum*) residues, giant foxtail (*Setaria faberi*), and soybean (*Glycine max*) yield. *Weed Sci.* 44: 939- 943.
- Wilhelm, W.W., Doran, J.W. and Power, J.F. 1986. Corn and soybean yield response to crop residue management under no- tillage production systems. *Agron J.* 78: 184- 189.
- Zand, E. Rahimian mashhadi, H.R. Koocheki, A. Khalghani, J. Mousavi, S. K. and Ramezani, K. 2004. *Weed Ecology (Implications for Management)*. Jihad Daneshgahi of Mashhad Press. 544 pp. (Translated in Persian).



Evaluation effect of different wheat residue and sunflower densities on growth and yield of sunflower

**M. Hosseini¹, Gh.R. Zamani², H. Mohammad Alizadeh³
and S.V. Eslami²**

^{1,2} Former student of M.Sc and Scientific Member of Agronomy and Plant Breeding Dept., Faculty of Agriculture, The University of Birjand, Birjand, Iran, ³ Scientific Member of Agronomy and Plant Breeding Dept, Faculty of Agriculture, Tehran University, Tehran, Iran

Abstract

Mulches often use for weed control, hold soil moisture, decrease soil temperature, soil fertility, soil conservation, soil against rain and soil quality in organic farming. A field experiment was conducted to evaluate the effect of different wheat residue and sunflower densities on sunflower growth and yield during 2007 growing season at the research field of Birjand University. The experimental design was randomized complete block in factorial with three replications. The experiment treatments were wheat residue at the rates of 0, 1250, 2500, 3750, 5000 Kg.ha⁻¹ and burning residue and three levels of sunflower density (50000, 70000 and 90000 Plant.ha⁻¹). Results showed that effect of wheat residue and sunflower density levels was significant on sunflower biomass, height and grain yield. With increasing wheat residue and sunflower density, sunflower biomass, height and yield increased significantly. Results showed that by increasing wheat residue, sunflower biomass increased 61.77, 52.08 and 42.71% more than control respectively in 3, 6 and 9 weeks after planting. In this three weeks, with increasing density, sunflower height increased 66.82, 49.48 and 50.16%, respectively. Also, sunflower grain yield increased 29.86 and 31.73 % with increasing wheat residue and plant density, respectively. Results showed that maximum sunflower growth and yield were obtained by using of 2500 Kg.ha⁻¹ wheat residues and the highest density of sunflower.

Keywords: Residue; Density; Mulch; Yield; Sunflower

*Corresponding Author; Email: grz1343@yahoo.com

