



اثر برهم‌کنش علف‌های هرز، تراکم کاشت و تقسیط نیتروژن بر عملکرد گندم دیم

عباسعلی یزدانی^۱ - حسین غدیری^{۲*} - سید عبدالرضا کاظمینی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۳/۳۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۱/۱۲

چکیده

به منظور بررسی اثر برهم‌کنش علف‌های هرز، تراکم گندم و تقسیط نیتروژن بر عملکرد گندم دیم، آزمایشی مزرعه‌ای به صورت طرح کرت دو بار خرد شده با ۴ تکرار در سال ۸۷-۱۳۸۶ و ۸۸-۱۳۸۷ در دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز اجرا شد. در این آزمایش فاکتور اصلی تیمار علف‌هرز و بدون علف‌هرز، فاکتور فرعی شامل مقدار بذر مصرفی گندم (۱۰۰، ۱۲۰، ۱۴۰ و ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار) و فاکتور فرعی فرعی، تیمار تقسیط نیتروژن خالص به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در ۵ سطح (صفر-کامل، یک سوم-دوسوم، نصف-نصف، دوسوم-یک سوم و کامل-صفر) بود. نتایج نشان دادند که در اثر برهم‌کنش علف‌های هرز، تراکم کاشت و تقسیط نیتروژن، بیشترین عملکرد بیولوژیک (۶۹۹ و ۱۴۴۹/۵ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در سال اول و دوم) در تیمار بدون علف‌هرز، تراکم ۱۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار و تقسیط ۲/۳-۱/۳ به دست آمد. در سال اول در اثر برهم‌کنش علف‌های هرز، تراکم کاشت و تقسیط نیتروژن، بیشترین عملکرد دانه (۴۴۰/۰۷ کیلوگرم در هکتار) در تیمار بدون علف‌هرز، تراکم کاشت ۱۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار و تقسیط یک سوم-دو سوم و کمترین عملکرد دانه (۴۷/۷ کیلوگرم در هکتار) در تیمار با علف‌هرز، تراکم کاشت ۱۰۰ کیلوگرم بذر در هکتار و تقسیط دوسوم-یک سوم به دست آمد. در این پژوهش در هر دو سال بیشترین وزن خشک علف‌های هرز (۳۶۷/۵ کیلوگرم در هکتار در سال اول و ۱۶۰/۳۸ کیلوگرم در هکتار در سال دوم) در تراکم کاشت ۱۰۰ و کمترین وزن خشک علف‌های هرز (۲۴۷/۵ کیلوگرم در هکتار در سال اول و ۵۲/۳ کیلوگرم در هکتار در سال دوم) در تراکم کاشت ۱۶۰ کیلوگرم در هکتار حاصل شد. در سال دوم دمای بسیار پائین در مرحله گل‌دهی اثرات مخربی را بر گندم گذاشت و منجر به عدم تولید دانه شد. با توجه به نتایج این آزمایش، تراکم کاشت ۱۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار و تقسیط یک سوم-دوسوم نیتروژن باعث افزایش عملکرد و رقابت گیاه زراعی شد.

واژه‌های کلیدی: گندم دیم، تقسیط نیتروژن، تراکم کاشت، علف‌هرز

مقدمه

رشد رویشی و در نتیجه زیاد شدن تقاضای تعرقی است (۱۵). بنابراین مصرف کود در زمانی که آب قابل دسترس کافی برای گیاه موجود است، برای پاسخ بهینه گیاه زراعی اهمیت زیادی دارد (۳۰). علف‌های هرز از طریق رقابت بر سر منابع به خصوص ذخیره رطوبتی خاک باعث کاهش عملکرد گیاهان زراعی تا ۵۰ درصد و افزایش هزینه تولیدات کشاورزی و بعضاً به نابودی محصول و غیر قابل برداشت شدن آن در شرایط دیم می‌شوند (۱ و ۴ و ۷). پوراژ و غدیری (۲) در طی آزمایشی درباره رقابت یولاف وحشی با ۳ رقم گندم زمستانه در شرایط مزرعه نتیجه گرفتند، با افزایش تراکم یولاف وحشی، وزن هزار دانه در تمام ارقام و تراکم‌ها به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. اگر چه استفاده از علف‌کش‌ها روش موثری در کنترل علف‌های هرز می‌باشد، ولی به دلیل افزایش مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها و آلودگی‌های زیست محیطی، امروزه تأکید بر روش‌هایی است که بتوانند جایگزین روش‌های شیمیایی کنترل علف‌هرز شوند (۲۱). رقابت زراعی یکی از ارزان‌ترین و مناسب‌ترین روش‌های کنترل

کود نیتروژن مهم‌ترین عنصر غذایی است که برای افزایش عملکرد گیاه‌زراعی استفاده می‌شود (۱۱). در هنگامی که تنش اندک آب به گیاه وارد می‌شود، افزودن نیتروژن به مزرعه موجب کاهش اثر تنش خشکی می‌گردد، زیرا افزایش نیتروژن موجب زیاد شدن حجم ریشه‌ای گیاه شده که خود باعث کاهش اثرات سوء تنش رطوبتی می‌گردد (۱۰). اما زمانی که تنش شدید باشد افزودن نیتروژن به خاک، تحریک کننده اثرات مخرب تنش می‌باشد، و ممکن است که مراحل نموی گیاه را به تعویق بیندازد و در نهایت عملکرد و کارایی مصرف آب را کاهش دهد (۲۲). دلیل این امر، افزایش سطح برگ و

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، استاد و استادیار بخش زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز
* - نویسنده مسئول: (Email : ghadiri@shirazu.ac.ir)

مواد و روش‌ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقاتی زراعی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز در دو سال زراعی ۸۷-۸۶ و ۸۸-۸۷ اجرا شد. میزان کل بارندگی سال زراعی ۸۷-۸۶، ۱۳۸۶، ۱۲۷ میلی‌متر و سال زراعی ۸۸-۸۷، ۱۳۸۷، ۱۸۷/۴ میلی‌متر بود. به طور کلی میزان بارندگی در این دو سال نسبت به میانگین ده ساله، خیلی کمتر بوده و همچنین نسبت به سال‌های قبل پراکنش مناسبی نداشت. بر اساس آمار روزانه ایستگاه هواشناسی دانشکده کشاورزی، در سال ۸۸-۱۳۸۷ تا نیمه اول اردیبهشت ۷ روز دما زیر صفر بود، به گونه‌ای که در روز دوم اردیبهشت دمای حداقل به ۱/۲- درجه سانتی‌گراد رسید و احتمال سرمازدگی در سال دوم افزایش یافت. آزمایش به صورت طرح کرت دو بار خرد شده با ۴ تکرار اجرا شد. فاکتور اصلی تیمار علف‌هرز و بدون علف‌هرز، فاکتور فرعی شامل تراکم کاشت گندم در ۴ سطح (۱۰۰، ۱۲۰، ۱۴۰، ۱۶۰ کیلوگرم بذر در هکتار) و فاکتور فرعی شامل تقسیط نیتروژن خالص به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع اوره و در پنج سطح [(صفر، کامل)، (یک سوم، دو سوم)، (نصف، نصف)، (دو سوم، یک سوم) و (کامل، صفر)] بود که به ترتیب مقدار اول در زمان جوانه‌زنی و مقدار دوم در زمان پنجه‌زنی داده شد. عملیات زراعی شامل شخم با گاواهن برگردان‌دار، دیسک زدن (یک بار دیسک) و مرزبندی بود. کود سوپر فسفات تریپل به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به زمین داده شد و سپس کرت‌هایی به ابعاد ۵ × ۳ ایجاد گردید. بذرهاى گندم قبل از کاشت با قارچ‌کش کاربوکسین به مقدار ۲۰۰ گرم برای هر ۱۰۰ کیلوگرم بذر، ضد عفونی شدند و سپس با بذر کار عمیق کار دیم که براساس تراکم کاشت مورد نظر کالیبره شده بود با فاصله ردیف کاشت ۲۲/۵ سانتی‌متر و عمق کاشت ۵ سانتی‌متر کاشت انجام گرفت. کاشت در سال اول و دوم قبل از اولین بارندگی و براساس گزارش هواشناسی به ترتیب در ۱۲ آذر و ۲۵ آبان صورت گرفت. رقم مورد استفاده در این آزمایش گندم آذر ۲ بود. علف‌های‌هرز در کرت‌های بدون علف‌هرز از طریق وجین دستی در طول فصل رشد کنترل شدند. درصد سبزشدن بذرها، در مرحله بعد سبزشدن و قبل از پنجه‌زنی بوسیله چارچوبی با سطح یک مترمربع اندازه‌گیری شد و به منظور بررسی تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه، ۱۰ بوته به‌طور تصادفی از هر واحد آزمایشی برداشت و مورد بررسی قرار گرفت. برای تعیین تعداد سنبله در مترمربع و عملکرد دانه، پس از حذف حاشیه از سطحی معادل ۱ مترمربع به‌صورت تصادفی برداشت صورت گرفت و صفات مورد نظر تعیین شد و پس از خشک کردن در آن (دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت)، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت محاسبه گردید. برای تعیین تعداد و نوع گونه‌های علف‌های‌هرز نیز نمونه‌هایی به‌صورت تصادفی از سطحی معادل ۱ مترمربع برداشت و صفات مورد نظر تعیین شد و

غیرشیمیایی برای کنترل علف‌های‌هرز به‌شمار می‌آید. حداکثر رقابت زراعی را می‌توان با بهره‌گیری از روش‌های زراعی مثل افزایش مقدار بذر، کشت رقم‌های سازگار شده و تاریخ کاشت به‌دست آورد (۱). در اکثر موارد افزایش بی‌رویه نیتروژن می‌تواند به سود علف‌هرز در مقایسه با گیاه‌زراعی باشد و این امر باعث برتری قدرت رقابتی علف‌های‌هرز نسبت به گیاه زراعی می‌شود. علف‌های‌هرز در شرایط دیم در اثر رقابت باعث کاهش عملکرد دانه گندم در هکتار و اجزای عملکرد گندم، تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در مترمربع می‌شوند (۵ و ۷). زمان‌بندی کوددهی یکی از روش‌هایی است که باعث افزایش عملکرد، رقابت و کارایی مصرف موادغذایی برای گیاه زراعی می‌شود. به‌عنوان مثال زمان مصرف نیتروژن در تعیین نسبت پنجه‌های باقی‌مانده برای تولید سنبله ممکن است بسیار مهم باشد در صورتی که تامین نیتروژن در پایان دوره آغازش سنبله که تقاضای بوته به شدت در حال افزایش است، ممکن است بر بقای سنبله و گلچه تاثیر داشته باشد (۳). بنا بر گزارش موسیدیک و اسمیت (۲۶) مصرف نیتروژن در هنگام شروع رشد ساقه، باعث افزایش سطح برگ و ظرفیت فتوسنتزی می‌شود، که افزایش سطوح فتوسنتز در اثر مصرف نیتروژن در مراحل اولیه رشد از عوامل موثر افزایش عملکرد به شمار می‌رود. عدالت و غدیری (۶) دریافتند که با افزایش نیتروژن از صفر به ۶۰ کیلوگرم در هکتار، شاخص سطح برگ گندم افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه هر چه سطح برگ گیاه زراعی بیش‌تر باشد، میزان تشعشع فعال فتوسنتزی دریافتی توسط علف‌های‌هرز کاهش می‌یابد و در نتیجه بر رقابت گیاه‌زراعی با علف‌هرز می‌افزاید (۱۶). تعداد زیادی از مطالعات نشان می‌دهند که مصرف دیر هنگام کود نیتروژن باعث جذب بهتر توسط گندم در مقایسه با مصرف زود هنگام می‌شود (۲۸ و ۲۹). سرکوب علف‌های‌هرز از طریق افزایش تراکم کاشت گیاه‌زراعی اخیراً توسط محققان زیادی توصیه می‌شود (۲۷). افزایش تراکم کاشت گندم باعث افزایش زیست توده گیاه‌زراعی و عملکرد آن می‌شود، ولی در مقابل اثرات منفی بر روی زیست توده علف‌های‌هرز می‌گذارد و قدرت رقابتی علف‌های‌هرز را به مقدار زیادی کاهش می‌دهد (۲۳). طول دوره هجوم علف‌های‌هرز روی وزن تازه و خشک علف‌های‌هرز و تعداد پنجه در متر مربع، تعداد دانه در هر سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد دانه اثر معنی‌داری دارد (۱۳). با توجه به اینکه در رابطه با تراکم بهینه گندم رقم آذر ۲ و همچنین زمان و میزان تقسیط نیتروژن در حضور علف‌های‌هرز و شرایط دیم به‌نحوی که بیش‌تر به نفع گیاه‌زراعی باشد، اطلاعات کمی وجود دارد بنابراین هدف از اجرای این پژوهش، تعیین تراکم کاشت و تقسیط مناسب نیتروژن برای افزایش قدرت رقابتی گندم در برابر علف‌های‌هرز تحت شرایط دیم بود.

پس از خشک کردن در آن وزن خشک علف‌های هرز نیز محاسبه گردید. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفت و مقایسه میانگین‌ها به وسیله آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد با استفاده از نرم‌افزار MSTATC انجام شد.

نتایج و بحث

عملکرد بیولوژیک: نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر برهم‌کنش علف‌های هرز، تراکم کاشت گندم و تقسیط نیتروژن بر عملکرد بیولوژیک در هر دو سال معنی‌دار بوده (جدول ۱ و ۲) و بیشترین عملکرد بیولوژیک در سال اول (۶۹۹ کیلوگرم در هکتار) در تیمار بدون علف‌هرز، تراکم کاشت ۱۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار و تقسیط یک‌سوم - دوسوم و کمترین مقدار عملکرد بیولوژیک (۱۳۶/۶ کیلوگرم در هکتار) در تیمار با علف‌هرز، تراکم کاشت ۱۰۰ کیلوگرم بذر در هکتار و تقسیط دوسوم - یک‌سوم به‌دست آمد و در سال دوم بیشترین عملکرد بیولوژیک (۱۴۴۹/۵ کیلوگرم در هکتار) در تیمار بدون علف‌هرز، تراکم کاشت ۱۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار و تقسیط یک‌سوم - دوسوم و کمترین عملکرد بیولوژیک (۴۸۲ کیلوگرم در هکتار) در تیمار با علف‌هرز، تراکم کاشت ۱۶۰ کیلوگرم بذر در هکتار و تقسیط دوسوم - یک‌سوم حاصل شد (جدول ۳ و ۴). در هر دو سال بیشترین عملکرد بیولوژیک در تیماری حاصل شده که از لحاظ تعداد بوته سبزشده تراکم بهینه‌تری از نظر تناسب با ذخیره رطوبتی خاک داشتند و همچنین عدم وجود علف‌های هرز و نوع تقسیطی که برای کود نیتروژن در نظر گرفته شده، باعث شد تا عملکرد بیولوژیک بالاتری به‌دست آید (جدول ۵ و ۶). با این وجود در سال دوم عملکرد

بیولوژیک بیشتری به‌دست آمده که می‌تواند به دلیل میزان و پراکندگی بهتر بارندگی و همچنین بهره‌مندی بیش تر از کود به دلیل رطوبت مناسب‌تر نسبت به سال اول باشد و بر همین اساس در تیمارهایی که تراکم بوته‌های سبزشده کمتر بود در نتیجه در هر دو سال عملکرد بیولوژیک کمتری حاصل شد. با کاشت ۱۰۰ کیلوگرم بذر در هکتار تعداد بذرهای سبزشده کم‌بوده و در کاشت ۱۶۰ کیلوگرم بذر در هکتار به دلیل سبزشدن تعداد زیادی از بذور و رقابت شدید درون گونه‌ای برای رطوبت خاک و همچنین رقابت با علف‌های هرز، باعث از بین رفتن تعداد زیادی از بوته‌ها شده و بنابراین عملکرد بیولوژیک کمتری حاصل گردید. بنابراین مصرف کود در زمان‌هایی که آب قابل‌دسترس کافی برای گیاه موجود است، برای پاسخ بهینه گیاه‌زراعی اهمیت زیادی دارد (۳۰). به طور کلی علف‌های هرز باعث کاهش شدید عملکرد بیولوژیک شدند که با نتایج آزمایش کارلسون و هیل (۱۲) نیز مشابه است.

عملکرد دانه: با توجه به معنی‌داری اثر برهم‌کنش علف‌هرز، تراکم کاشت و تقسیط نیتروژن بر عملکرد دانه در سال اول (جدول ۱)، بیشترین عملکرد دانه در هکتار (۴۴۰/۰۷ کیلوگرم بر هکتار) در تیمار بدون علف‌هرز، تراکم کاشت ۱۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار و تقسیط یک‌سوم - دوسوم و کمترین مقدار عملکرد دانه در هکتار (۴۷/۷ کیلوگرم بر هکتار) در تیمار با علف‌های هرز، تراکم کاشت ۱۰۰ کیلوگرم بذر در هکتار و تقسیط دوسوم - یک‌سوم به‌دست آمد (جدول ۷). در تیمار بدون علف‌هرز و تراکم کاشت ۱۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار تعداد بذرهای سبزشده به‌صورت بهینه بوده و در نتیجه تعداد بوته‌هایی که تا آخر فصل باقی‌مانده بودند بیشتر از تراکم‌های کاشت دیگر بود.

جدول ۱ - تجزیه واریانس عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و شاخص برداشت گندم در سال ۸۷-۱۳۸۶.

منبع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد بیولوژیک		عملکرد دانه		شاخص برداشت	
		میانگین مربعات		میانگین مربعات		میانگین مربعات	
		MS	F	MS	F	MS	F
تکرار	۳	۲۸۱/۹۸	۲/۸۱	۴۱۴۸/۷۱	۴/۲	۱۶۳/۲۲	۳/۰۱
علف‌هرز و بدون علف‌هرز	۱	۱۵۵۳۴۱۶/۱	۱۵۱۳/۹۴**	۷۷۹۶۸۱/۲۲	۷۸۹/۹۵**	۸۸۴۷/۲	۱۰۱/۱۸**
خطای الف	۳	۴۱۸۸/۸۸	۴/۰۸	۱۴۱۸/۲۱	۱/۴۴	۴۱/۸	-/۴۸
تراکم کاشت	۳	۱۶۲۲۰۷/۲۳	۱۵۸/۰۸**	۹۸۶۳۹/۷۸	۹۹/۹۴**	۱۱۱۶/۵۳	۱۲/۷۷**
علف‌هرز × تراکم کاشت	۳	۳۰۴۱۵/۰۳	۲۹/۶۴**	۶۸۶۱/۲۲	۶/۹۵**	۶۶۰/۲۹	۷/۵۵**
خطای ب	۱۸	۱۰۶۱/۶۳	۱/۰۳	۱۲۷۱/۲۶	۱/۲۹	۸۶/۶۵	-/۹۹
تقسیم نیتروژن	۴	۸۳۰۴۳/۷۷	۸۰/۹۳**	۳۳۳۹/۳۳	۳۲/۸۳**	۶۴/۷۲	-/۷۳ ^{n.s}
تراکم کاشت × تقسیط نیتروژن	۱۲	۱۰۴۶۹/۹۲	۱۰/۳**	۶۶۳۹/۲۱	۶/۷۳**	۹۵/۳۲	۱/۰۹ ^{n.s}
تقسیم نیتروژن × علف‌هرز	۴	۳۱۸۴۵/۱۸	۳۱/۰۴**	۱۴۵۸۸۶/۶	۱۴/۷۸**	۱۳۴/۵۸	۱/۵۴ ^{n.s}
تقسیم نیتروژن × تراکم کاشت × علف‌هرز	۱۲	۹۵۲۴/۳	۹/۲۸**	۴۹۳۴/۲۳	۵**	۱۳۹/۳۳	۱/۵۹ ^{n.s}

*در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار است.

**در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است.

n.s معنی‌دار نیست.

جدول ۲ - تجزیه واریانس عملکرد بیولوژیک گندم در سال ۸۸-۱۳۸۷

منبع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد بیولوژیک	
		میانگین مربعات	
		MS	F
تکرار	۳	۱۱۶۵۱۳/۰۴	۵/۶۱
علف‌هرز وبدون علف‌هرز	۱	۶۵۶۲۰۱۲/۵۴	۳۱۵/۶۹**
خطای الف	۳	۱۷۷۲۹/۶۶	۰/۸۵
تراکم کاشت	۳	۱۲۵۰۵۷/۰۵	۶/۰۲**
علف‌هرز × تراکم کاشت	۳	۲۹۲۰۴/۷۹	۱/۴۱ ^{n.s}
خطای ب	۱۸	۱۸۹۶۵/۵۵	۰/۹۱
تقسیط نیتروژن	۴	۱۴۶۹۴۲/۷۹	۷/۰۷**
تراکم کاشت × تقسیط نیتروژن	۱۲	۵۰۳۷۷/۴۱	۲/۴۲**
تقسیط نیتروژن × علف‌هرز	۴	۹۸۳۸۴/۷	۴/۷۳**
تقسیط × تراکم × علف‌هرز	۱۲	۵۷۹۴۹/۸۵	۲/۷۹**

*. در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار است.
 **. در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است.
 n.s. معنی‌دار نیست.

جدول ۳ - اثر برهم‌کنش علف‌های هرز، تراکم کاشت گندم و تقسیط نیتروژن بر عملکرد بیولوژیک گندم (kg/ha) در سال ۸۷-۱۳۸۶

میانگین	بدون علف‌هرز				با علف‌هرز				تقسیط نیتروژن
	تراکم کاشت (kg/ha)				تراکم کاشت (kg/ha)				
	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	
۳۳۴/۸۲	۴۲۴/۱	۴۳۱/۵	۵۱۶/۶	۳۱۴/۶	۲۴۶/۵	۲۶۷/۲	۲۶۶/۵	۲۱۱/۶	۰، ۱
B	g	fg	cd	hij	l-o	j-m	j-m	nop	۱، ۲
۴۱۲/۲۲	۵۸۵/۲	۵۰۵/۵	۶۹۹	۴۴۴/۷	۲۰۴/۵	۲۸۱/۲	۳۹۸	۱۷۹/۷	۳، ۳
A	b	cd	a	efg	op	i-l	g	pq	۱، ۱
۳۲۱/۵۶	۴۷۵/۷	۲۹۹/۱	۵۳۹/۳	۳۳۱/۱	۲۱۷/۴	۲۸۲/۶	۲۵۸/۶	۱۶۸/۷	۲، ۲
B	def	i-l	c	hi	m-p	i-l	k-n	pq	۲، ۱
۳۱۸/۳۹	۳۵۲/۲	۴۰۹/۱	۵۴۰/۱	۴۰۵/۵	۱۹۱/۶	۲۰۵/۲	۳۰۷/۸	۱۳۶/۶	۳، ۳
B	h	g	c	g	p	op	h-k	q	۱، ۰
۲۷۱/۶۴	۲۵۹/۱	۲۸۰/۹	۴۸۶/۲	۳۰۵/۸	۱۷۷/۹	۱۹۷/۳	۲۱۷/۳۵	۲۴۷/۷	
C	k-n	i-l	de	h-k	pq	op	m-p	l-o	
	۴۱۹/۱۳	۳۸۵/۳	۵۵۶/۲	۳۶۰/۳	۲۰۷/۶	۲۴۶/۶۹	۲۸۹/۶	۱۸۸/۹	میانگین
	B	C	A	D	G	F	E	G	

میانگین‌های دارای حروف مشترک اختلاف معنی‌دار ندارند (دانکن ۵٪).

تعداد زیادی از آن‌ها قبل از سنبله‌دهی از بین رفتند. عملکرد غلات در شرایط بارندگی ناکافی و نامنظم، کم و متغیر است. عامل اصلی آب قابل‌دسترس می‌باشد که محدود کننده عملکرد گندم دیم در پاسخ به نیتروژن می‌باشد (۱۸). با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش مشخص شد که با افزودن یک‌سوم از مقدار کل کود نیتروژن مورد نظر در زمان سبز شدن و باقی آن در زمان پنجه‌زنی باعث افزایش اجزاء عملکرد (داده‌ها نشان داده نشده است) و به تبع آن موجب به‌دست آمدن حداکثر عملکرد دانه گشت که با نتایج آزمایش موسیدیک و اسمیت (۲۶) مشابه است.

همچنین وجود آب قابل‌دسترس متناسب با این تراکم، باعث شد تعداد بوته‌های زیادی وارد مرحله سنبله‌دهی شده و مرحله گرده‌افشانی نیز با تنش رطوبتی شدید رو به رو نشده و در نتیجه تعداد دانه نسبتاً بالایی را تولید (داده‌ها نشان داده نشده است) و در نهایت باعث افزایش عملکرد دانه شد. به‌طور کلی در تراکم کاشت ۱۰۰ کیلوگرم بذر در هکتار تعداد بذرهای کمتری به‌دلیل بارندگی کم سبز شده و باعث شد تعداد سنبله کمتری نسبت به دیگر تراکم‌ها تولید کند (داده‌ها نشان داده نشده است). در تراکم کاشت ۱۶۰ که تعداد بذرهای زیادی سبز شده بودند در اواخر دوره رشد به‌دلیل شدت تنش وارده به بوته‌ها و رقابت شدید درون گونه ای برای رطوبت،

جدول ۴- اثر برهم کنش علف‌های هرز، تراکم کاشت گندم و تقسیط نیتروژن بر عملکرد بیولوژیک گندم (kg/ha) در سال ۸۸-۱۳۸۷

میانگین	بدون علف‌هرز				با علف‌هرز				تقسیم نیتروژن
	تراکم کاشت (kg/ha)				تراکم کاشت (kg/ha)				
	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	
۸۷۵/۱۹	۱۰۰۱/۳	۹۹۷	۱۲۱۵/۵	۱۰۹۰	۶۸۰	۷۹۶/۸	۵۵۱/۸	۶۷۰	۰، ۱
BC	c-i	c-i	bcd	c-f	k-o	h-m	mno	k-o	
۹۹۵/۸۱	۱۱۸۰/۸	۱۳۶۱/۸	۱۴۴۹/۵	۱۰۰۸/۸	۷۸۴	۸۴۱/۳	۷۷۸	۵۵۳/۵	۱، ۲
A	bcd	ab	a	c-i	h-m	g-l	i-m	mno	۳، ۳
۹۱۴/۲۲	۱۲۱۸/۸	۱۱۸۴/۳	۱۲۱۹/۵	۱۰۷۰/۸	۵۱۱/۳	۶۸۴/۳	۷۶۹/۸	۶۵۵/۳	۱، ۱
B	bc	bcd	bc	c-g	no	k-o	j-m	k-o	۲، ۲
۸۵۵	۱۰۰۰/۵	۱۱۴۶/۳	۹۷۲/۳	۹۳۲/۳	۴۸۲	۶۳۹/۸	۷۹۶/۸	۸۱۰/۳	۲، ۱
BC	c-i	b-e	d-j	e-j	o	k-o	h-m	f-k	۳، ۳
۸۱۸/۲	۷۹۵/۸	۹۹۳/۸	۱۰۱۰/۵	۱۰۲۵/۵	۶۲۲/۹	۶۰۸	۷۳۹/۳	۷۵۰	۱، ۰
C	h-m	c-i	c-i	c-h	l-o	l-o	j-n	j-n	
	۱۰۴۱/۴	۱۱۳۶/۶	۱۱۷۳/۵	۱۰۲۵/۴	۶۱۵/۹	۷۱۴	۷۲۷	۶۹۹/۸	میانگین

میانگین های دارای حروف مشترک اختلاف معنی دار ندارند (دانکن ۵٪).

کاهش عملکرد می‌گردد. از عوامل دیگر کاهش عملکرد در شرایط دیم تنش خشکی در زمان پنجه‌زنی و به ساقه‌رفتن است. با توجه به این موضوع، در سال اول گیاه‌زراعی زمانی شروع به پنجه‌زنی کرد (اواخر بهمن) که تا اواخر دوره رشد، بارندگی خیلی (۳/۵ میلی‌متر) ناچیز صورت گرفت. این در حالی است که افزودن تمام کود در این شرایط باعث تشدید اثر تنش خشکی و کاهش زیاد عملکرد گردیده است. در این باره نیز بلگنر و تیچمن (۹) دریافتند که بیشترین کاهش عملکرد گندم زمانی رخ می‌دهد که تنش خشکی در طی ساقه‌رفتن و پیش از گلدهی رخ دهد. در سال اول شاخص برداشت تحت تاثیر معنی‌دار بر همکنش علف‌های هرز، تراکم کاشت گندم و تقسیط نیتروژن قرار نگرفت (جدول ۱). اما با در نظر گرفتن شدت اثر بخشی علف‌های هرز در کاهش اجزاء عملکرد، علف‌های هرز شاخص برداشت را به صورت معنی‌داری تحت تاثیر قرار دادند و بر همین اساس، تیمار با علف‌هرز (۴۰/۶۴ درصد) کاهش معنی‌داری نسبت به تیمار بدون علف‌های هرز (۵۵/۸۷ درصد) ایجاد کرد (شکل ۱). در این آزمایش، تقسیط نیتروژن اثر معنی‌داری بر شاخص برداشت نداشت که در این رابطه نتایج مشابهی توسط لویز- بلیدو و همکاران گزارش شده است (۲۴). در سال دوم با وجود بارندگی بیشتر، بوته‌های گندم وارد مرحله سنبله‌دهی نشدند و عملکردی را تولید نکردند، که می‌تواند به دلیل شرایط دمایی در مراحل رشد زایشی و سنبله‌دهی باشد که به دنبال آن ممکن است بوته‌های گندم دچار آسیب سرمازدگی شده باشند.

وزن خشک و تعداد علف‌های هرز : در این آزمایش علف‌های هرز شامل گل‌گندم (*Centaurea cyanus*)، جوهره (*Hordeum*)

در نهایت با افزایش بیشتر سهم کود در زمان جوانه‌زنی و به تناسب کاهش میزان آن در زمان پنجه‌زنی، همان‌طور که باعث کاهش تعداد دانه و تعداد سنبله گردید، عملکرد دانه را هم کاهش داد. کاربرد زیاد از حد نیتروژن در گندم دیم منجر به افزایش طول دوره رویشی، تولید اندام‌رویشی بیشتر و در انتهای فصل منجر به کاهش عملکرد دانه، افزایش دانه‌های نابارور و کاهش شاخص برداشت می‌شود (۱۷). علف‌های هرز مسبب بیشترین کاهش عملکرد دانه بودند به گونه‌ای که میزان عملکرد دانه در تیمار با علف‌هرز (۹۹/۷۸ کیلوگرم در هکتار) به صورت معنی‌داری با تیمار بدون علف‌هرز (۲۴۳/۷۳ کیلوگرم در هکتار) تفاوت داشت و کاهش ۵۹ درصدی را نسبت به تیمار بدون علف‌هرز سبب گشت و تحت این شرایط تقسیط نیتروژن قادر به جبران کاهش عملکرد ناشی از حضور علف‌هرز به‌طور کامل نبود. گزنالز (۲۰) دریافت که بر اثر رقابت یولاف وحشی، نسبت وزن هزاردانه به وزن کاه کاهش می‌یابد و بدین ترتیب عملکرد دانه بیشتر از بخش رویشی تحت تاثیر قرار می‌گیرد. یکی از دیگر عواملی که باعث کاهش عملکرد در بعضی تیمارها شده را می‌توان شاخص سطح برگ پائین‌تر عنوان کرد (داده‌ها نشان داده نشده است) که به دلیل محدودیت دسترسی به موقع گیاه‌زراعی به نیتروژن می‌باشد. اولین پاسخ به محدودیت نیتروژن، کاهش در جذب تابش فعال فتوسنتزی توسط کنوپی است که در شرایط تنش نیتروژن در اثر کاهش میزان گسترش برگ و پنجه‌ها حاصل شده و در نهایت سبب کاهش شاخص سطح برگ می‌شود (۱۴ و ۱۹). کاهش جذب تابش فعال فتوسنتزی باعث کاهش تولید شیره پرورده و در نهایت منجر به

صفر و حداقل وزن خشک علف‌های‌هرز (۵۲/۳ کیلوگرم در هکتار) در تراکم کاشت ۱۶۰ کیلوگرم بذر در هکتار و تقسیط صفر- کامل حاصل شد (جدول ۸ و ۹). در این آزمایش بهره‌کشی از کود نیتروژن برای گیاه‌زراعی و علف‌هرز کاملاً برعکس هم دیگر بوده به گونه‌ای که در تقسیطی که گیاه‌زراعی بیشترین بهره را برده در مقابل آن علف‌هرز کمترین بهره را از کود نیتروژن داشته و این امر نشان‌دهنده زمان‌بندی مناسب برای کوددهی گیاه‌زراعی می‌باشد. هم‌چنین در تیماری که گیاه زراعی کمترین میزان وزن خشک را داشته، علف‌های‌هرز بر خلاف آن بیشترین وزن خشک را دارا بودند که نشان‌دهنده بهره‌کشی بیشتر علف‌های‌هرز تحت چنین شرایطی می‌باشد.

(spontaneum)، خاکشیر (*Descurainia sophia*) و خارشتر (*Alhagi camelorum*) بودند که از این میان گل‌گندم و جودره گونه‌های غالب بودند. در هر دو سال در کرت‌هایی که علف‌هرز وجود داشتند بر هم‌کنش تراکم کاشت گندم و تقسیط کود نیتروژن بر روی وزن خشک علف‌های‌هرز اثر معنی‌داری گذاشتند، بدین‌گونه که حداکثر وزن خشک علف‌های‌هرز در سال اول (۳۶۷/۵ کیلوگرم در هکتار) در تراکم کاشت ۱۰۰ کیلوگرم بذر در هکتار و تقسیط صفر- کامل و حداقل وزن خشک علف‌های‌هرز (۲۴۷/۵ کیلوگرم در هکتار) در تراکم کاشت ۱۶۰ کیلوگرم بذر در هکتار و تقسیط صفر- کامل به‌دست آمد و در سال دوم حداکثر وزن خشک علف‌های‌هرز (۱۶۰/۳۸ کیلوگرم در هکتار) در تراکم کاشت ۱۰۰ کیلوگرم بذر در هکتار و تقسیط کامل-

جدول ۵- اثر برهم‌کنش علف‌های‌هرز، تراکم کاشت گندم و تقسیط نیتروژن بر تعداد بوته‌های سبز شده (plant/m^2) در سال ۸۷-۱۳۸۶

میانگین	بدون علف‌هرز				با علف‌هرز				تقسیم نیتروژن
	تراکم کاشت (kg/ha)				تراکم کاشت (kg/ha)				
	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	
۱۰۲/۷۵	۱۴۲	۱۳۰	۱۰۵	۹۰	۱۱۲	۸۵	۸۳	۷۵	۰، ۱
C	c	d	ghi	lmn	fg	mno	nop	pq	
۱۱۶/۵	۱۶۵	۱۴۴	۱۲۸	۹۶	۱۳۱	۹۵	۹۲	۸۱	$\frac{۱}{۳}$ ، $\frac{۲}{۳}$
A	a	c	d	jkl	d	jkl	klm	op	
۱۱۰/۳۷	۱۵۶	۱۲۹	۱۱۷	۱۰۸	۱۱۸	۹۴	۸۳	۷۸	$\frac{۱}{۲}$ ، $\frac{۱}{۲}$
B	b	d	ef	gh	ef	kl	nop	pq	
۱۰۰/۲۵	۱۴۱	۱۲۰	۱۰۹	۹۵	۱۰۹	۸۱	۷۸	۶۹	$\frac{۲}{۳}$ ، $\frac{۱}{۳}$
D	c	e	gh	jkl	gh	op	op	qr	
۹۹/۲۵	۱۴۴	۱۲۸	۱۰۲	۹۹	۹۹	۷۹	۷۹	۶۴	۱، ۰
D	c	d	hij	ijk	ijk	op	op	r	
	۱۴۹/۶	۱۳۰/۲	۱۱۲/۲	۹۷/۶	۱۱۳/۸	۸۶/۸	۸۳	۷۳/۴	میانگین
	A	B	C	D	C	E	F	G	

میانگین‌های دارای حروف مشترک اختلاف معنی‌دار ندارند (دانکن ۵٪).

جدول ۶- اثر برهم‌کنش علف‌های‌هرز، تراکم کاشت گندم و تقسیط نیتروژن بر تعداد بوته‌های سبز شده (plant/m^2) در سال ۸۸-۱۳۸۷

میانگین	بدون علف‌هرز				با علف‌هرز				تقسیم نیتروژن
	تراکم کاشت (kg/ha)				تراکم کاشت (kg/ha)				
	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	
۱۴۳/۲۵	۲۰۵	۱۸۰	۱۶۴	۱۳۲	۱۴۳	۱۲۳	۱۰۷	۹۲	۰، ۱
C	c	ef	hij	n	m	op	r	s	
۱۵۷/۵	۲۴۲	۱۹۳	۱۸۲	۱۲۶	۱۵۹	۱۳۲	۱۱۷	۱۰۹	$\frac{۱}{۳}$ ، $\frac{۲}{۳}$
A	a	d	e	no	jk	n	pq	r	
۱۴۸/۲۵	۲۲۱	۱۸۶	۱۷۳	۱۱۹	۱۴۹	۱۲۱	۱۰۹	۱۰۸	$\frac{۱}{۲}$ ، $\frac{۱}{۲}$
B	b	de	fg	op	lm	op	r	r	
۱۴۵	۲۱۹	۱۷۱	۱۶۹	۱۲۱	۱۵۱	۱۱۷	۱۰۲	۱۱۰	$\frac{۲}{۳}$ ، $\frac{۱}{۳}$
C	b	gh	ghi	op	l	pq	r	qr	
۱۴۵/۸۷	۲۲۵	۱۷۰	۱۶۳	۱۲۰	۱۵۳	۱۱۹	۱۰۸	۱۰۹	۱، ۰
BC	b	ghi	ij	op	kl	op	r	r	
	۲۲۲/۴	۱۸۰	۱۷۰/۲	۱۲۳/۶	۱۵۱	۱۲۲/۴	۱۰۸/۶	۱۰۵/۶	میانگین
	A	B	C	E	D	E	F	F	

میانگین‌های دارای حروف مشترک اختلاف معنی‌دار ندارند (دانکن ۵٪).

جدول ۷ - اثر برهم کنش علف‌های هرز، تراکم کاشت گندم و تقسیط نیتروژن بر عملکرد دانه (kg/ha) در سال ۸۷-۱۳۸۶

میانگین	بدون علف‌هرز				با علف‌هرز				تقسیم نیتروژن
	تراکم کاشت (kg/ha)				تراکم کاشت (kg/ha)				
	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	۱۶۰	۱۴۰	۱۲۰	۱۰۰	
۱۸۴/۲۹ B	۲۳۴/۸ hi	۲۵۶/۹ efg	۳۳۰/۶ bc	۱۶۵/۸ i-k	۸۳/۳ q-u	۱۴۵/۶ k-o	۱۳۴/۴ k-o	۷۷/۵ q-u	۰، ۱
۲۳۰/۷۵ A	۳۴۴ b	۳۱۵/۲ bcd	۴۴۰/۰۷ a	۱۹۸/۵ hij	۶۲/۸ stu	۷۱/۴ q-u	۲۴۷/۹ fg	۹۱/۴۲ p-u	۱ ۲ ۳ ۳
۱۶۸/۸۷ BC	۲۷۷ def	۱۷۴/۸ jkl	۲۸۵/۳ c-f	۱۶۰/۵ i-n	۸۲/۳۲ q-u	۱۱۶/۳ m-r	۱۵۰/۷۲ i-o	۷۰/۳ r-u	۱ ۱ ۲ ۲
۱۶۴/۶۱ C	۱۸۷/۵ ijk	۲۴۳/۴ fgh	۳۰۳/۹ b-e	۲۳۴/۵ ghi	۶۵/۱۷ r-u	۵۹ tu	۱۴۰/۴ k-p	۴۷/۷ u	۲ ۱ ۳ ۳
۱۳۵/۳۶ D	۱۱۲/۲ n-s	۱۶۰/۵ i-n	۲۸۹/۵ c-f	۱۵۹/۴ i-n	۶۳/۱ stu	۷۰/۰۵ r-u	۱۳۳/۱۴ l-q	۱۰۱/۹۳ o-t	۱، ۰
	۲۳۱/۱ B	۲۳۰/۲ B	۲۳۹/۹ A	۱۸۳/۷ C	۷۱/۳۲ D	۹۰/۷ D	۱۶۶/۱ C	۷۹/۲۸ D	میانگین

میانگین‌های دارای حروف مشترک اختلاف معنی دار ندارند (دانکن ۵٪).

جدول ۸ - اثر برهم کنش تراکم کاشت گندم و تقسیط نیتروژن بر وزن خشک علف‌های هرز (kg/ha) در سال ۸۷-۱۳۸۶

میانگین	تقسیم نیتروژن					تراکم کاشت (kg/ha)
	۱، ۰	۲ ۱ ۳ و ۳	۱ ۱ ۲ و ۲	۱ ۲ ۳ و ۳	۰، ۱	
۳۳۴ A	۳۰۵ c-f	۳۲۰ a-e	۳۶۲/۵ ab	۳۱۵ a-f	۳۶۷/۵ a	۱۰۰
۳۱۰ B	۳۴۷/۵ abc	۳۱۰ b-f	۲۸۵ d-g	۲۷۲/۵ efg	۳۳۵ a-d	۱۲۰
۲۸۱/۵ C	۳۰۰ c-g	۲۸۷/۵ defg	۲۶۰ fg	۲۷۲/۵ efg	۲۸۷/۵ d-g	۱۴۰
۲۸۷/۵ C	۳۳۰ a-d	۳۰۵ c-f	۲۸۷/۵ d-g	۲۶۷/۵ efg	۲۴۷/۵ g	۱۶۰
	۳۲۰/۶۳ A	۳۰۵/۶۳ AB	۲۹۸/۷۵ AB	۲۸۱/۸۸ B	۳۰۹/۳۸ A	میانگین

میانگین‌های دارای حروف مشترک اختلاف معنی دار ندارند (دانکن ۵٪).

در هکتار هر چند تعداد بوته‌های گندم باقی‌مانده تا آخر فصل رشد خیلی کم است اما به دلیل جوانه‌زنی و سبز شدن تعداد زیادی از بذرها در اوایل فصل و در نتیجه فضای خالی خیلی کم، تعداد کمتری علف‌های هرز جوانه‌زده (شکل ۲) و در نهایت باعث کاهش زیاد وزن خشک علف‌های هرز شده است (جدول ۶ و ۷). میزان بذر مصرفی بیشتر برای کاشت، باعث کاهش اثرات علف‌های هرز روی گیاه‌زراعی می‌شود (۸ و ۲۳). تعیین تراکم کاشت بهینه می‌تواند باعث افزایش رشد و عملکرد گندم و همچنین استفاده بهتر از منابع محدود به‌ویژه آب قابل‌دسترس در شرایط دیم باشد، که این می‌تواند منجر به بالا رفتن کارایی مصرف نیتروژن در گندم شود (۱۱). علاوه بر این تراکم کاشت بر روی رقابت گیاه‌زراعی و علف‌های هرز اثر گذاشته و بنیه گیاه‌زراعی نسبت به علف‌های هرز نیز می‌تواند افزایش یابد (۲۵). در هر دو سال انجام پژوهش، نتایج یکسانی نیز بر تعداد علف‌های هرز در مترمربع مشاهده شد.

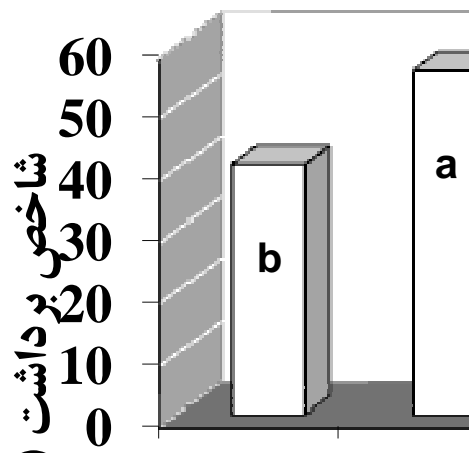
تعداد بوته‌های علف‌های هرز در سال اول علی‌رغم بارندگی کمتر نسبت به سال دوم، بیشتر بود، که این می‌تواند به دلیل بارندگی مناسب در سال ۸۶-۱۳۸۵ (۳۹۴ میلی‌متر) و در نتیجه تولید زیاد دانه توسط علف‌های هرز شده که در نهایت در سال اول تعداد زیادی از آن‌ها هم سبز شدند، اما در سال دوم پژوهش به دلیل بارندگی بسیار کم در سال ۸۷-۱۳۸۶ (۱۲۷ میلی‌متر)، در نتیجه علف‌هرز در سال اول تعداد دانه کمتری تولید کرده که این بذرها به دلایل شرایط بد بارندگی قوه‌نامیه پائین‌تری را هم داشتند و در نهایت باعث کاهش تعداد آن‌ها در سال دوم شده است.

همان‌طور که قبلاً هم گفته شد، در تراکم پائین بوته‌های سبز شده گیاه‌زراعی، مثل تراکم کاشت ۱۰۰ کیلوگرم بذر در هکتار به دلیل عدم سبز شدن تعداد زیادی از بذور در نتیجه فضای خالی برای رشد علف‌های هرز زیاد بوده و همچنین گیاه‌زراعی در چنین شرایطی قدرت رقابتی ضعیفی داشته که تمام این شرایط می‌تواند دلیلی بر افزایش وزن خشک علف‌های هرز باشد. اما در تراکم کاشت ۱۶۰ کیلوگرم بذر

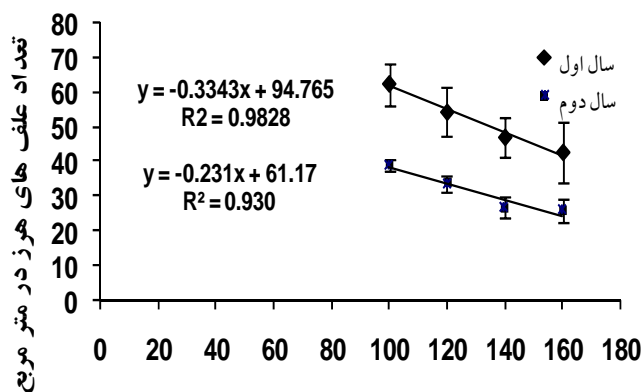
جدول ۹- اثر برهم‌کنش تراکم کاشت گندم و تقسیط نیتروژن بر وزن خشک علف‌های هرز (kg/ha) در سال ۸۸-۱۳۸۷.

تراکم کاشت (kg/ha)	تقسیم نیتروژن					
	۱،۰	۲ و ۱ ۳ و ۳	۱ و ۱ ۲ و ۲	۱ و ۲ ۳ و ۳	۰،۱	میانگین
۱۰۰	۱۱۹/۲۲ A	۱۶۰/۳۸ a	۱۳۳/۵ ab	۱۱۸/۱۸ bcd	۸۸/۰۸ def	۹۵/۹۵ cde
۱۲۰	۹۴/۹۶ B	۱۱۹/۸۵ bc	۸۰/۴ efg	۸۲/۳ efg	۹۵/۳۹ cde	۹۶/۹ cde
۱۴۰	۸۹/۶۲ BC	۱۰۱/۳۸ cde	۸۲/۷۲ efg	۸۸/۰۸ def	۸۰/۴ efg	۹۵/۶ cde
۱۶۰	۷۳/۲۲ C	۸۰/۵۳ efg	۸۷/۹ def	۸۷/۶ def	۵۷/۸۸ fg	۵۲/۳ g
میانگین	۱۱۵/۵۳ A	۹۶/۱۲ B	۹۴/۰۲ BC	۸۵/۱۹ BC	۸۰/۴۳ C	

میانگین‌های دارای حروف مشترک اختلاف معنی‌دار ندارند (دانکن ۵٪).



شکل ۱- اثر علف‌های هرز بر شاخص برداشت (۸۷-۱۳۸۶٪).



شکل ۲- اثر تراکم کاشت گندم بر تعداد علف‌های هرز در متر مربع (خطای استاندارد)

با افزایش تراکم کاشت از تعداد بوته‌های علف‌های هرز کاسته شد، به گونه‌ای که کمترین تعداد علف‌های هرز (در سال اول ۴۲/۳۵ و در سال دوم ۲۵/۶۵) مربوط به تراکم کاشت ۱۶۰ کیلوگرم بذر در هکتار می‌باشد (شکل ۲).

بدین‌گونه که اثر بر هم‌کنش تراکم کاشت گندم و تقسیط نیتروژن بر تعداد علف‌های هرز اثر معنی‌داری نداشت و فقط تراکم کاشت بر تعداد علف‌های هرز اثر معنی‌داری گذاشت و همان‌طور که انتظار می‌رفت در هر دو سال بیشترین تعداد علف‌های هرز در تراکم کاشت ۱۰۰ کیلوگرم به‌دست آمد (در سال اول ۶۲/۲ و در سال دوم ۳۸/۸) و

منابع

- ۱- اشتون اف. ام. و موناکو ت. جی. ۱۹۹۲. دانش علف‌های هرز. ترجمه غدیری ح. ۱۳۸۶. انتشارات دانشگاه شیراز. ۷۰۰ صفحه.
- ۲- پورآذر ر. و غدیری ح. ۱۳۸۰. رقابت یولاف وحشی با سه رقم گندم زمستانه در شرایط مزرعه. مجله بیماری‌های گیاهی. جلد ۳۷. صفحات ۱۸۳-۱۶۷.
- ۳- رابرت ک. ام. هی. و اندرو جی. وی. ۱۹۸۹. مقدمه ای بر فیزیولوژی گیاهان زراعی. ترجمه امام ی. و نیک نژاد م. ۱۳۷۳. انتشارات دانشگاه شیراز. ۵۷۲ صفحه.
- ۴- رستگار م. ع. ۱۳۷۱. دیمکاری. انتشارات برهمند. ۲۴۰ صفحه.
- ۵- عبدالمی ع. و محمدی ر. ۱۳۸۶. ارزیابی ژنوتیپ‌های گندم نان از لحاظ پاسخ به تداخل علف‌های هرز در شرایط دیم. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۴۲. صفحات ۱۰۲-۹۳.
- ۶- عدالت م. غدیری ح. کامگار حقیقی ع. ا. امام ی. رونقی ع. و آساد م. ت. ۱۳۸۵. برهم‌کنش دو تناوب زراعی و سطوح نیتروژن بر عملکرد دانه و اجزاء عملکرد دو رقم گندم در شرایط دیم در شیراز. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۸. صفحات ۱۱۹-۱۰۶.
- ۷- کاظمینی س. ع. و غدیری ح. ۱۳۸۶. اثر بر هم‌کنش انواع موادالی و نیتروژن بر رشد و عملکرد گندم دیم. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۴۵. صفحات ۴۷۳-۴۶۱.
- 8- Barton D.L., Thill D.C., and Shafi B. 1992. Integrated wild oat (*Avena fatua*) management affects spring barley (*Hordeum vulgare*) yield and economics. *Weed Tech.* 6: 129-135.
- 9- Bergner C., and Teichmann C. 1993. A role for ethylene in barley plants responding to soil water shortage. *J. Plant Growth Regul.* 12: 67-72.
- 10- Brown P.L. 1971. Water use and soil water depletion by dryland winter wheat as affected by nitrogen fertilization. *Agron. J.* 63: 43-46.
- 11- Camara K.M., Payne W.A., and Rasmussen P.E. 2003. Long-term effects of tillage, nitrogen, and rainfall on winter wheat yields in the Pacific Northwest. *Agron. J.* 95: 828-835.
- 12- Carlson H.L., and Hill J.E. 1985. Wild oat (*Avena fatua*) competition with spring wheat: effects of nitrogen fertilization. *Weed Sci.* 34: 29-33.
- 13- Chaudhary S.U., Hussain M., and Ali M.A. 2008. Effect of weed competition period on yield and yield components of wheat. *J. Agric. Res.* 48: 47-53.
- 14- Colnenne C., Meynard J.M., Roche R., and Reau R. 2002. Effects of nitrogen deficiencies on autumnal growth of oilseed rape. *Eur. J. Agric.* 17: 11-28.
- 15- Cooper P.J.M., Gregory P.J., Tully D., and Harris H.C. 1987. Improving water use efficiency of annual crops in the rainfed farming systems of West Asia and North Africa. *Exp. Agric. Far. Sys.* 523: 113-158.
- 16- Crotser P.M., and Witt W.W. 2000. Effect of *Glycine max* canopy characteristic, *G. max* interference, and weed-free period in *Solanum ptycanthum* growth. *Weed Sci.* 48: 20-26.
- 17- Fischer R.A. 1985. Number of kernels in wheat crops and the influence of solar radiation and temperature. *J. Agric. Sci.* 105: 447-461.
- 18- Garabet S., Ryan J., and Wood M. 1998. Nitrogen and water effects on wheat yield in a Mediterranean-type climate. II. Fertilizer-use efficiency with labeled nitrogen. *Field Crop Res.* 58: 213-221.
- 19- Gastal F., and Nelson C.J. 1994. Nitrogen use within the growing leaf blade of tall fescue. *Plant Physiol.* 105: 191-197.
- 20- Gonzalez O.R. 1987. Competition for N and between wheat and wild oat (*Avena sterilis*) according to the proximity of their time of emergence. *Plant Soil.* 102: 133-139.
- 21- Gunstone F.D. 2004. Rapeseed and canola oil production, processing, properties and uses. Black well Publishing, Oxford. 222 p.
- 22- Howell T.A. 1990. Relationships between crop production and transpiration, evapotranspiration, and irrigation. P. 391-434. In. B. A. Stewart and D. R. Nielsen (Eds.) *Irrigation of agricultural crops.* Agron. Monogr. 30. ASA,

- CSSA, SSSA, Madison, WI.
- 23- Kristensen L., Olsen J., and Weiner J. 2008. Crop density, sowing pattern, and nitrogen fertilization effects on weed suppression and yield in spring wheat. *Weed Sci.* 56: 97-102.
 - 24- Lopez-Bellido L., Lopez-Bellido R.J., and Redondo R. 2005. Nitrogen efficiency in wheat under rainfed Mediterranean conditions as affected by split nitrogen application. *Field Crops Res.* 94: 86–97.
 - 25- Mohler C.L. 2001. Enhancing the competitive ability of crops. In: *Ecological Management of Agricultural Weeds* (Eds) M. Liebman, C. L. Mohler, and C. P. Staver, 269–321. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
 - 26- Mosseddeq F., and Smith D.M. 1994. Timing of nitrogen application to enhance spring wheat yield in mediterranean climate. *Agron. J.* 86:221-226.
 - 27- Olsen J., Kristensen L., and Weiner J. 2006. Influence of sowing density and spatial pattern of spring wheat (*Triticum aestivum*) on suppression of different weed species. *Weed Sci.* 53: 690-694.
 - 28- Recous S., and Machet J.M. 1998. Short-term immobilization and crop uptake of fertilizer nitrogen applied to winter wheat: effect of date of application in spring. *Plant Soil* 206: 137–149.
 - 29- Tran T.S., and Tremblay G. 2000. Recovery of N-15-labeled fertilizer by spring bread wheat at different N rates and application times. *Can. J. Soil Sci.* 80: 533–539.
 - 30- Zillmann E., Graeff S., Link J., Batchelor W., and Claupein W. 2006. Assessment of cereal nitrogen requirements derived by optical on-the-go sensors on heterogeneous soils. *Agron. J.* 98: 682–690.