نشریه تولید گیاهان زراعی
جلد ششم، شماره چهارم، زمستان ۹۲
۱۸۷-۲۱٤
http://ejcp.gau.ac.ir

# مطالعه واکنش عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم در رقابت با علف هرز خردل وحشی در گرگان

**حسین رضوانی[۱]، *جعفر اصغری[۲]، سیدمحمدرضا احتشامی[۳] و بهنام کامکار[۴]**

[۱، ۲، ۳]به‌ترتیب دانشجوی دکتری، استاد و استادیار گروه زراعت دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان،
[٤]دانشیار گروه زراعت دانشکده تولید گیاهی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۹۲/٤/۱۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۷/۱۱

## چکیده

به‌منظور بررسی اثرات رقابتی خردل‌وحشی (*Sinapis arvensis* L.) بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم (*Triticum aestivum* L.) آزمایشی در دو سال زراعی (۹۰-۱۳۸۹) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان انجام شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ٤ تکرار اجرا شد. عوامل آزمایش شامل چهار رقم گندم (آرتا، تجن، مغان و مروارید) و پنج تراکم خردل وحشی (۰، ٤، ۸، ۱٦ و۳۲ بوته در مترمربع) بود. تراکم گندم در ارقام مختلف، تراکم ثابت توصیه شده ۳۵۰ بوته در مترمربع در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که اثر سال بر تمام صفات مورد مطالعه معنی‌دار نبود. اما اثر رقم، تراکم و اثر بر همکنش رقم و تراکم خردل وحشی معنی‌دار بود. نتایج مقایسه میانگین نشان داد با افزایش تراکم خردل وحشی از ٤ بوته به ۳۲ بوته در متر مربع عملکرد دانه و اجزای عملکرد گندم کاهش و بیوماس خردل‌وحشی افزایش یافت. هم‌چنین با بررسی بیوماس خردل‌وحشی در تداخل با ارقام گندم مشخص شد که ارقام مورد مطالعه عکس‌العمل‌های متفاوتی نسبت به کاهش بیوماس خردل‌وحشی نشان دادند، به‌طوری‌که ارقام مروارید و تجن به‌ترتیب بیشترین و کمترین کاهش بیوماس خردل‌وحشی را موجب شدند. نتایج نشان داد در حداکثر تراکم خردل وحشی (۳۲ بوته در مترمربع) بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد پنجه در رقم مروارید و آرتا به‌دست آمد. در مجموع نتایج این تحقیق نشان داد که عملکرد دانه بیشتر از عملکرد بیولوژیک تحت تاثیر رقابت قرار گرفت.

***واژه‌های کلیدی***: تداخل، خردل‌وحشی، عملکرد دانه، گندم، مدیریت علف‌هرز

*مسئول مکاتبه: jafarasghari7@gmail.com



Archive of SID
www.SID.ir

**مقدمه**

تاکنون روش‌های متعددی برای مبارزه با علف‌های هرز مورد استفاده قرار گرفته است، اما هم چنان کاربرد سموم شیمیایی اصلی‌ترین روش مبارزه با علف‌های هرز محصولات کشاورزی در ایران و جهان می‌باشد. گسترش روز افزون علف‌های هرز مقاوم به علف‌کش‌های موجود، عدم استفاده از علفکش‌های انتخابی، مشابه بودن دوره زندگی و ترکیب ژنتیکی برخی از گیاهان زراعی و علف‌های هرز و خسارت زیست محیطی ناشی از کاربرد علفکش‌ها، سبب جهت‌گیری تحقیقات به سمت مدیریت تلفیقی علف‌های هرز شده است (پاور، ۲۰۰۹). خردل‌وحشی یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز پهن برگ مزارع گندم است. خردل‌وحشی گیاهی یکساله زمستانه، علفی، ایستا و به ارتفاع ۳۰ تا ۲۵۰ سانتی‌متر است که توسط بذر تکثیر می‌یابد. این گیاه از تیره شب بو و دارای الگوی رشد نامحدود است (وارویک، ۲۰۰۵). خردل‌وحشی به‌دلیل قدرت رقابت بالا برای کسب نور و داشتن سطوح بالا برای اسید اروسیک از جمله گونه‌های نامطلوب و مضر محسوب می‌شود (صفاهانی لنگرودی و همکاران، ۲۰۰۸). تاکنون این گیاه به‌عنوان علف‌هرز ۳۰ گیاه زراعی در ۵۲ کشور جهان معرفی شده است و یکی از مهمترین و شایع‌ترین گیاهان‌هرز مزارع زیر کشت گیاهان زراعی سرما دوست مانند گندم، جو (*Hordeum vulgaris*)، سیب‌زمینی (*Solanum tubersom*)، نخود فرنگی (*Pisum sativum*)، کلزا (*Brassica napus* L.) و باقلا (*Vicia Faba*) به‌شمار می‌رود (زند و بیکی، ۲۰۰۲). خردل‌وحشی در بیشتر مناطق جهان وجود دارد و عموماً بومی اروپا و خاورمیانه و شرق آسیا می‌باشد. به‌دلیل پایداری بانک بذر و زادآوری زیاد آن و هم‌چنین با توجه به اینکه خردل‌وحشی حداکثر سطح برگ خود را زودتر از بسیاری از گونه‌های زراعی تشکیل می‌دهد، از این جهت، خسارت‌های جبران‌ناپذیری بر گونه‌های زراعی وارد می‌کند (وال و همکاران، ۲۰۰٦). مشکل خردل وحشی در اکثر مناطق دنیا دائمی و پایدار است. یکی از راهکارهای مبارزه با علف‌های هرز در سیستم مدیریت تلفیقی علف‌های هرز استفاده از ارقام با قدرت رقابتی بالا می‌باشد (پاور، ۲۰۰۹). افزایش قدرت رقابت گیاهان زراعی می‌تواند با برنامه‌های خاص اصلاحی یا بواسطه تغییر در محیط زندگی گیاه مانند تغییر زمان کاشت، تغییر در تراکم گیاه زراعی، توزیع فضایی آن و کشت واریته‌های مقاوم انجام گیرد (زیمدال، ۲۰۰٤). بررسی‌های انجام شده نشان داد که حضور ٤۰ بوته خردل وحشی در مترمربع در کلزا (*Brasica napus* L.) عملکرد این گیاه را ۷۷ درصد کاهش داد (مک‌مولان و همکاران، ۲۰۰۵). در مطالعه دیگر که در یونان انجام گرفت مشخص گردید، خردل وحشی با تراکم ٤۰ بوته در مترمربع کاهش ۷٦ درصدی عملکرد دانه و ۷۱ درصدی وزن



Archive of SID

www.SID.ir

خشک گندم بهاره را به همراه داشت (وارویک و همکاران، ۲۰۰۵). تحمل رقم‌های مختلف گندم در رقابت علف‌های هرز نیز در میزان خسارت وارده تأثیر فراوان دارد. لمرل و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند که گندم رقم owlet در مقایسه با رقم olympic (۷۳درصد) موجب کاهش ٤٨ درصدی ماده خشک خردل‌وحشی گردید. هم‌چنین در بررسی‌های انجام شده مشخص شده است که رقابت خردل وحشی در مزرعه گندم به‌طور معنی‌داری موجب کاهش عملکرد کمی و کیفی محصول برداشت شده گندم می‌شود (وال و همکاران، ۲۰۰٦). بالیان و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که ارتفاع گیاه به شکل مثبت با قابلیت رقابتی گندم مرتبط می‌باشد، به‌طوریکه ارقام تجاری پاکوتاه در برابر علف‌های هرز نسبت به ارقام تجاری پابلندتر، رقیب ضعیف‌تری محسوب می‌شوند. وآن اکر و اوری (۲۰۰٤) توصیه کردند که استفاده از ارقام گندم با توانایی رقابت بالاتر و نیز تراکم کاشت بالا می‌تواند کنترل علف‌هرز را افزایش و نیاز به کاربرد علفکش‌ها را کاهش دهد. در آزمایش دیگر مشخص شد، ارقامی که ارتفاع آنها به‌طور متوسط ۱۰۹-۹۰ سانتی‌متر بود همواره از توانایی رقابت بیشتری در مقایسه با ارقامی برخوردار بودند که ۸۹-۸۰ یا ۷۹-٦۹ سانتی‌متر ارتفاع داشتند (اولسون و همکاران، ۲۰۰۵). لمرل و همکاران (۲۰۰۹) نیز نشان دادند که با کاشت ارقام پاکوتاه در مقایسه با ارقام پابلند گندم، تعداد سنبله، تولید بذر و وزن خشک یولاف‌وحشی، ۸۰ تا ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد. هم‌چنین آرمین و اصغری‌پور (۲۰۱۱) اظهار داشتند که افزایش تراکم یولاف وحشی از طریق کاهش تعداد پنجه بارور و تعداد سنبله در متر مربع منجر به کاهش عملکرد گندم می‌گردد. وال و همکاران (۲۰۰٦) آزمایشی را برای بررسی توانایی رقابت خردل وحشی با گندم انجام داده و مشخص کردند که با افزایش تراکم علف‌هرز خردل‌وحشی از ۲۰ بوته به ٤۰ بوته در مترمربع، عملکرد گندم به‌ترتیب ۵۷ و ۸۹ درصد کاهش یافت. هم‌چنین بررسی‌های انجام شده نشان داد که حضور ۳۲ بوته خردل‌وحشی در مترمربع در گندم عملکرد این گیاه را ۷۷ درصد کاهش داد (نجفی و همکاران، ۲۰۰۲). در مطالعه دیگر که در یونان انجام گرفت مشخص گردید، خردل‌وحشی با تراکم ٤۰ بوته در مترمربع کاهش ۷٦ درصدی عملکرد دانه و ۷۱ درصدی وزن خشک گندم بهاره را به همراه داشت (وارویک و همکاران، ۲۰۰۵). سیاهپوش و همکاران (۲۰۱۲) نیز در بررسی‌های خود به این نتیجه دست یافتند که علف هرز خردل‌وحشی در مزرعه گندم به‌طور معنی‌داری موجب کاهش ارتفاع بوته، کاهش تعداد دانه در سنبله، کاهش وزن خشک و عملکرد دانه در گندم شد. نظر به اهمیت نقش تراکم خردل‌وحشی در رقابت با گندم و هم‌چنین با توجه به این که بین پتانسیل عملکرد ارقام در شرایط عاری از علف‌هرز و عملکرد



Archive of SID

www.SID.ir

آن‌ها در حضور علف‌هرز همبستگی مثبتی وجود دارد و امکان اصلاح ارقامی که واجد هر دو صفت قدرت رقابت و عملکرد بالا باشند نیز وجود دارد، بنابراین اصلاح این گونه ارقام باید از هر دو جنبه مد نظر قرار گیرد. تحقیق حاضر نیز در همین راستا و با هدف کلی ارزیابی رقابت بین تراکم‌های خردل‌وحشی و ارقام گندم و هم‌چنین اثرات آن‌ها روی عملکرد و اجزای عملکرد گندم در شرایط آب و هوایی گرگان انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

آزمایش در دو سال زراعی ۱۳۹۱–۱۳۸۹ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان انجام شد که دارای میانگین بارندگی سالیانه ٤٥٠–٤٠٠ میلی‌متر و ارتفاع ٥ متر از سطح دریا و بر طبق تقسیم‌بندی آب و هوایی کوپن در اقلیم مدیترانه‌ای گرم و نیمه مرطوب واقع است. مقایسه شرایط آب و هوایی دوره آزمایش با آمار بلند مدت گرگان در جدول (۱) نشان داده شده است. در مقایسه با بارندگی بین دو سال زراعی تفاوت قابل ملاحظه‌ای مشاهده نمی‌شود. به‌طورکلی میانگین مجموع بارندگی دوره‌ی آزمایش (۳٤۲/۳ میلی‌متر) نسبت به آمار بلندمدت چهل ساله (۳۸۳/۳ میلی‌متر) کمتر می‌باشد. مقایسه میانگین دمایی نشان داد که اختلاف دمایی بین دو سال زراعی به‌طورنسبی ناچیز بود (جدول ٤–۱). مختصات جغرافیایی آن طول ٥٤ درجه و ۲٥ دقیقه شرقی و عرض ۳٦ درجه و ٤٥ دقیقه شمالی بود. جهت شناسایی وضعیت خاک محل انجام آزمایش نمونه مرکب از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری تهیه و کلیه خواص فیزیکی و شیمیایی خاک در آزمایشگاه تجزیه خاک مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان تعیین گردید. بر اساس نتایج به‌دست آمده بافت خاک از نوع لوم رسی سیلت بوده است.



Archive of SID

www.SID.ir

جدول۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک محل آزمایش در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر در دو سال زراعی (۱۳۹۱-۱۳۸۹)

| مشخصه | مقدار (سال ۱۳۸۹) | مقدار (سال ۱۳۹۰) |
|---|---|---|
| اسیدیته گل اشباع | ۷/۷ | ۷/۳ |
| هدایت الکتریکی ($dS.m^{-1}$) | ۰/٦ | ٥۰/٦ |
| کربن آلی (درصد) | ۱/٥٥ | ۱/٥۸ |
| ازت کل (درصد) | ۰/۱ | ۰/۱۳ |
| فسفرقابل جذب (قسمت در میلیون) | ۱٤ | ۱۳ |
| پتاسیم قابل جذب (قسمت در میلیون) | ۳۸۰ | ۳۷۸ |
| منگنز قابل جذب (قسمت در میلیون) | ٤/٤ | ٤/٦ |
| رس (درصد) | ۳٦ | ۳۸ |
| سیلت (درصد) | ٥٤ | ٥٦ |
| شن (درصد) | ۱۰ | ۱۲ |
| بافت خاک | لوم رسی سیلت | لوم رسی سیلت |

آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ٤ تکرار اجرا گردید. عامل اول ٤ رقم گندم شامل آرتا، تج، مغان و مروارید و عامل دوم تراکم خردل وحشی در پنج سطح شامل صفر، ٤، ۸، ۱٦ و۳۲ بوته در مترمربع در نظر گرفته شدند (منان، ۲۰۰۳ و صفاهانی و کامکار، ۲۰۰۹). برای این که امکان مقایسه صفات مورد بررسی بین علف‌هرز خردل‌وحشی با ارقام گندم در شرایط خالص و مخلوط وجود داشته باشد، کشت خالص خردل‌وحشی در تراکم‌های ٤، ۸، ۱٦ و ۳۲ بوته در متر مربع نیز انجام گرفت. تراکم گندم ثابت و بر اساس عرف متداول منطقه ۳٥۰ بوته در مترمربع در نظر گرفته شد (راحمی و همکاران، ۲۰۱۰). عملیات آماده سازی شامل شخم، دیسک و تسطیح زمین در پاییز همان سال زراعی انجام شد و پس از آن نقشه آزمایشی تهیه گردید. کود توصیه شده به میزان ۱٦۰ کیلوگرم کود سوپرفسفات تریپل، ۱٦۰ کیلوگرم سولفات‌پتاسیم و ٥۰ کیلوگرم اوره در هکتار قبل از کاشت مصرف شد. هم‌چنین، کود اوره به میزان ٥۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله پنجه‌زنی و ٥۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله گرده‌افشانی به‌صورت سرک مورد استفاده قرار گرفت. بذور گندم پس از ضدعفونی با قارچ‌کش کربوکسین تیرام به نسبت ۲ در هزار توسط ماشین بذرکار مخصوص آزمایش‌های غلات و با فواصل ردیف ۲۰ سانتی‌متر در عمق ٥-۳ سانتی‌متر در ۲٥ آذرماه ۱۳۸۹ و ۲۷ آذرماه ۱۳۹۰



Archive of SID

www.SID.ir

کشت شد. اندازه هر کرت ٢/٤×٦/٦٥ متر و متشکل از ١٢ ردیف بود. هم‌زمان با کاشت گندم، بذرهای خردل وحشی نیز پس از مخلوط کردن با ماسه بادی در مقادیر مورد نظر در بین و روی ردیف‌ها و به‌صورت کاملاً تصادفی و یکنواخت در هر کرت پخش گردیدند. بذرهای خردل‌وحشی به دلیل ترکیبات موسیلاژی روی پوسته بذر دارای خواب هستند. علت رکود بذر خردل‌وحشی ماده باز دارندهٔ رشدی است که در غلظت‌های کم اکسیژن، در جنین تولید می‌شود لایه‌ای از موسیلاژها و فنل‌ها در پوسته بذر خردل‌وحشی از طریق جلوگیری از انتشار اکسیژن به جنین، زمینه تشکیل این ماده را فراهم می‌نماید (بنچ و همکاران ،٢٠٠٠). به‌منظور شکستن خواب بذور خردل‌وحشی و اطمینان از حصول تراکم‌های مورد نظر، بذور به‌مدت ٢٤ ساعت قبل از کاشت در محلول جیبرلیک اسید با غلظت ١٥٠٠ میلی‌گرم در لیتر تیمار شدند (وارویک و همکاران، ٢٠٠٥). پس از اطمینان از درصد سبز مطلوب برای گندم و خردل‌وحشی عملیات تنک در مرحله سه برگی گندم انجام شد. علف‌های‌هرز مزرعه به جز خردل‌وحشی، به‌طور مستمر وجین شدند. سایر عملیات داشت مانند آبیاری و سمپاشی بر علیه آفات و بیماری گندم به طور یکسان در همه تیمارها انجام شد. این آزمایش در شرایط عدم محدویت آب، عناصر غذایی و کنترل آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز انجام شد. بنابراین در طول فصل رشد به‌منظور حفظ رطوبت خاک در وضعیت مطلوب، آبیاری به‌صورت بارانی صورت گرفت. نمونه‌برداری تخریبی در طی فصل رشد با حذف اثر حاشیه‌ای که شامل ١٠ بوته گندم و ٥ بوته خردل‌وحشی بود صورت گرفت (منان، ٢٠٠٣؛ صفاهانی لنگرودی و کامکار، ٢٠٠٩). در مرحله رسیدگی نهایی به منظور بررسی میزان عملکرد دانه و صفات وابسته به آن، عملیات برداشت در مساحتی معادل ١/٢ مترمربع از خطوط وسط هر کرت آزمایشی انجام شد. از میان سطح برداشت شده، ١٠ بوته گندم و ٥ بوته خردل‌وحشی به‌طور تصادفی به‌منظور اندازه‌گیری اجزای عملکرد گندم و خردل‌وحشی جدا شدند. برای محاسبه عملکرد نهایی دانه ابتدا دانه‌ها با استفاده از دستگاه خرمنکوب از کاه و کلش جدا و سپس توزین شدند. تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین با آزمون LSD در سطح احتمال ١ درصد انجام شد. رسم نمودارها و شکل‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام شد.

## نتایج و بحث

**عملکرد و اجزای عملکرد:** نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که با توجه به اطلاعات هواشناسی دو ساله (جدول ٢) روند تغییرات اقلیمی در دو سال زراعی تغییرات محسوسی نداشتند، بنابراین اثر



Archive of SID

www.SID.ir

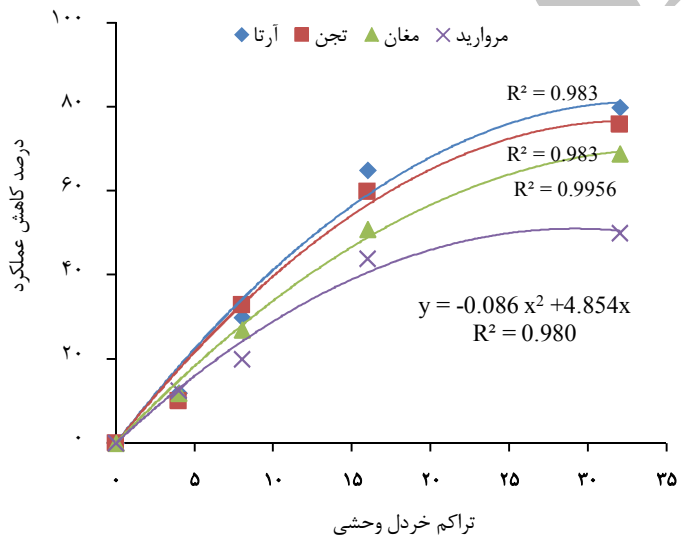
سال بر رقم، تراکم و برهمکنش بین سال، رقم و تراکم بر روی عملکرد و اجزای عملکرد معنی‌دار نبود (جدول ۳). اما این صفات از نظر رقم، تراکم و اثر متقابل رقم و تراکم در سطح احتمال یک درصد تفاوت بسیار معنی‌داری نشان دادند (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین (جدول ٤) نشان داد که عملکرد دانه برای چهار رقم گندم در شرایط کشت خالص (عاری از علف هرز خردل وحشی) در دو سال اجرای آزمایش متفاوت بود. بیشترین مقدار عملکرد دانه در رقم مروارید و کمترین آن در رقم تجن و آرتا بود. رقم مروارید به‌دلیل برخورداری از سطح برگ و ماده خشک بیشتر و هم‌چنین داشتن کارایی مصرف نور بالاتر نسبت به سه رقم دیگر دارای عملکرد بیشتری بود (داده ها ارائه نشد). زانگ و همکاران (۲۰۰۸) شرط اول افزایش عملکرد و تولید بالا را در نتیجه بهینه‌سازی جذب از طریق شاخص سطح برگ و کارایی مصرف نور دانسته‌اند. به‌عبارتی دیگر اگر یک گیاه بتواند ضمن دریافت نور بیشتر، آن را با ضریب بالاتری به بیوماس تبدیل کند، در تولید بیوماس و عملکرد موفق‌تر خواهد بود. گیونتا و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که در LAI پایین مقادیر RUE کم می‌باشد زیرا اکثر برگ‌ها از نظر نوری اشباع می‌شوند. بنابراین برگ‌هایی که تحت تأثیر نور قرار می‌گیرند در مقایسه با برگ‌هایی که در سایه قرار گرفتند دارای RUE پایین‌تر و کمتری می‌باشند. گیونتا و همکاران (۲۰۰۷) نیز افزایش عملکرد دانه در ارقام جدید گندم را به افزایش تعداد دانه در متر مربع نسبت دادند. مقایسه میانگین برهمکنش رقم و تراکم خردل‌وحشی نشان داد (جدول ٤) که با افزایش تراکم خردل‌وحشی از ٤ بوته به ۳۲ بوته در مترمربع عملکرد دانه در ارقام مختلف و در حضور تراکم‌های مختلف علف‌هرز خردل‌وحشی به یک نسبت کاهش نیافته است، بلکه کمترین و بیشترین تأثیر عملکرد دانه در میان ارقام گندم نسبت به شاهد به رقم‌های آرتا و مروارید تعلق داشت. به‌نظر می‌رسد رقابت خردل‌وحشی در مرحله رشد رویشی، از طریق سایه‌اندازی روی سنبله‌های گندم و تشدید رقابت برای نور و در نتیجه کاهش وزن دانه و تعداد دانه در سنبله منجر به کاهش عملکرد دانه در ارقام گندم شده است. زیمدال (۲۰۰٤) اظهار داشت که با افزایش تراکم علف‌هرز به‌دلیل افزایش رقابت بین گونه‌ای عملکرد گیاه زراعی به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. مقایسه میانگین صفات نشان داد (جدول ٤) که رقم مروارید و آرتا، به‌ترتیب دارای بالاترین و کمترین آستانه تحمل به افزایش تراکم علف‌هرز هستند. دلیل تحمل پایین رقم آرتا به رقابت با خردل‌وحشی را می‌توان در ارتفاع کمتر، سطح برگ پایین و آرایش نامناسب کانوپی دانست که در رقابت برای جذب منابع با خردل‌وحشی مخصوصاً نور، ضعیف عمل می‌کند. اکتساب ضعیف نور در این رقم سبب می‌شود که برگ‌های پایین پوشش گیاهی حالت انگلی به خود گرفته و متعاقب آن فتوسنتز خالص



Archive of SID

www.SID.ir

کاهش یابد. کاهش عملکرد در اثر افزایش تراکم خردل‌وحشی در ارقام گندم به لحاظ کاهش صفات تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه صورت گرفت (جدول ٤). با توجه به نتایج مشاهده شده رقم مروارید به لحاظ پتانسیل بالا از نظر تعداد سنبله در واحد سطح در تمامی تراکم‌های علف‌هرز از عملکرد دانه بیشتری برخوردار بود اما رقم آرتا به‌دلیل پاکوتاه بودن و داشتن سطح برگ کمتر و در نهایت تعداد سنبله بارور کمتر در واحد سطح عملکرد دانه کمتری داشتند. منان و همکاران (٢٠٠٥) تعداد سنبله بارور در واحد سطح را به‌عنوان مهم‌ترین عامل تعیین‌کننده عملکرد دانه می‌دانند و معتقدند که وجود تراکم بهینه به تولید حداکثر سنبله بارور در گندم کمک می‌کند. همبستگی بالای عملکرد دانه با این جزء عملکرد (جدول ٥) این نظر را تأیید می‌نماید.




**شکل ١- اثر تراکم‌های مختلف خردل‌وحشی بر میانگین کاهش عملکرد دانه ارقام گندم نسبت به شاهد بدون خردل‌وحشی**

بطورکلی نتایج مبین آن است که دو رقم مروارید و مغان دارای کمترین درصد کاهش عملکرد در حضور علف هرز خردل‌وحشی و بیشترین عملکرد دانه تحت شرایط خالص بودند، در حالی که رقم تجن و به خصوص آرتا بیشترین درصد کاهش عملکرد را در شرایط مخلوط و کمترین عملکرد دانه را در شرایط خالص داشتند (شکل ١). وان آکر و اوری (٢٠٠٤) در آزمایشی قابلیت رقابت ارقام مختلف



www.SID.ir

گندم را در برابر علف هرز یولاف‌وحشی مورد بررسی قراردادند و گزارش نمودند که عملکرد ارقام گندم در کرت‌های مخلوط با علف هرز کاهش یافته و این کاهش در ارقام مختلف متفاوت است. نتایج این مطالعه با نتایج باغستانی و همکاران (۲۰۰۵)، بیکی و همکاران (۲۰۰۸) و نادری و غدیری (۲۰۱۱) مطابقت دارد.

**عملکرد بیولوژیک:** تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان می‌دهد که اثر رقم و سطوح مختلف تراکم خردل‌وحشی بر عملکرد بیولوژیک در سطح ۱ درصد دارای اختلاف معنی‌داری بود، اما اثر آن‌ها بر سال تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (جدول ۳). مقایسه میانگین ارقام نشان داد که در شرایط تداخل و عدم تداخل با خردل‌وحشی رقم تجن و مروارید به‌ترتیب دارای کمترین و بیشترین عملکرد بیولوژیک می‌باشند (جدول ٤). کنزویک و همکاران (۲۰۰۲) دریافتند که تعدادی از واریته‌های جدید گندم تغییرات معنی‌داری در عملکرد بیولوژیک از خود نشان دادند، این افزایش در عملکرد بیولوژیک به افزایش در عملکرد دانه نسبت داده شد. معنی‌دار شدن اثر متقابل رقم با تراکم علف‌هرز نشان دهنده این مطلب است که زیست توده ارقام گندم در حضور علف‌هرز خردل‌وحشی به یک نسبت کاهش نداشت و تأثیر خردل‌وحشی بر روی ارقام متفاوت بود. نتایج نشان داد که با افزایش تراکم خردل‌وحشی، وزن خشک خردل‌وحشی افزایش و متعاقب آن عملکرد بیولوژیک گندم نیز کاهش پیدا کرد (جدول ۲). همبستگی منفی و بالای بین عملکرد بیولوژیک و وزن خشک کل خردل‌وحشی در شرایط رقابت (r=۰/۸۵) بیانگر این موضوع می‌باشد (جدول ۵). یکی از مواردی که نقش مهمی در افزایش عملکرد بیولوژیک دارد شاخص سطح برگ و ارتفاع نهایی گیاه زراعی و علف هرز می‌باشد. با افزایش تراکم خردل‌وحشی، شاخص سطح برگ و ارتفاع نهایی گندم کاهش و بالعکس شاخص سطح برگ و ارتفاع نهایی خردل‌وحشی افزایش یافته است (شکل ۲) که این امر باعث کاهش عملکرد بیولوژیک گندم و افزایش عملکرد بیولوژیک خردل‌وحشی گردید. هم‌چنین حصول عملکرد بیولوژیک مطلوب در گیاه زراعی تابعی از تراکم مطلوب، نور کافی، آب قابل دسترس و وجود عناصر غذایی کافی در محیط رشد است (دیویس، ۲۰۰٦). از آنجا که علف‌های‌رز در دس‌ت‌ی‌اب‌ی ب‌ه ای‌ن م‌ن‌اب‌ع در م‌ق‌ای‌س‌ه ب‌ا گ‌ی‌اه زراعی رقیب قوی‌تری می‌باشند، محدودیت این منابع در حضور علف‌هرز و نقصان رشد مطلوب گیاه زراعی امری بدیهی به‌نظر می‌رسد (باغستانی و همکاران، ۲۰۰٦). انوفری و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند کاهش زیست توده ارقام گندم در شرایط رقابت شدید با علف هرز احتمالاً به‌دلیل جذب عناصر غذایی، نور و رطوبت باشد. به‌عبارتی در تراکم بیش از حد به‌علت رقابت خیلی شدید درون گونه‌ای



Archive of SID

www.SID.ir

بوته‌ها، قسمت عمده ماده خشک تولید شده را جهت حفظ بقاء و حداقل تولید صرف می‌شوند، به‌طوری‌که ساقه بیش از حد تخلیه شده و میزان کلروفیل در برگ‌ها به حداقل می‌رسد و گیاه ضعیف و حساس به ورس می‌شود (هاشمی و همکاران، ٢٠٠٥). در مجموع در دو سال اجرای آزمایش رقم مروارید که نسبت به سه رقم دیگر در شرایط تداخل با علف هرز خردل‌وحشی زیست توده بالایی تولید کرده بود توانست، زیست توده خود را نسبت به شرایط خالص حفظ کرده و کمتر کاهش دهد.

**وزن خشک کل خردل وحشی:** نتایج تجزیه واریانس مرکب دو ساله نشان داد که اثر سال و اثر متقابل سال × رقم × تراکم از نظر صفت وزن خشک کل خردل‌وحشی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار نبود. اما اثر آن‌ها بر رقم، تراکم و اثر متقابل رقم و تراکم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ٣). نتایج مقایسه میانگین (جدول ٤) نشان داد که با افزایش تراکم خردل‌وحشی وزن خشک آن نیز افزایش یافته است، اما این افزایش در تراکم‌های بالاتر کم‌تر بوده است. زارع و همکاران (٢٠١٢) نیز گزارش کردند که عملکرد بیولوژیک تک‌بوته خردل وحشی با افزایش تراکم کاهش یافت، به عبارت دیگر، تک‌بوته خردل‌وحشی در تراکم یک‌بوته، وزن خشک بیش‌تری نسبت به تک‌بوته خردل‌وحشی در تراکم ٣٢ بوته در مترمربع تولید نموده است. هم‌چنین صفاهانی لنگرودی و کامکار (٢٠٠٨) در مطالعه رقابت کلزا با خردل‌وحشی اظهار داشتند وزن خشک تک‌بوته خردل‌وحشی در تراکم یک‌بوته در واحد سطح معادل ٢١/٣ گرم و در تراکم ١٦ بوته در مترمربع برابر با ١٢/٨ گرم بود. به‌عبارتی، وزن خشک تک‌بوته خردل‌وحشی در تراکم ١٦ بوته در مترمربع ٣٩/٩ درصد نسبت به وزن خشک تک‌بوته خردل‌وحشی در تراکم یک‌بوته در مترمربع کاهش پیدا کرد. افزایش تراکم خردل‌وحشی در واحد سطح به‌دلیل افزایش شدت رقابت درون گونه‌ای و برون گونه‌ای است که با افزایش تراکم گیاهی در واحد سطح افزایش یافته و سبب تأثیر منفی بر وزن تک بوته هر یک از گونه‌های موجود می‌شود. بنابراین اثر توانایی رقابتی بر گیاه زراعی در تراکم‌های بسیار بالای علف هرز کاهش می‌یابد (راستگو و همکاران، ٢٠٠٥). نتایج نشان داد ارقام گندم از لحاظ قدرت رقابت با علف‌هرز خردل‌وحشی عکس‌العمل متفاوت داشتند. رقم تجن با داشتن ویژگی‌های تضعیف‌کننده رقابت پذیری مانند (تأخیر در سبز شدن، ارتفاع پایین و شاخص سطح برگ پایین) با افزایش تراکم علف هرز خردل‌وحشی سبب تشدید رقابت برای جذب نور و سایه‌اندازی برگ‌های علف هرز روی گندم و نهایتا افزایش ماده خشک کل خردل‌وحشی گردید، رقم آرتا نیز ویژگی های رقم تجن را داشت با این تفاوت که ارتفاع آن کمی کوتاهتر و تعداد پنجه‌های آن کمی بیشتر از رقم تجن بوده است. با این وجود با جوانه‌زنی کند اول فصل، همانند رقم



Archive of SID

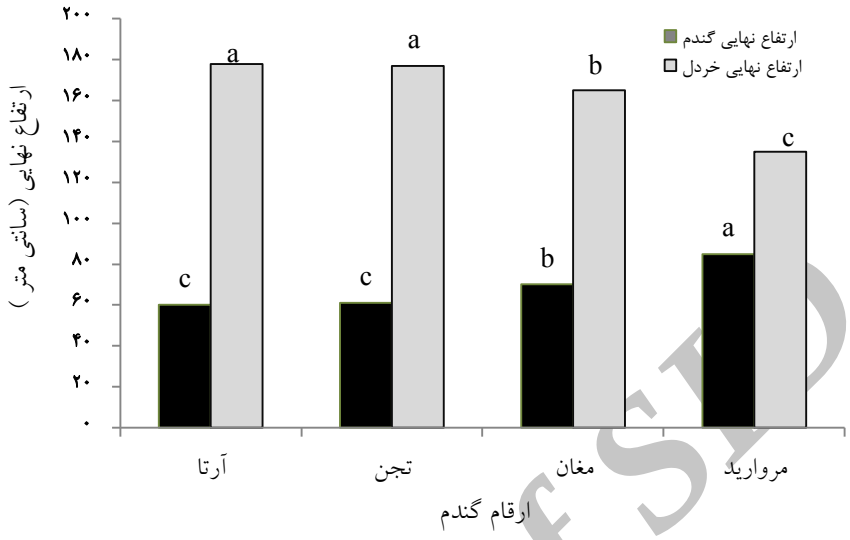
www.SID.ir

تجن نتوانست رقابت کننده قوی در مقابل علف هرز خردل‌وحشی باشد. در مقابل رقم مروارید به‌دلیل تیپ رویشی ایستاده، پنجه‌های نسبتا زیاد و رشد سریع در ابتدای فصل رشد، رقابت‌کننده قوی‌تری بود و بیشتر از سایر ارقام، تولید ماده خشک علف‌هرز خردل را کاهش داد. به‌نظر می‌رسد داشتن قدرت پنجه‌زنی بیشتر، ارتفاع بلندتر، زودتر بسته شدن کانوپی، توزیع مناسب‌تر ساختار کانوپی و داشتن خاصیت آللوپاتی بیشتر رقم مروارید نسبت به سایر ارقام دلیل برتری آن بود (داده‌ها نشان داده نشد). هم‌چنین بالاتر بودن قدرت رقابتی در رقم مروارید با وجود زیادتر بودن بیوماس آن می‌تواند به این دلیل باشد که این رقم در شرایط تداخل با علف هرز عملکرد بیش‌تری نسبت به رقم آرتا و تجن داشته‌است. یا به عبارت دیگر این رقم حضور علف‌هرز را بهتر از سه رقم دیگر تحمل کرده است. به‌نظر می‌رسد که پیش‌روی مراحل رشد خردل‌وحشی و افزایش شاخص سطح برگ آن که موجب بسته‌تر شدن پوشش گیاه زراعی می‌شود، نفوذ نور به‌داخل پوشش گیاهی را کاهش داده و به این ترتیب کاهش شدت تشعشع، گندم را از رشد عادی باز داشته و زمینه افزایش وزن خشک خردل‌وحشی را فراهم نموده است. هم‌چنین در کلیه تیمارها همیشه ارتفاع خردل از گندم بیش‌تر بود (شکل ۲). سرعت فتوسنتزی بالاتر، مقاومت روزنه‌ای بیشتر، محتوای کلروفیل بالاتر در برگ‌ها، سرعت تعرق بیشتر و رسیدن به بیشترین سطح برگ در زمان کوتاه (۵۰-۴۵ روز پس از کاشت) را دلایل توان رقابتی بالای خردل‌وحشی می‌دانند (باغستانی و زند، ۲۰۰۳). بیکی و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که ارتفاع بیشتر و گستردگی سطح برگ علف‌های هرز خردل وحشی سبب می‌شود نور جذب شده توسط گیاه گندم کم‌تر شده و مقدار بیش‌تری از نور در لایه‌های بالاتر توسط علف هرز خردل‌وحشی جذب شود. علاوه بر این در مراحل پیشرفته‌تر رشد خردل‌وحشی، به‌دلیل توسعه زیاد تاج پوشش این علف هرز علاوه بر کاهش کمیت نور، کیفیت نور نیز دست خوش تغییر شده، به‌طوری‌که نسبت نور قرمز به قرمز دور $(R/FR)$ رسیده به پایین تاج پوشش ارقام گندم کاهش یافته و این امر باعث افزایش وزن خشک کل خردل‌وحشی و کاهش وزن خشک ارقام گندم مورد مطالعه شده است. نتایج این تحقیق با نتایج مطالعه بیکی و همکاران (۲۰۰۸)، نادری و غدیری (۲۰۱۱) باغستانی و همکاران (۲۰۰۵)، مطابقت دارد.



Archive of SID

www.SID.ir




**شکل ۲- مقایسه میانگین ارتفاع نهایی ارقام گندم و خردل‌وحشی در حداکثر تراکم خردل‌وحشی.**

**تعداد پنجه:** نتایج تجزیه مرکب نشان داد که روند تغییرات تعداد پنجه در دو سال آزمایش یکسان بوده و در نتیجه اثر سال و برهمکنش سال × رقم × تراکم معنی‌دار نبود. هر چند که در سال دوم آزمایش به‌دلیل گرم‌تر بودن هوا در زمان پنجه‌زنی تعداد پنجه بیش‌تری از سال اول به دست آمده، اما این اختلاف از لحاظ آماری معنی‌دار نبود. نتایج مشخص نمود که اثر رقم، تراکم و اثر متقابل رقم و تراکم خردل‌وحشی در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین (جدول ٤) نشان داد که با افزایش تراکم خردل‌وحشی تعداد پنجه در تمامی ارقام کاهش یافت. هم‌چنین مقایسه میانگین برهمکنش رقم و تراکم خردل‌وحشی نشان داد که با افزایش تراکم خردل وحشی از ٤ بوته به ۳۲ بوته در مترمربع تعداد پنجه در ارقام مروارید، مغان، آرتا و تجن به‌ترتیب ۳۱، ۳۸، ۵۳ و ۵۹ درصد نسبت به شاهد کاهش داشتند. باغستانی و همکاران (۲۰۰٦) و بیکی و همکاران (۲۰۰۸) تأثیر علف‌هرز خردل‌وحشی را در کاهش تعداد پنجه‌های گندم محرز دانستند. کاهش تعداد پنجه با افزایش تراکم گیاهی و علف‌های هرز در مطالعات سایر محققان نیز گزارش شده است (رستمی و همکاران، ۲۰۱۰). کاهش تعداد پنجه در تراکم‌های بالای جوامع گیاهی و علف‌هرز به فراهمی اندک منابع به ازای هر بوته نسبت داده می‌شود (لمرل و همکاران، ۲۰۰۱). کاهش تعداد پنجه بارور به میزان ۲۹ درصد در اثر رقابت یولاف‌وحشی با جو بهاره نیز گزارش شده است (سیاهپوش و همکاران، ۲۰۱۲). هم‌چنین کاهش ۳۵



Archive of SID

www.SID.ir

درصد تعداد پنجه کل در گندم در اثر رقابت با یولاف‌وحشی نیز گزارش شده است (غدیری و ابراهیمی، ۲۰۰۸). مقایسه نتایج عملکرد و قدرت تولید ساقه ارقام گندم بیان‌گر آن است که رابطه مستقیمی بین عملکرد و تولید پنجه وجود دارد. همبستگی مثبت و بالای بین عملکرد دانه و تعداد پنجه (r= ۰/۸۳) بیانگر این موضوع می‌باشد (جدول ۵). اگرچه تعداد پنجه نابارور تأثیری بر عملکرد رقم ندارد، ولی می‌تواند قدرت سایه‌اندازی آن را تحت تأثیر قرار دهد و در کاهش ماده خشک علف‌هرز مؤثر واقع شود (باغستانی و همکاران، ۲۰۰۵). بررسی‌های قبلی نشان داده که بالا بودن تعداد پنجه در واحد سطح سبب افزایش قدرت سایه‌اندازی و کاهش ماده خشک علف‌هرز می‌گردد (منان، ۲۰۰۵). در بررسی‌های نادری و غدیری (۲۰۱۱) مشخص گردید با افزایش تراکم علف‌هرز خردل‌وحشی تعداد کل پنجه گندم کاهش یافت و عمده کاهش عملکرد گندم در رقابت با علف‌هرز را ناشی از تعداد پنجه در مترمربع دانسته‌اند. در مجموع در دو سال اجرای آزمایش بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد پنجه در حالت کشت خالص و حداکثر تداخل با خردل وحشی در رقم مروارید به‌عنوان رقم رقیب و رقم آرتا به‌عنوان رقم غیررقیب به‌دست آمد. همین امر می‌تواند یکی از دلایل کاهش میزان عملکرد این رقم در مجاورت خردل‌وحشی باشد. زیرا احتمالاً کاهش تعداد پنجه سبب کاهش میزان سایه‌اندازی شده و اجازه رشد بیشتر را به علف‌هرز داده است. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری نمود که عملکرد بالای رقم مروارید هم به‌دلیل پتانسیل ژنتیکی و هم به‌دلیل حفظ تعداد کل ساقه به خصوص ساقه بارور در شرایط رقابت با علف‌هرز خردل‌وحشی باشد. هم‌چنین گزارش شده است پنجه‌ها دیرتر از ساقه اصلی عمل گل‌دهی و تلقیح را انجام می‌دهند و در نتیجه در شرایطی که تنش زنده و غیرزنده زودتر اتفاق می‌افتد، تعداد زیادی از پنجه‌ها قادر به تولید سنبله نمی‌باشند و اهمیت آنها از نظر سهیم بودن در عملکرد کم‌تر می‌گردد. به عبارتی با توجه به زمان‌بر بودن پنجه‌زنی گندم، تکیه بر آن برای حصول پوشش گیاهی زراعی سبب می‌شود که علف هرز در این فرصت زمانی به توسعه بپردازد و با تسخیر فضای موجود مانع از حصول پنجه‌زنی گندم شود (وارویک و همکاران، ۲۰۰۵). هم‌چنین بررسی‌های به‌عمل آمده در این پژوهش بیان‌کننده آن است که علاوه بر صفات مورفولوژیک خردل‌وحشی که سبب کاهش در پنجه‌زنی گندم می‌شود، برخی از ترکیبات آللوپاتی خردل‌وحشی نیز می‌توانند باعث کاهش برخی مؤلفه‌های جوانه‌زنی شده که این امرموجب کاهش پنجه‌زنی ارقام گندم در مراحل اولیه رشد گردد (سینگ، ۲۰۰۵).



Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- میانگین دمای حداقل، حداکثر ماهانه، تشعشع ماهانه و مجموع بارندگی ماهانه مربوط به دوره رشد گیاه گندم در مقایسه با آمار بلندمدت در شرایط آب و هوایی گرگان در طی دو سال زراعی (۹۱-۱۳۸۹).

| سال زراعی | ماه | میانگین دمای حداقل (سانتی گراد) | | میانگین دمای حداکثر (سانتی گراد) | | میانگین تشعشع (مگاژول بر متر مربع) | | مجموع بارندگی (میلی متر) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | دوره آزمایش | بلند مدت | دوره آزمایش | بلند مدت | دوره آزمایش | بلند مدت | دوره آزمایش | بلند مدت |
| ۹۰-۸۹ | آذر | ۸/۰ | ۹/۳ | ۲۰/۹ | ۱٦/۰ | ٦/٥ | ۸/۲ | ۲۲/۸ | ٥٧/۳ |
| | دی | ۲/۸ | ۷/۸ | ۹/٦ | ۱٤/۹ | ٥/۳ | ۹/٤ | ٤۰/٥ | ٥٦/۹ |
| | بهمن | ۲/٤ | ۳/٤ | ۱۳/٤ | ۱۲/٤ | ٥/٤ | ۱۱/۲ | ٥٤/۲ | ٦۰/۲ |
| | اسفند | ٤/۸ | ٤/٥ | ۱۳/۷ | ۱٤/٥ | ٤/۹ | ۱٤/۱ | ۸۲/۳ | ٦۳/۸ |
| | فروردین | ۹/٦ | ۱۱/۹ | ۲۰/۱ | ۱۸/٤ | ٥/٤ | ۱۷/٤ | ۳۲/٤ | ٦۲/۳ |
| | اردیبهشت | ۱۳/٥ | ۱۳/۸ | ۲٤/۲ | ۲٥/۷ | ٤/۲ | ۲۰/۱ | ۳۳/۱ | ٤۷/۲ |
| | خرداد | ۱۷/۲ | ۱۸/٤ | ۳۱/۱ | ۲۹/٦ | ۷/۰ | ۲۱/٦ | ۲٤/٥ | ۳٥/۷ |
| ۹۱-۹۰ | آذر | ۷/۷ | ٦/۳ | ۱۱/۹ | ۱٦ | ٥/۳ | ۸/۲ | ٥۰/۸ | ٥۲/۳ |
| | دی | ۲/٤ | ۷/٦ | ۱۱/۸ | ۱۲/۹ | ٥/۱ | ۹/٤ | ٤۷/٤ | ٥٦/۹ |
| | بهمن | ۳/۷ | ۳/٤ | ۱۳/۰ | ۱۲/٤ | ٤/۱ | ۱۱/۲ | ۷٦/۲ | ٥۷/٦ |
| | اسفند | ۲/۹ | ۳/٥ | ۱۲/۹ | ۱٤/٥ | ٥/٤ | ۱٤/۱ | ٦۹/٦ | ۷۳/۳ |
| | فروردین | ۱۱/۱ | ۱٤/۷ | ۲۱/۳ | ۱۹/۳ | ٥/۹ | ۱۷/٤ | ۲٤/۰ | ٦۰/۳ |
| | اردیبهشت | ۱٤/٦ | ۱٤/۸ | ۲٦/۲ | ۲٤/۹ | ۷/۲ | ۲۰/۱ | ۳۳/۷ | ٤۷/۲ |
| | خرداد | ۱۷/٦ | ۱۸/۲ | ۳۲/۷ | ۲۳/۹ | ۸۱/٦ | ۲۱/٦ | ٥۳/۹ | ۳٥/۷ |

*اقتباس از ایستگاه سینوپتیک هاشم آباد گرگان



www.SID.ir

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس مرکب عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم در رقابت با خرول وحشی در دو سال زراعی (۹۱-۱۳۸۹)

| تیمار | درجه آزادی | میانگین مربعات | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | تعداد سنبله در متر مربع | تعداد پنجه نابارور در بوته | تعداد پنجه بارور در بوته | تعداد دانه در سنبله | تعداد سنبلک در سنبله | وزن هزار دانه | تعداد پنجه (در بوته) | عملکرد دانه | وزن خشک کل خرول | عملکرد بیولوژیک | شاخص برداشت |
| سال | ۱ | ۱۵۱۷۱/۲۳ ns | ۱۷/۲۱ ns | ۱۷/۵ | ۴۷۲/۴۱ ns | ۳/۲۱ ns | ۰/۰۰۰۱۲ ns | ۰/۰۰۳۲ ns | ۵۹۵۴۴/۱۲ ns | ۴۶۶۴۰/۲۹۱ ns | ۸۴۶۶۶۷/۷۱ ns | ۳/۶۸ ns |
| تکرار (سال) | ۶ | ۵۱۱۸/۲۵ ns | ۰/۰۳ ns | ۰/۰۱ ns | ۱۶/۵۱ ns | ۰/۳۳ ns | ۰/۲۷۱ ns | ۰/۰۰۱۵۱ ns | ۳۳۵۲۸/۸ ns | ۲۸/۷۰ ns | ۴۸۷۶/۶۳ ns | ۰/۰۷۸ ns |
| رقم | ۳ | ۲۸۲۹/۶۳** | ۰/۱۳** | ۰/۱۰** | ۳۵/۲۷* | ۸۲/۶۳** | ۲۱۳/۵۲** | ۱۴/۷۳** | ۵۹۲۶۶۸/۴۱** | ۲۳۴۵۸/۷۱** | ۱۷۶۷۵۴/۲۴** | ۱۰۷۰/۲۹** |
| تراکم خرول | ۴ | ۲۷۴۹۴/۷۹** | ۰/۹۰** | ۰/۴۴** | ۵۴/۶۶* | ۱۸۹/۹۰** | ۱۲۵۶/۱۲** | ۵/۱۶۷** | ۴۱۷۱۳۳/۱۱** | ۸۸۲۳۲/۴۱** | ۴۱۴۱۷۹/۱۷** | ۵۱۱۵/۴۱** |
| رقم× سال | ۳ | ۴۶۱۹۴۳/۱۹ ns | ۰/۱۵ ns | ۰/۰۹ ns | ۲/۹۳ ns | ۱/۰۵ ns | ۰/۰۰۱۷ ns | ۰/۰۰۰۶۷ ns | ۱۶۹۹۷/۲۲ ns | ۳۱۲۰۶/۷۹ ns | ۲۹۹۴۵۴/۱۳ ns | ۹/۸۸ ns |
| تراکم× سال | ۴ | ۴۰۲۱۵/۱۵ ns | ۰/۱۶ ns | ۰/۱۱ ns | ۸/۱۲ ns | ۰/۴۶ ns | ۰/۰۰۰۱۴ ns | ۰/۰۰۳۴ ns | ۱۲۱۵۲/۵۶ ns | ۴۶۳۳۸/۱۶ ns | ۹۸۸۸۷۰/۱۵ ns | ۵/۴۱ ns |
| رقم× تراکم | ۱۲ | ۴۴۹/۰۷** | ۹/۱۴** | ۳/۳۳** | ۱۴/۵۱** | ۱/۷۴** | ۲۹/۱۷** | ۰/۱۹۷** | ۲۶۲۰۳۳۲/۳۳** | ۲۳۹۱۲/۷۱** | ۲۴۵۵۹۶/۲۱** | ۲۷/۴۱** |
| رقم× تراکم×سال | ۱۲ | ۲۱۰۰/۲۲ ns | ۰/۶۷ ns | ۰/۳۲ ns | ۱/۶۳ ns | ۰/۴۷ ns | ۰/۰۰۱۸ ns | ۰/۰۰۰۸ ns | ۳۳۱۵۳/۵۱ ns | ۲۱۴۱/۱۳ ns | ۱۶۰۴۳۸۹/۲۵ ns | ۷/۹۱ ns |
| خطا | ۱۱۴ | ۲۰۱/۴۱ | ۰/۴۱ | ۰/۱۲ | ۰/۱۱ | ۰/۳۷ | ۰/۴۷ | ۰/۵۷ | ۴۱۲۰/۶۰ | ۳۴۲۵/۳۷ | ۷۸۷۱/۱۵ | ۰/۲۱ |
| ضریب تغییرات | - | ۸/۲۳ | ۵/۱۹ | ۶/۱۲ | ۲/۶۲ | ۳/۲۹ | ۲/۱۵ | ۲/۱۵ | ۵/۹۳ | ۷/۴۳ | ۷/۳۱ | ۳/۶۹ |

ns: غیرمعنی‌دار؛ * و **: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

of SID



www.SID.ir

**تعداد سنبله در مترمربع:** نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد (جدول ۳) که تعداد سنبله در مترمربع بین ارقام گندم مورد مطالعه و تراکم علف هرز خردل‌وحشی و هم‌چنین اثر متقابل رقم و تراکم علف‌هرز تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد وجود داشت. اما اثر آن بر سال معنی‌دار نبود. مقایسه میانگین‌ها نشان داد تعداد سنبله در مترمربع در رقم مروارید نسبت به رقم تجن، آرتا و مغان بیشتر بود (جدول ٤). مقایسه اثر تراکم‌های مختلف خردل‌وحشی بر تعداد سنبله نشان داد که با افزایش تراکم خردل‌وحشی تعداد سنبله در تمامی ارقام کاهش یافت. مقایسه میانگین برهم‌کنش رقم و تراکم خردل‌وحشی نشان داد (جدول ٤) که با افزایش تراکم خردل‌وحشی از ٤ بوته به ۳۲ بوته در مترمربع تعداد سنبله در ارقام مروارید، مغان، تجن و آرتا به‌ترتیب ۵۱، ٦٤، ۷۱ و ۷٤ درصد نسبت به شاهد کاهش داشتند. با افزایش تراکم علف هرز خردل‌وحشی، تراکم کل و در نتیجه رقابت بین‌گونه‌ای افزایش یافته و این عکس‌العمل باعث کاهش تعداد پنجه‌های بارور و تعداد سنبله در واحد سطح در ارقام مورد مطالعه گردید. وارویک و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که با افزایش تراکم علف هرز، در تراکم کل و در نتیجه رقابت بین‌گونه‌ای افزایش یافته و این عکس‌العمل کاهش سهم هر بوته از عوامل محیطی مانند فضای رشد، مواد غذایی، نور و رطوبت و در نتیجه کاهش تعداد پنجه‌های بارور و تعداد سنبله در واحد سطح را به دنبال دارد. بررسی روند تغییرات تعداد سنبله در ارقام گندم در تراکم‌های مختلف علف‌هرز نشان داد تعداد سنبله در ارقام گندم با افزایش تراکم خردل‌وحشی کاهش یافت. تعداد پنجه‌های بارور، نخستین پیش شرط دستیابی به عملکرد مطلوب در واحد سطح است (راحمی و همکاران، ۲۰۱۰). دونالدسون و همکاران (۲۰۰۱) نیز تعداد سنبله در واحد سطح را به‌عنوان مهمترین عامل تعیین‌کننده عملکرد دانه می‌دانند و معتقدند که وجود تراکم بهینه بوته به تولید حداکثر سنبله بارور در گندم کمک می‌کند. به‌عبارتی دیگر تعداد سنبله در واحد سطح یا پنجه‌های بارور در غلات اولین جزء عملکرد محسوب می‌شود که از تراکم بوته، قدرت پنجه‌زنی و بقای پنجه‌ها تبعیت می‌کنند. همبستگی مثبت و بالای ($r=۰/۹۵$) این جزء عملکرد با عملکرد دانه (جدول ۵) این نظر را تأیید می‌نماید. در مطالعات انجام شده گزارش گردید که حضور دو علف‌هرز خردل‌وحشی و سلمه تره (*Chenopodium album*) در مجاورت گندم سبب کاهش قدرت پنجه‌زنی و نیز تعداد پنجه‌های بارور در گندم شده و افزایش تراکم خردل‌وحشی تأثیر منفی معنی‌داری بر تعداد سنبله در مترمربع داشت (کنزویک و همکاران، ۲۰۰۲). هم‌چنین گزارش شده است که تعداد پنجه‌های بارور گیاه جو در اثر رقابت با علف هرز یولاف وحشی به میزان ۲۹ درصد کاهش یافت. یکی دیگر از دلایل کاهش تعداد سنبله گندم در اثر افزایش تراکم



Archive of SID

www.SID.ir

خردل‌وحشی را می‌توان به ارتفاع زیاد خردل‌وحشی در مقایسه با گندم و سایه‌اندازی آن به خصوص در مرحله رشد زایشی بر روی این گیاه نسبت داد. گزارش شده است که سایه‌اندازی خردل‌وحشی و سلمه تره سبب کاهش جذب نیتروژن توسط گندم شده و همراه رقابت برای جذب آب، تنش مضاعف روی گیاه زراعی ایجاد کرده و همین امر تشکیل سنبله بارور در گندم را کاهش می‌دهد (کریستیسن، ۲۰۰۸). صفاهانی لنگرودی و همکاران (۲۰۰۹) در بررسی اثر تراکم خردل‌وحشی بر کلزا به این نتیجه رسیدند که رقابت خردل‌وحشی با کلزا سبب کاهش تعداد خورجین در بوته می‌شود. بلک شاو و همکاران (۲۰۰٤) نیز در بررسی اثر رقابت خردل‌وحشی بر اجزای عملکرد کلزا گزارش دادند که خردل‌وحشی باعث کاهش تعداد خورجین در هر بوته و تعداد دانه در هر خورجین شد. در بررسی اثر خارلته (*Circium arvense*) بر اجزای عملکرد گندم بهاره گزارش دادند که خارلته باعث کاهش تعداد سنبله در واحد سطح و نیز تعداد بذر در هر سنبله شده است (ویلیامز و محمد، ۱۹۹۷). سینگ (۲۰۰۵) نیز گزارش نمود که خردل‌وحشی به‌دلیل داشتن خاصیت دگرآسیبی تاثیر منفی در قدرت پنجه‌زنی گندم داشت و در نهایت تشکیل سنبله‌های بارور در گندم را کاهش داده است. در تحقیقی مشابه ویلنبورگ و همکاران (۲۰۰۵) نیز نشان دادند که افزایش تراکم یولاف‌وحشی در مزرعه گندم باعث کاهش تعداد سنبله بارور گندم در واحد سطح گردید که دلیل عمده آن خاصیت آللوپاتی یولاف‌وحشی روی جوانه‌زنی گندم بیان گردید. در این آزمایش تعداد سنبله در مترمربع مهمترین جزء از اجزای عملکرد است که تحت تاثیر رقابت علف هرز خردل‌وحشی با ارقام گندم قرار گرفت و در نهایت باعث کاهش عملکرد اقتصادی آنها گردید. نتایج این تحقیق با نتایج مطالعه آردوینی و همکاران (۲۰۰٦)، بیکی و همکاران (۲۰۰۸)، باغستانی و همکاران (۲۰۰۵)، مطابقت دارد.

**تعداد دانه در سنبله:** نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر سال و اثر متقابل سال × رقم بر روی تعداد دانه در سنبله در واحد سطح معنی‌دار نبود، اما از نظر تعداد دانه در سنبله در واحد سطح (مترمربع) در بین ارقام تفاوت معنی‌دار مشاهده شد (جدول ۳). در شرایط خالص حداکثر تعداد دانه در سنبله به رقم مروارید و کمترین آن به رقم تجن و آرتا تعلق داشت (جدول ٤). حداقل و حداکثر کاهش در تعداد دانه در سنبله در پاسخ به افزایش تراکم خردل‌وحشی نیز به ارقام مروارید و آرتا تعلق داشت. علت کاهش تعداد دانه در سنبله با ورود خردل‌وحشی را می‌توان به افزایش سایه اندازی علف‌هرز روی گندم نسبت داد که طی آن، کارایی فتوسنتزی گندم و در نتیجه قدرت رقابت در دریافت نور، مواد غذایی و تخصیص آسیمیلات‌ها به اندام‌های زایشی کاهش می‌یابد. از این رو کاهش عملکرد ارقام تحت شرایط رقابت را



Archive of SID

www.SID.ir

می‌توان به این جزء عملکرد نیز نسبت داد. همبستگی مثبت و معنی‌دار بین این جز از اجزای عملکرد و عملکرد کل دانه موید این موضوع است (r=۰/۹۱**). برای حفظ تعادل بین میزان مواد تولیدی منبع و میزان مصرف مواد مخزن، تعدادی از گل‌ها ریزش نموده و یا اینکه به‌دلیل کمبود مواد فتوسنتزی تلقیح به‌طور کامل صورت نمی‌گیرد (کریستنسن و همکاران، ۲۰۰۸). گرده در مقایسه با سلول تخم و کلاله به شرایط نامطلوب محیطی و هم‌چنین تنش‌های زنده و غیر زنده حساسیت بیشتری دارد (زانگ، ۲۰۰۸). بنابراین مصادف شدن گرده‌افشانی و تلقیح ارقام گندم با شرایط دوره بحرانی تزاحم علف‌هرز اثرات نامطلوبی بر جوانه‌زنی دانه گرده دارند (زیمدال، ۲۰۰٤). شمارش تعداد دانه در سنبله گندم در تراکم‌های مختلف خردل‌وحشی نشان داد که در الگویی مشابه با تعداد سنبلک در سنبله گندم، افزایش تراکم خردل‌وحشی تأثیر معنی‌داری بر کاهش تعداد دانه در سنبله گندم داشت و این کاهش، از تراکم ۸ بوته در مترمربع به بعد کاملاً آشکار بود و در تراکم‌های ١٦ و ۳۲ بوته در مترمربع ادامه داشت و بر شدت آن افزوده شد. مصادف شدن آهنگ رشد سریع ارتفاع خردل با مراحل گرده افشانی گندم، سایه‌اندازی اعمال شده از سوی برگ‌ها و توده انبوه اندام‌های تولید مثلی این علف هرز به‌ویژه داشتن ارتفاع بالاتر و بیشتر خردل‌وحشی از جمله دلایل کاهش تعداد دانه در سنبله به شمار می‌رود (سیاهپوش و همکاران، ۲۰۱۲). بلک شاو و همکاران (۲۰۰٤) نیز گزارش کردند که افزایش تراکم علف‌های هرز بر اثر سایه‌اندازی می‌تواند باعث کاهش باروری گلچه و کاهش تعداد دانه در سنبله شود. ایشان هم‌چنین گزارش نمودند که کاهش عملکرد دانه گندم زمستانه در رقابت با علف‌های هرز به‌دلیل کاهش تعداد دانه در سنبله بود. عملکرد دانه در گندم ناشی از اثرات تجمعی اجزای عملکرد می‌باشد که این اجزا تحت تاثیر مدیریت مزرعه، ژنوتیپ و اثر متقابل محیط با ژنوتیپ قرار می‌گیرد (آرمین و اصغری‌پور، ۲۰۱۱). بنابراین شناسایی این اجزا و رابطه آنها با عملکرد دانه می‌تواند در انتخاب رقم مؤثر واقع شود.

**تعداد سنبلک در سنبله:** تعداد سنبلک در سنبله نسبت به ورود علف هرز خردل‌وحشی مشابه سایر اجزای عملکرد کاهش معنی‌دار نشان داد. اما اثر سال بر آن‌ها معنی‌دار نبود (جدول ۳). بیشترین و کمترین تعداد سنبلک در سنبله به‌ترتیب به ارقام مروارید و تجن اختصاص داشت (جدول ٤). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تعداد سنبلک در سنبله گندم از تراکم ۸ بوته به بعد در مقایسه با کشت خالص سبب کاهش معنی‌دار خردل‌وحشی در ارقام مختلف گندم گردید (جدول ۳). در تیمار حداکثر تراکم (۳۲ بوته در مترمربع) در ارقام مروارید و تجن تعداد سنبلک به میزان ۳۵ درصد و٦٧ درصد نسبت به شاهد (کشت خالص) کاهش نشان داد. بالا بودن سطح معنی‌داری اختلاف بین شرایط رقابت و عدم



Archive of SID

www.SID.ir

رقابت بیانگر شدت تاثیر علف هرز خردل‌وحشی بر کاهش این جزء از اجزای عملکرد است. از این رو کاهش عملکرد ارقام در شرایط رقابت را می‌توان به این جزء عملکرد نیز نسبت داد. کوزنس و همکاران (۲۰۰۳) نیز گزارش کردند که افزایش تراکم یولاف‌وحشی از طریق سایه‌اندازی و کاهش نفوذ نور به کانوپی گیاه اثر منفی بر تعداد سنبلک گندم داشت. محققان دیگر از جمله بلک شاو و همکاران (۲۰۰٤) گزارش نمودند که کاهش عملکرد دانه گندم زمستانه در رقابت با علف‌های هرز خردل‌وحشی به‌دلیل کاهش تعداد سنبلک در سنبله بوده است.

**وزن هزار دانه:** نتایج تجزیه واریانس وزن هزار دانه گندم نشان داد (جدول ۳) که اثر ارقام گندم و اثر تراکم‌های مختلف علف هرز خردل‌وحشی در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بودند. هم‌چنین اثر متقابل رقم و تراکم برای صفت وزن هزار دانه در سطح احتمال درصد معنی‌دار بود. اما اثر سال بر این صفت معنی‌دار نبود. وزن هزار دانه یکی از اجزای مهم تأثیر گذار بر عملکرد دانه است. با توجه به معنی‌دار شدن اثر علف هرز، یکی دیگر از دلایل کاهش عملکرد دانه ارقام در شرایط رقابت را می‌توان به کاهش وزن هزار دانه ربط داد. در بین ارقام در شرایط خالص و مخلوط، بالاترین وزن هزار دانه به رقم مروارید و مغان تعلق داشت (جدول ٤). بالا بودن عملکرد دانه رقم مروارید در شرایط رقابت را می‌توان به بالا بودن این جزء عملکرد در کنار حفظ تعداد دانه در سنبله ربط داد. رایت و همکاران (۱۹۹۹) اظهار داشته‌اند که گندم با انتقال مجدد منابع به دانه‌های موجود (که تحت رقابت علف هرز از تعدادشان کاسته شد) توانسته وزن تک دانه را در سطح قابل قبولی حفظ نماید. با افزایش تراکم خردل‌وحشی توانایی گندم در جذب منابع (نور و مواد غذایی) کاهش پیدا کرده و از این رو فتوسنتز کمتر باعث سرازیر شدن حداقل مواد غذایی به بذر شده و نقصان وزن آن‌ها نشان دهنده این موضوع می‌باشد. از طرف دیگر کمبود نور نیز تشدید کننده این مسأله است. بیشترین و کمترین وزن هزار دانه در تمام تیمارها به‌ترتیب به ارقام مروارید و آرتا تعلق داشت. در این آزمایش تاثیر اندک رقابت خردل‌وحشی روی وزن هزار دانه ارقام گندم را شاید بتوان به پیری زود هنگام این علف هرز نسبت داد. صفاهانی لنگرودی و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که وزن هزار دانه کلزا تحت تأثیر تیمارهای تداخل با علف هرز خردل‌وحشی قرار گرفت. اما وان‌آکر و اوری (۲۰۰٤) گزارش کردند که وزن هزار دانه سویا (*Glysin max* L.) تحت تاثیر تیمارهای تداخل علف هرز قرار نگرفت، آن‌ها دلیل این امر را ریزش گل و غلاف، کاهش تعداد شاخه فرعی و در نتیجه کاهش تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف در اثر رقابت بین سویا و علف هرز عنوان داشتند.



Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤- مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام گندم در سطوح مختلف تراکم علف هرز خردل وحشی با استفاده از برش‌دهی اثرات متقابل در دو سال زراعی (۹۱- ۱۳۸۹)

| سطح تراکم | ارقام | وزن خشک کل خردل‌وحشی (کیلوگرم در هکتار) | تعداد سنبله در متر مربع | تعداد پنجه بارور در بوته | تعداد پنجه نابارور در بوته | تعداد دانه در سنبله | تعداد سنبلک در سنبله | وزن هزار دانه (گرم) | تعداد پنجه در بوته | عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) | عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار) | شاخص برداشت (درصد) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| خالص گندم | آرتا | ۰ | ٤٧٢/۰۳$^{cd}$ | ۱/۱۱$^{c}$ | ۰/۷۵$^{c}$ | ۲۸/٤٤$^{d}$ | ۹/۱۱$^{d}$ | ۳۲/۵۰$^{c}$ | ۱/۸۷$^{d}$ | ٤۱۶۳/۲۲$^{d}$ | ۱۳۹۰۱/۱۸$^{d}$ | ۳۲/۳۱$^{c}$ |
| | تجن | ۰ | ٤۸۶/۱۳$^{c}$ | ۱/۱۲$^{c}$ | ۰/۷۲$^{c}$ | ۳۰/۹۷$^{c}$ | ۱۰/۳۵$^{c}$ | ۳۳/۵۳$^{b}$ | ۱/۹۱$^{c}$ | ٤۷۹۹/۱۶$^{c}$ | ۱٤۷۰۰/۱۳$^{c}$ | ۳۲/۶۲$^{c}$ |
| | مغان | ۰ | ۵۲۱/٤۱$^{b}$ | ۱/۳۵$^{b}$ | ۰/۹۵$^{b}$ | ۳۲/۶۰$^{b}$ | ۱۱/۲۱$^{b}$ | ۳۵/۹۸$^{a}$ | ۲/۲۵$^{b}$ | ۵۲۰۱/۲۱$^{b}$ | ۱۵۱۰۱/۲۶$^{b}$ | ۳٤/۱۰$^{b}$ |
| | مروارید | ۰ | ۵۳٤/۲۳$^{a}$ | ۱/۶۶$^{a}$ | ۱/۰۶$^{a}$ | ۳٤/۰۸$^{a}$ | ۱۲/۸۳$^{a}$ | ۳۶/۱۶$^{a}$ | ۲/۸۶$^{a}$ | ۶۱۱۰/۱۷$^{a}$ | ۱۵۸۰۱/۱٤$^{a}$ | ۳۷/۵۲$^{a}$ |
| تراکم ٤ خردل | آرتا | ۱۰۳۵/۸۵$^{a}$ | ٤۶۸/٤۶$^{d}$ | ۱/۱۱$^{c}$ | ۰/۷۱$^{c}$ | ۲۸/۲٤$^{d}$ | ۱۵/۰۱$^{d}$ | ۳۱/۰۱$^{c}$ | ۱/۸۷$^{d}$ | ٤۰۰۰/۳۷$^{d}$ | ۱۲۸۰٤/۱۷$^{c}$ | ۳۰/۳۳$^{c}$ |
| | تجن | ۱۰۰۰/۲۶$^{a}$ | ٤۷۹/۱۱$^{c}$ | ۱/۱۰$^{c}$ | ۰/۶۹$^{c}$ | ۲۹/۵۵$^{c}$ | ۱۶/۵۲$^{c}$ | ۳۲/۰۹$^{b}$ | ۱/۹۰$^{c}$ | ٤۳۰۰/۶۷$^{c}$ | ۱۳۹۰۱/۱۹$^{ab}$ | ۳۰/۳۲$^{c}$ |
| | مغان | ۹۲۳/۲٤$^{b}$ | ۵۰۹/۲۰$^{b}$ | ۱/۳۳$^{b}$ | ۰/۹۳$^{b}$ | ۳۰/۵۱$^{b}$ | ۱۸/۱۱$^{b}$ | ۳۲/۵۳$^{b}$ | ۲/۲۳$^{b}$ | ٤۷۰۱/۲۰$^{b}$ | ۱٤۰۰۱/۲۳$^{b}$ | ۳۲/۲۰$^{b}$ |
| | مروارید | ۸۹۳/۷۵$^{b}$ | ۵۲۳/۱۶$^{a}$ | ۱/۱۶$^{a}$ | ۱/۰۱$^{a}$ | ۳۳/۱۸$^{a}$ | ۱۸/۵۱$^{d}$ | ۳٤/۹۱$^{a}$ | ۲/۸۱$^{a}$ | ۵٤۰۰/۷٤$^{a}$ | ۱۵۰۱۱/۷۱$^{a}$ | ۳۶/۶٤$^{a}$ |
| تراکم ۸ خردل | آرتا | ۱۱۲۵/۳۵$^{a}$ | ٤۱۹/۲٤$^{d}$ | ۰/۹۵$^{c}$ | ۰/۵۵$^{c}$ | ۲۷/۰٤$^{d}$ | ۱٤/۰۱$^{d}$ | ۲۹/۷۳$^{c}$ | ۱/٤۵$^{c}$ | ۳۱۰۰/۸۰$^{d}$ | ۱۱۰۱۰/۱۱$^{d}$ | ۲٤/۹۹$^{d}$ |
| | تجن | ۱۱۱۵/۲۶$^{a}$ | ٤۲۲/۱۱$^{c}$ | ۰/۹۷$^{c}$ | ۰/۵۷$^{c}$ | ۲۶/۰۳$^{C}$ | ۱۵/۵۱$^{C}$ | ۲۹/۳$^{c}$ | ۱/٤۷$^{c}$ | ۳۱۵۰/۷۷$^{c}$ | ۱۱۵۰۲/۲۱$^{c}$ | ۲۶/۹٤$^{c}$ |
| | مغان | ۱۰۹۸/۲٤$^{b}$ | ٤۳٤/۲۳$^{b}$ | ۱/۱۳$^{b}$ | ۰/۷۳$^{b}$ | ۲۷/۰۳$^{b}$ | ۱۶/۰۳$^{b}$ | ۳۰/۳۰$^{b}$ | ۲/۱۳$^{b}$ | ۳۳۰۱/۷۷$^{b}$ | ۱۲۰۰۳/۱۹$^{b}$ | ۲۸/۰۲$^{ab}$ |
| | مروارید | ۱۰۶۱/۷۵$^{b}$ | ٤۵٤/۱۶$^{a}$ | ۱/۳۵$^{a}$ | ۰/۹۵$^{a}$ | ۲۹/٤۰$^{a}$ | ۱۷/۵۳$^{d}$ | ۳۳/۱۱$^{a}$ | ۲/۶۵$^{a}$ | ٤۲۰۰/۹۵$^{a}$ | ۱٤۲۰۲/٤۵$^{a}$ | ۳۲/٤۲$^{a}$ |
| تراکم ۱۶ خردل | آرتا | ۱۳۷۲/۳۵$^{a}$ | ۲۹۵/٤۰$^{d}$ | ۰/۸۵$^{c}$ | ۰/۳۵$^{c}$ | ۲۵/۰۵$^{c}$ | ۱۲/۰٤$^{c}$ | ۲۵/۱۰$^{c}$ | ۱/۱۵$^{c}$ | ۱۷۰۳/۱۵$^{d}$ | ۸۰۰۱/۲۷$^{c}$ | ۲۰/۵۲$^{b}$ |
| | تجن | ۱۳۵۵/۲۳$^{a}$ | ۳۰۱/۹۸$^{c}$ | ۰/۸۷$^{c}$ | ۰/۳۷$^{c}$ | ۲۵/۱۳$^{c}$ | ۱٤/۰۲$^{c}$ | ۲۷/۲۶$^{b}$ | ۱/۱۷$^{c}$ | ۱۹۰۱/۲۷$^{c}$ | ۸۵۰۱/۱۹$^{ab}$ | ۲۱/۹۲$^{b}$ |
| | مغان | ۱۰۹۸/۲٤$^{c}$ | ۳۵٤/۵۱$^{b}$ | ۱/۰۵$^{b}$ | ۰/۵۵$^{b}$ | ۲۶/۹۶$^{b}$ | ۱٤/۰۳$^{b}$ | ۲۷/٤۹$^{b}$ | ۱/٤۵$^{b}$ | ۲۲۰۱/۵۶$^{b}$ | ۸۶۰۱/۲۱$^{b}$ | ۲۵/۳۵$^{a}$ |
| | مروارید | ۱۰۱۱/۷۵$^{d}$ | ۳۸٤/۱۳$^{a}$ | ۱/۱۹$^{a}$ | ۰/۷۹$^{a}$ | ۲۸/۷۰$^{a}$ | ۱۷/۱۱$^{d}$ | ۲۹/۰۱$^{a}$ | ۲/۱۹$^{a}$ | ۳۰۰۱/۵۲$^{a}$ | ۱۲۰۰۳/۶۱$^{a}$ | ۲۵/٤۳$^{a}$ |
| تراکم ۳۲ خردل | آرتا | ۱۸۲۲/۳۵$^{a}$ | ۱۹۸/۱٤$^{d}$ | ۰/۵۲$^{c}$ | ۰/۲۲$^{c}$ | ۲۰/۳۹$^{d}$ | ۱۱/۵۱$^{c}$ | ۲۳/۳۰$^{c}$ | ۰/۸۳$^{c}$ | ٤۸۰۱/۱۹۵$^{d}$ | ۸۵۱/۱۹۵$^{d}$ | ۱۸/۱۱$^{bc}$ |
| | تجن | ۱۶۷۹/۲۶$^{b}$ | ۲۱۵/۵۵$^{c}$ | ۰/۵۷$^{c}$ | ۰/۲۳$^{c}$ | ۲۲/۵۵$^{c}$ | ۱۲/۰۲$^{b}$ | ۲۴/۳۳$^{c}$ | ۰/۸۷$^{c}$ | ۱۱۰۳/٤۵$^{c}$ | ٦۵۰۰/۵٤$^{c}$ | ۱۸/۶۵$^{c}$ |
| | مغان | ۱۵۰۸/۳٤$^{c}$ | ۲۳۹/۶۳$^{b}$ | ۰/۷۳$^{b}$ | ۰/٤۳$^{b}$ | ۲٤/۰۸$^{b}$ | ۱۲/۰۳$^{b}$ | ۲۶/۱۲$^{b}$ | ۱/۲۳$^{b}$ | ۱٤۵۱/۲۳$^{b}$ | ۷۵۰۲/۷۲$^{b}$ | ۲۰/۸۷$^{b}$ |
| | مروارید | ۱٤۶۱/۷۷$^{d}$ | ۳۱۱/۵۶$^{a}$ | ۰/۸٤$^{a}$ | ۰/۵٤$^{a}$ | ۲۶/۰٤$^{a}$ | ۱۵/۰۱$^{a}$ | ۲۸/۲۱$^{a}$ | ۱/۷٤$^{a}$ | ۲۲۰۱/۶۰$^{a}$ | ۹۶۰۱/۶۱$^{a}$ | ۲۲/۸۷$^{a}$ |

* اعداد هر گروه در هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت آماری در سطح احتمال ۱ درصد و ۵ درصد براساس آزمون LSD هستند.



www.SID.ir

جدول ۵- ضرایب همبستگی بین عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم در رقابت با علف‌هرز خردل وحشی در دو سال زراعی (۹۱-۸۹)

| صفت | عملکرد دانه | عملکرد بیولوژیک | وزن خشک کل خردل | شاخص برداشت | وزن هزار دانه | تعداد پنجه در بوته | تعداد سنبله در مترمربع | تعداد سنبلک در سنبله | تعداد دانه در سنبله |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| عملکرد دانه | ۱ | ۰/۷۲** | -۰/۸۱** | ۰/۸۹** | ۰/۶۹** | ۰/۸۳** | ۰/۹۳** | ۰/۸٤** | ۰/۸۹** |
| عملکرد بیولوژیک | | ۱ | -۰/۸۵** | ۰/۷۸** | ۰/٤۹ ns | ۰/۸۹** | ۰/۵۹** | ۰/۵۸* | ۰/۵۹* |
| وزن خشک کل خردل | | | ۱ | -۰/۵۷** | -۰/۵۱** | -۰/٦۹** | -۰/٦۹** | -۰/۵۱** | -۰/٦۷** |
| شاخص برداشت | | | | ۱ | ۰/٤۲ ns | ۰/۷۷* | ۰/۷۷* | ۰/٦۵** | ۰/٦۷** |
| وزن هزار دانه | | | | | ۱ | ۰/٤٤ ns | ۰/۵۷** | ۰/۵۹** | ۰/۵٤* |
| تعداد پنجه در بوته | | | | | | ۱ | ۰/۸۱** | ۰/۵۷** | ۰/۵۱* |
| تعداد سنبله در مترمربع | | | | | | | ۱ | ۰/٦۳** | ۰/۵۹** |
| تعداد سنبلک در سنبله | | | | | | | | ۱ | ۰/۵۲* |
| تعداد دانه در سنبله | | | | | | | | | ۱ |

ns: غیر معنی‌دار؛ * و **: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد



www.SID.ir

اولسون و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که خردل‌وحشی به‌طور معنی‌داری موجب کاهش وزن هزار دانه (از تراکم ۱۲/۵ بوته در مترمربع) و عملکرد دانه گندم شد. هم‌چنین در دیگر مطالعات انجام شده کاهش وزن هزار دانه گندم توسط دیانت و همکاران (۲۰۰۷) و کاهش وزن هزار دانه کلزا توسط نادری و غدیری (۲۰۱۱) در پی افزایش تراکم خردل‌وحشی نیز گزارش شده است.

**شاخص برداشت:** نتایج تجزیه مرکب نشان داد که بین ارقام از نظر مقادیر شاخص برداشت بدست آمده اختلاف معنی‌داری وجود داشت، در حالی که بین دو سال تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. هم‌چنین اثر متقابل سال × رقم برای شاخص برداشت معنی‌دار نبود (جدول ۳). مقایسه میانگین نشان داد مقدار شاخص برداشت از ۳۲/۳۱ در رقم آرتا تا ۳۸/۸۱ در رقم مروارید متغیر بود (جدول ٤). به‌عبارتی دیگر رقم مروارید سهم بیشتری از مواد فتوسنتزی را به عملکرد اقتصادی و شاخص برداشت اختصاص داده است. این تأثیر در شاخص برداشت را می‌توان با توجه به همبستگی مثبت و معنی‌داری که بین عملکرد دانه و تعداد سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبلک در سنبله وجود دارد توجیه نمود (جدول ۵). در بررسی ژنوتیپ‌های اصلاح شده گندم مشخص گردید شاخص برداشت ژنوتیپ‌های اصلاح شده در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها بهبود یافت و این افزایش به‌طور قابل‌توجهی با عملکرد دانه همبستگی دارد (ایل هانی و همکاران، ۲۰۰۷). در مطالعه‌ای دیگر کاهش شاخص برداشت در ارقام قدیمی را به‌دلیل تعداد و وزن کمتر دانه در واحد سطح نسبت داده شده است (راحمی و همکاران، ۲۰۱۰). اغلب محققان در برنامه‌های به‌نژادی خود عملکرد بالاتر ارقام جدید گندم در مقایسه با ارقام قدیمی را به شاخص برداشت بالاتر آنها نسبت داده‌اند. این پژوهشگران اظهار داشتند که این افزایش در شاخص برداشت به دلیل تسهیم بیشتر آسیمیلات‌ها از بخش‌های رویشی به دانه‌ها و هم‌چنین افزایش عملکرد دانه روی داده است (گیونتا و همکاران، ۲۰۰۷). متوسط شاخص برداشت برای چهار رقم گندم در شرایط کشت خالص در دو سال اجرای آزمایش ۳٤ درصد بود. راحمی و همکاران (۲۰۱۰) نیز متوسط شاخص برداشت برای ارقام گندم در شرایط آب و هوایی گرگان را ۳٤/۳٦ درصد گزارش کردند. ایشان هم‌چنین اظهار داشتند بین ارقام از نظر شاخص برداشت بدست آمده اختلاف معنی‌دار وجود دارد، در حالی که بین دو سال تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید. در این مطالعه نتایج مقایسه میانگین اثر بر هم‌کنش رقم و تراکم خردل وحشی نشان داد که با افزایش تراکم خردل‌وحشی از ٤ بوته به ۳۲ بوته در مترمربع شاخص برداشت در ارقام مختلف گندم کاهش داشت و قسمت زیادی از ماده خشک به عملکرد بیولوژیک تخصیص یافت. کمترین شاخص برداشت به رقم تجن و آرتا (به‌ترتیب



Archive of SID

www.SID.ir

۱۸/۱٦ و ۱۸/۷۱) و بیشترین آن به رقم مروارید (۲۲/۲۵) اختصاص یافت (جدول ٤). به‌عبارت دیگر، با افزایش تراکم خردل‌وحشی درصد افزایش شاخص سطح برگ در ارقام مختلف نسبت به شاهد متفاوت بود، به‌طوری‌که در حداکثر تراکم خردل‌وحشی رقم آرتا با ٤۸ درصد افزایش بیشترین تاثیر و رقم مروارید با ۲٦ درصد افزایش کمترین تأثیرپذیری را نسبت به شاهد (کشت خالص) نشان دادند. آردوینی و همکاران (۲۰۰٦) معتقدند که با افزایش تراکم خردل‌وحشی از ٤ بوته خردل به ٤۰ بوته در مترمربع به‌ترتیب شاخص برداشت گندم معادل ۳۲ و ۲۱ درصد بوده است که این به‌وسیله کاهش وزن خشک تمام اندام‌های گیاهی در تراکم‌های بالاتر و کاهش عملکرد آن‌ها توجیه شد. زانگ و همکاران (۲۰۰۸)، بین شاخص برداشت و عملکرد دانه یک رابطه مثبت گزارش کردند. در خصوص رقم مروارید که کمترین افت عملکرد را نسبت به سایر ارقام در دو سال اجرای آزمایش داشت باید بیان نمود که شاخص برداشت از صفات تأثیرگذار در جلوگیری از افت عملکرد دانه در شرایط رقابت این رقم نسبت به سایر ارقام بود و نشان از توانایی تحمل بالای رقم مروارید دارد. اما در رقم تجن و آرتا عکس این حالت مشاهده شد و کاهش شدید شاخص برداشت، کاهش شدید عملکرد دانه را به همراه داشت (جدول ٤). این نتایج با گزارش‌های اسلامی و همکاران (۲۰۰٦) و باغستانی و همکاران (۲۰۰۵) در بررسی قدرت رقابت ذرت و گندم با علف‌هرز، مطابقت داشت. لیندکویست (۲۰۰۱) نیز بیان نمود که در تحمل گیاه زراعی به علف هرز، تخصیص ماده خشک به اندام‌های مختلف گیاه مهم‌تر از مقدار کل ماده خشک تولید شده می‌باشد. نادری و غدیری (۲۰۱۱) بیان داشتند که شاخص برداشت گیاه گندم در شرایط رقابت با علف‌هرز کاهش یافت آن‌ها دلیل این امر را افزایش نسبت وزن خشک ساقه اصلی به وزن خشک کل بیان کردند.

## نتیجه‌گیری

در مجموع باید اظهار داشت که رقابت علف‌هرز خردل وحشی با گندم به شدت عملکرد و اجزای عملکرد را تحت تاثیر قرار داد. به‌طوری‌که تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه که تعیین کننده عملکرد دانه در بوته هستند در شرایط رقابت کاهش یافتند و به افت عملکرد منتهی شدند. با افزایش تراکم علف هرز خردل‌وحشی، در تراکم کل و در نتیجه رقابت بین گونه‌ای افزایش یافته و این عکس‌العمل کاهش سهم هر بوته از عوامل محیطی مانند فضای رشد، مواد غذایی، نور و رطوبت و در نتیجه کاهش تعداد پنجه‌های بارور و تعداد سنبله در واحد سطح را به دنبال دارد. با مقایسه



Archive of SID

www.SID.ir

میزان درصد کاهش عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در تمامی ارقام مشخص شد که عملکرد دانه حساسیت بیشتری در قیاس با عملکرد بیولوژیک نسبت به تنش رقابت ناشی از افزایش تراکم دارد. به‌عبارتی حساسیت بیشتر عملکرد دانه گیاهان زراعی به تنش‌های محیطی به‌دلیل حساسیت بیشتر رشد زایشی گیاهان به تنش‌ها در مقایسه با رشد رویشی گیاهان و کوتاه بودن طول دوره اجزای تشکیل‌دهنده عملکرد دانه نسبت به دوره تشکیل‌دهنده اجزای عملکرد بیولوژیک می‌باشد. در این مطالعه مشاهده گردید در دو سال اجرای آزمایش رقم مروارید به‌دلیل داشتن ارتفاع بیشتر و دارا بودن پنجه بارور بیشتر، شاخص برداشت و در نهایت عملکرد دانه بیشتر، گونه‌ای قوی برای رقابت با خردل‌وحشی می‌باشد. اما رقم آرتا با دارا بودن کمترین مقدار صفات مورد مطالعه توان رقابتی کمتری با خردل‌وحشی نشان داد. هم‌چنین بالاتر بودن قدرت رقابتی در رقم مروارید با وجود زیادتر بودن بیوماس آن می‌تواند به این دلیل باشد که این رقم در شرایط تداخل با علف‌هرز عملکرد بیش‌تری نسبت به رقم آرتا و تجن داشته‌است. یا به عبارت دیگر این رقم حضور علف‌هرز خردل‌وحشی را بهتر از سه رقم دیگر تحمل کرده است. بر این اساس رقم مروارید به‌دلیل داشتن عملکرد اقتصادی بیشتر هم در شرایط عاری از علف‌هرز و هم در شرایط تداخل می‌تواند به‌عنوان یک رقم رقیب در عملیات زراعی و خصوصیات آن در کارهای به‌نژادی مورد استفاده قرار گیرد.

## منابع


1.Armin, M. and Asghripour, M. 2011. Effect of plant density on wild oat competition with competitive and non-competitive wheat cultivars. Agri Sci in China. 10: 1554-1561.

2. Arduini, I.A., Masoni, L., and Mariotti, E.M. 2006. Grain yield, dry matter and nitrogen accumulation and remobilization in durum wheat affected by variety and seeding rate. Eur. J. Agron. 25:309-318.

3. Baghestani, M. and Zand, E. 2003. Wild mustard (*Sinapis arvensis*) Biology and Control (rewie). Pp. 56. Department of Weed Science, Plant Pest and Disease Research Institute, Iran.

3.Baghestani, M.A., Zand, E., and Soufizadeh, S. 2006. Iranian winter wheat's (*Triticum aestivum* L.) interference with weeds. I. Grain yield and competitive index. Pak. J. Weed Sci. Res. 12: 119-129.

4.Baghestani, M.A., Zand, E., Rahimian Mashhadi, H., and Soufizadeh, S. 2005. Morphological and physiological characteristics which enhance competitiveness of winter wheat (*Triticum aestivum*) against Goldbachia laevigata. Iran. J. Weed Sci. 1: 111-126.




Archive of SID

www.SID.ir

5.Balyan, R.S., Malik, R.K., and Pawer, R.S. 2007. Competitive ability of winter wheat cultivars with wild oat (*Avena fatua* L.) .Weed Sci. 39:154 -158.
6.Beckie, H.J., Johnson, E. ., Blackshaw, R.E., and Gan, Y. 2008.Weed Suppression by Canola and Mustard Cultivars. Weed Techol. 22:182–185.
7.Benech-Arnold, R.L., Sanchez, R.A., Forcella, F., Kruk, B.C., and Ghersa, C.M. 2000. Environmental control of dormancy in weed seed banks in soil. Field Crops Res. 67:105-122.
8.Blakshaw, R.E., Molnar, L.J., and Janzen, H.H. 2004. Nitrogen fertilizer timing and application method affect weed growth and competition with spring wheat. Weed Sci. 52: 614-622.
9.Cousens, R.D., Barnett, A.G., and Barry, G.C. 2003. Dynamics of competition between wheat and oats. I. Effectsof changing the timing of phonological events. J. Agron. 95: 1295-1304.
10.Davis, A.S. 2006. When does it make sense to target the weed seed bank? Weed Sci. 54:558–565.
11.Dianat, M., Rahimian Mashhadi, H., Baghestani, M.A., Alizadeh, H.M., and Zand, E. 2007. Evaluation of Iranian cultivars of bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) for competitive ability against Rye (*Secale cereale*). J. Agric. Sci. Natur. Resour. 23: 267-280. (In Persian).
12.Donaldson, E., Schillinger, F.W., and Dofing, S.M. 2001. Stravproduction and grain yield in relationships winter wheat. Crop Sci. 41:100-110
13.Elhani, S., Martos, V., Rharrabi, Y., Royo, C., and Garcia del moral, L.F. 2007. Contribution of mainstem and tillers to durm wheat (*Triticum aestivum* L. var. durum) grain yield and its components grown in Mediterranean environments. Field Crops Res. 103:25-35.
14.Eslami, S.V., Gill, G.S., Bellotti, B., and McDonald, G. 2006. Wild radish (*Raphanus- raphanistrum*) interference in wheat. Weed Sci. 54: 749-756.
15.Ghadiri, H., and Ebrahimi, M. 2008. Effect of wild oat (*Avena fatua* L.) densities and nitrogen on morphophysiological traits of several Iranian wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. Paper presented at the proceeding of the 5th international weed science congress. Vancouver, Canada. 283-289.
16.Giunta, F., Motzo, R., and Pruneddu, G. 2007. Trends since 1900 in the yield potential of Italian – bred durum wheat cultivars. Eur. J. Agron. 27:12-24.
17.Hashemi, M., Herbet, G., and Putnam, H. 2005. Yield response of corn to crowding stress. J. Agron. 97: 839-846.
18.Kristensen, L., Olsen, J., and Winer, J. 2008. Crop density, sowing pattern, and nitrogen fertilization effects on weed suppression and yield in spring wheat.Weed Sci. 56:97-102.
19.Knezevic, S. Z., Evans, S. P., Blankenship, E.E., Van Acker, R.C., and Lindquist, J.L. 2002. Critical Period for Weed Control: The Concept and Data Analysis. Weed Sci., 50: 773–786.



Archive of SID

www.SID.ir

20.Lemerle, D., Gill, G.S., Murphy, C.E., Walker, S.R., Cousense, R.D., and Luckett, D.J. 2001. Genetic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weeds. Australian. J. Agric. Res, 52:527-548.
21.Lemerele, D., Rerbeek, R., Cousens, D., and Coombes, N. E. 2009. The potential for selecting wheat varieties strongly competitive agahnst Weeds. Weed Res. 36:505 -513.
22.Lemerle, D., Verbeek, B., and Orchard, B. 2001. Ranking the ability of wheat varieties to competitive with *Lolium rigidum*. Weed Res. 41: 197-210.
23.Lindquist, J.L. 2001. Mechanisms of Crop Loss Due to Weed Competition. CRC Press. pp: 233.
24.McMullan, P.M., Daun, J.K., and Declerq, D.R. 2005. Effect of wild mustard (*Brassica kaber*) competition on yield and quality of Tritizan-Tolerant and Tritizan- Susceptible canola (*Brassica napus*) and (*Brassic rapa*). Canadian J. Plant Sci. Blackshaw, www.guilan.ac.ir/
25.Mennan, H., and Zandstra, B.H. 2005. Effect of wheat (*Triticum aestivum*) cultivars and seeding rate on yield loss from *Galium aparine* (cleavers). Short communication. Crop Prot. 24: 1061-1067.
26.Mennan, H. 2003. Economic thresholds of Wild mustard (*Sinapis arvensis*) in winter wheat field. Pakistan J. Agron, 2: 34-39.
27.Naderi, R., and Ghadiri, H. 2011. Competition of Wild Mustard (*Sinapis arvense* L.) Densities with Rapeseed (*Brassica napus* L.) under Different Levels of Nitrogen Fertilizer. J. Agric. Sci. Tech. 13: 45-51.
28.Najafi, H., Rahimian Mashhadi, H., Noormohammadi, G., Baghestani, M., and Nasiri Mahallati, M. 2002. Study of competition aspects of Wheat and weeds from crucifers family: I-Canopy architecture. Iranian. J. Agron Sci. 4, 245-252.
29.Olsen, J., Kristensen, L. and Weiner, J. 2005. Effects of density and spatial pattern, of winter wheat on suppression of different weed species. Weed Sci: 690-694.
30.Onofri, A., Carbonell, E.A., Piepho, H.P., Mortimer, A.M. and Cousens, R.D. 2010. Current statistical issues in weed res. Weed Res., 50: 5–24.
31.Pawar, R.K. 2009. Weed Management. Oxford Book Company. Jaipur. Ind. 300p.
32.Rahemi, A., Galeshi, S., Soltani, A., and Kamkar, B. 2010. Variation of nitrogen use efficiency, grian protein concentration and yield in wheat cultivars in temperate sub humid. Am – Euras. J. Agric. and Environ. Sci. 9: 08–15.
33.Rastgoo, M., Ghanbari, A., Banayan, M., and Rahimiyan, H. 2005. Effects of amount and timing of nitrogen application and weed density on wild mustard (*Sinapis arvensis*) seed production in winter wheat. Iranian Agron Res. 3: 45-56.
35.Safahani Langeroudi, A.R., and Kamkar, B. 2009. Field screening of canola (*Brassica napus*) cultivars against wild mustard (*Sinapis arvensis*) using competition indices and some empirical yield loss models in Golestan Province, Iran. Crop Protect. 28: 577–582.



Archive of SID

www.SID.ir

36. Safahani Langerodi, A.R., Kamkar, B., Zand, E., and Baghestani, M.A. 2008. Evaluation of ability tolerance competition of canola cultivars to wild mustard (*Sinapis arvensis*) using some empirical models in Golestan province. J. Agric Sci Nat Resour. 15: 101-111.
37. Siyahpoosh, A., Zand, E., Bakhshande, A., and Gharineh, M.H. 2012. Competitive of different densitiesof two wheat cultivars with wild mustard weed species (*Sinapis arvensis*) in different densities. World Applied Sci. J. 20: 748-752.
38. Singh R.P. 200. Efficacy of oryza sativa on weeds and yield of wheat (*Triticum aestivum* L). Indian.J. Agron. 50: 300-302.
39. Van Acker, R.C., and Oree, R. 2004. Wild oat (*Avena fatua* L.) and wild mustard (*Brassica kaber*) wheller interference in canola (*Brassica napus*). Weed Sci. 39: 210-221.
40. Warwick, S.I., Beckie, H.J., Thomas, A.G., and Mcdonald, T. 2005. The biology of Canadian Weeds. 8. *Sinapis arvensis*. L. Can. J. Plant. 55: 171-183.
41. Wall, D.A., Friesen G.H., and Bhati, T.K. 2006. Wild mustard interference in traditional and semi-leafless field wheats. Canadian. J. Plant Sci. 71: 473-480.
42. Willenborg, Ch.J., May, W.E., Gulden, R.H., Lafond, G.P., and Shirtliffe, S.J. 2005. Influence of wild oat (*Avena fatua*) relative time of emergence and density on cultivated oat yield, wild oat seed production, and wild oat contamination. Weed Sci. 53: 342-352.
43. Williams, W.D., and Mohamad, K. 1996. Canada thistle (*Cirsium arvense*) effects on yield components of spring wheat (*Triticum aestivum*). Weed Sci. 44: 114-121.
44. Wright, K.J., Seavers, G.P., Peters, N.C., and Marshall, M.A. 1999. Influence of soil moisture on the competitive ability and seed dormancy of Sinapis arvensis in spring wheat. Weed Res. 39: 309-317.
45. Zand, E., and Beckie, H.J. 2002. Competitive ability of hybrid and open pollinated canola (*Brassica napus*) with wild oat (*Avena fatua*). Canadian. J. Plant Sci. 82: 473-480.
46. Zare, M., Bazrafshan, F., and Mostafavi, K. 2012. Competition of rapeseed (*Brassica napus* L.) cultivars. African. J. Biotech. 11: 1378-1385.
47. Zhang, L., Vander Werf, W., Bastiaans, L., Zhang, S., Li, B., Spiertz, J.H. 2008. Light interception and utilization in relay intercrops of wheat and cotton. Field Crops Res. 107: 29-42.



Archive of SID

www.SID.ir

EJCP., Vol. 6 (4): 187-214
http://ejcp.gau.ac.ir

# Study the response of yield and component yield of wheat cultivars in competition with wild mustard in Gorgan

**H. Rezvani[1], *J. Asghari[2], S.M.R. Ehteshami[3] and B. Kamkar[4]**
[1,2,3]Ph.D student, Professor and Assistant Prof., Dept. of Agronomy, College of Agricultural Sciences, Guilan University, respectively, [4]Associate Prof., Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
Recived: 04-07-2013; Accepted: 10-03-2013

**Abstract**

In order to investigate the competitive effects of wild mustard on yield and yield components of wheat cultivars, a field experiments was conducted in Gorgan Reaserch Station during 2010-2012 growing seasons. The experiments were laid out in a factorial a managmant using a RCBD with four replications. Factors of the exp. were Five different densities of Wild mustard (0, 4, 8, 16 and 32 plants.m$^{-2}$) and four wheat cultivars (Arta, Tajan, Mogan and Morvarid). Density of wheat considered as recommended density of 350 plant.m$^{-2}$ for all cultivars. The results showed that the effect of year was not significant for all studied traits, but the effect of cultivar, density and their interaction were significant. Results indicated that grain yield and component yield of wheat decreased and wild mustard biomass increased with increasing weed desity from 4 to 32 plants.m$^{-2}$. It also interferes with wild mustard biomass of wheat were found that reactions of cultivars were showed different decreasing wild mustard biomass, Most Morvarid and Tajan cultivars caused the highest and the lowest decrease in biomass of wild mustard, respectively. Results showed that in the highest density of wild mustard (32 plants.m$^{-2}$) maximum and minimum tiller numbers were obtained in Morvarid and A. cultivars, respectively. Overall, results of this study revealed that grain yield more than biomass of wheat was affected by competition.

***Keywords***: Grain yield; Interference; Weed Management; Wheat; Wild mustard

*Corresponding author; jafarasghari7@gmail.com



Archive of SID
www.SID.ir