

## ارزیابی قدرت رقابتی ارقام گندم نان بهاره با علف‌هرز یولاف وحشی Evaluation of competitive performance of spring bread wheat cultivars with wild oat weed

سید هاشم موسوی<sup>۱</sup>، سید عطاء اله سیادت<sup>۲</sup>، خلیل عالمی سعید<sup>۳</sup>، اسکندر زند<sup>۴</sup> و عبدالمهدی بخشنده<sup>۵</sup>

### چکیده

موسوی، س. ه.، س. ع. سیادت، خ. عالمی سعید، ا. زند و ع. بخشنده. ۱۳۹۱. ارزیابی قدرت رقابتی ارقام گندم نان بهاره با علف‌هرز یولاف وحشی. مجله علوم زراعی ایران. ۱۴(۴): ۳۶۹-۳۵۸.

به منظور مطالعه شاخص‌های رقابت ارقام گندم نان بهاره با یولاف وحشی، آزمایشی به صورت بلوک‌های نواری شامل چهار تراکم علف‌هرز یولاف وحشی (صفر، ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ بوته در مترمربع) در کرت‌های افقی و ۱۰ رقم گندم نان بهاره (چمران، باز، دز، اترک، اروند، مارون، شعله، چناب، ویریناک و فلات) در کرت‌های عمودی با سه تکرار در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین (خوزستان) اجرا و شاخص رقابت‌پذیری هر رقم در تراکم‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. بیشترین شاخص رقابت‌پذیری در تراکم ۴۰ بوته و کمترین مقادیر آن در تراکم‌های ۸۰ و ۱۲۰ بوته در مترمربع به دست آمد، بنابراین برای ارزیابی رقابت در گندم، تراکم ۸۰ بوته یولاف وحشی، کافی به نظر می‌رسد. نتایج نشان داد که شاخص رقابت‌پذیری جدید از جنبه‌های مختلفی بر شاخص‌های قبلی برتری داشت، به طوری که براساس آن مقیاس هشت گروهی شامل بسیار حساس، حساس، نیمه حساس، متوسط، نیمه متحمل، متحمل، بسیار متحمل و مصون بدست آمد. ارقام جدیدی مانند چمران، دز، ویریناک و فلات به ترتیب با شاخص ۱/۳، ۱/۴، ۱/۶ و ۱/۸ جزء گروه نیمه حساس و رقم مارون با شاخص ۷/۰ به عنوان رقم متحمل شناسایی شدند، اما هیچیک از ده رقم گندم مورد ارزیابی، در رده ارقام مصون، خیلی متحمل، حساس و یا خیلی حساس قرار نگرفتند. بر اساس نتایج مربوط به میزان تحمل گندم رقم مارون، به نظر می‌رسد که اصلاح ارقام کم‌پنجه با تراکم بیش از ۴۰۰ بوته در مترمربع می‌تواند با تسریع بسته شدن پوشش گیاهی، خسارت علف‌های هرز را در زراعت گندم کاهش دهد.

واژه‌های کلیدی: تراکم یولاف وحشی، شاخص رقابت و گندم نان بهاره.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۹/۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۹/۱  
۱- دانشجوی دکتری زراعت دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین. عضو انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (مکاتبه کننده) (s\_mussavi@yahoo.com)  
۲ و ۵- استاد دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین  
۳- استادیار دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین  
۴- دانشیار موسسه گیاهپزشکی کشور

## مقدمه

در بین تنش‌های زنده، علف‌های هرز بیشترین خسارت را به گیاهان زراعی وارد می‌کنند (Sanjari *et al.*, 2006). طبق برآورد ونز (Wenz, 2000) وجود علف‌های هرز در غلات باعث ۳۰ درصد افزایش در هزینه‌های تولید می‌گردد. برآوردهای جدید نیز نشان می‌دهند که در سطح جهان به دلیل استفاده از ارقام با قدرت رقابتی کمتر و مصرف بیشتر کودها و تنظیم کننده‌های رشد گیاهی، علف‌های هرز به طور متوسط باعث ۱۳/۱ درصد کاهش عملکرد گندم می‌شوند (Kafi *et al.*, 2005). گیاه زراعی و علف هرز هنگامی که در کنار یکدیگر رشد می‌کنند، رقابت برای مواد غذایی، آب، انرژی نورانی و فضا شروع می‌شود و وقتی که میزان هر یک از عوامل ضروری رشد کمتر از مقدار مورد نیاز علف هرز شود، علف‌های هرز با قدرت سازگاری بیشتر و رشد سریع‌تر می‌توانند مانع رشد گیاه زراعی در زیستگاه مشترک شده و پتانسیل تولید آن را کاهش دهند.

خسارت علف‌های هرز در گیاهان مختلف علاوه بر شرایط محیطی، حاصلخیزی خاک، گونه زراعی، زمان سبز شدن، تراکم بوته، زمان کنترل علف هرز، به تراکم و رقم محصول نیز بستگی دارد. به علاوه بین خصوصیات اکوفیزیولوژیک ارقام قدیمی و ارقام اصلاح شده جدید گیاهان زراعی نیز تفاوت وجود دارد (Coleman and Gill, 2003). بعضی از محققان معتقدند که ارقام قدیمی قدرت رشد زیادی دارند و از قدرت رقابت علف‌های هرز برای مواد غذایی را کاهش می‌دهند. اما ارقام جدید اصلاح شده که برگ‌های عمودی دارند، باعث نفوذ نور بیشتری به سایه‌انداز گیاهی می‌شوند. به همین علت عموماً ارقام اصلاح شده نسبت به ارقام قدیمی در رقابت با علف‌های هرز، آسیب پذیرتر هستند (Saber-Hamishegi and Baba-Akbari, 2008). برعکس برخی دیگر عقیده دارند که ارقام جدید نسبت به ارقام قدیمی، به علت سرعت استقرار و

رشد سریع در اوایل فصل از توانایی بیشتری در رقابت با علف‌های هرز برخوردار هستند (Lemerele *et al.*, 2003, Coleman and Gill, 1996).

یولاف وحشی بومی اروپا بوده و علف هرز بیش از ۲۰ گیاه زراعی در ۵۵ کشور جهان است و بی‌تردید مهم‌ترین علف هرز باریک‌برگ مزارع گندم، جو و سایر غلات بهاره در سراسر جهان، از ایسلند و آمریکا تا جنوبی‌ترین نقطه نیمکره جنوبی محسوب می‌شود (Mennan and Isik, 2003). در بیشتر مناطق ایران نیز انواع یولاف وحشی زمستانه (گونه‌های *Avena fatua* و *Avena ludoviciana*) که از سطح انتشار بیشتری در دنیا برخوردار هستند (Sorkhy-Lalelou *et al.*, 2008)، به‌عنوان علف‌های هرز مهم مزارع، کاهش قابل توجهی در عملکرد گندم و جو آبی ایجاد می‌کنند (Behdarvend *et al.*, 2008, Pour-Azar and Ghadiri, 2002)، ولی در بیشتر مناطق خوزستان، گونه دوم غالب است (Mozaffarian, 1999). کوزنس و همکاران (Cousens *et al.*, 2003)، با انجام آزمایشی در بریتانیا دریافته‌اند با وجود اینکه قدرت استقرار یولاف وحشی بسیار کندتر از گندم و جو زمستانه است، اما سرعت رشد آن بعد از استقرار، سریع‌تر از هر دو گیاه زراعی است. کاهش عملکرد ناشی از رقابت یولاف وحشی در گیاهان زراعی، به عوامل مختلفی از جمله شرایط محیطی، حاصلخیزی خاک، گونه گیاه زراعی، زمان سبز شدن، تراکم یولاف وحشی و زمان کنترل آن بستگی دارد (Bular, 1988). میزان و شیوه رقابت یولاف وحشی بسته به رقم گندم و تراکم علف هرز متفاوت است. احمدوند و همکاران (Ahmadvand *et al.*, 2002) گزارش کردند که تراکم‌های ۳۰، ۵۰ و ۸۰ بوته در مترمربع یولاف وحشی، ماده خشک گندم را به ترتیب به میزان ۲۱/۴، ۳۲ و ۴۰ درصد نسبت به کشت خالص آن کاهش دادند. آنها اظهار داشتند که یولاف وحشی در مرحله رشد رویشی، از طریق محدود کردن فضای رشد، ماده خشک و

همچنین تلفیقی از این شاخص‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (Lemerele *et al.*, 1996). از آنجایی که تاکنون در جهت تحمل به علف‌هرز در برنامه‌های اصلاحی ارقام گیاهان زراعی انتخاب کمتری صورت گرفته است، در بیشتر گزارش‌ها از عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در شرایط عدم حضور علف‌هرز به‌عنوان شاخصی از این قدرت استفاده می‌شود، ولی عملکرد بیولوژیک در غلات دانه‌ریز شاخص مناسبی برای این انتخاب نیست. بنابراین می‌توان از نسبت عملکرد دانه به ماده خشک علف‌هرز به‌عنوان شاخصی جهت تعیین ارقام متحمل و حساس به علف‌هرز استفاده کرد. هدف این تحقیق ارزیابی قدرت رقابتی ارقام گندم نان بهاره در مقابل علف‌هرز یولاف وحشی و نیز دستیابی به شاخص مناسبی برای انتخاب ارقام با قدرت رقابت بالا در منطقه اهواز بوده است.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین (خوزستان) واقع در شهر ملاثانی، در حاشیه شرقی رودخانه کارون با عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۵۳ دقیقه شرقی و ارتفاع ۵۰ متری از سطح دریا با میانگین بارندگی سالیانه ۲۷۰ میلی‌متر و حداکثر و حداقل دمای مطلق سالیانه به ترتیب ۳۱/۸ و ۱۴/۶ درجه سانتی‌گراد (اقلیم خشک و نیمه‌خشک) اجرا شد. بافت خاک زمین آزمایش رسی لومی و در تابستان سال اجرای آزمایش زیر کشت ذرت بود. عوامل آزمایشی شامل تراکم‌های علف‌هرز یولاف وحشی در چهار سطح (صفر، ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ بوته در مترمربع) و ۱۰ رقم گندم نان بهاره (چمران، باز، دز، اترک، اروند، مارون، شعله، چناب، ویریناک و فلات) بودند (جدول ۱).

آزمایش به‌صورت بلوک‌های نواری که در نوارهای طولی تراکم‌های یولاف وحشی و در نوارهای عرضی

عملکرد دانه گندم را کاهش می‌دهد. بوسان و ماکسول (Bussan and Maxwell, 2000)، گزارش کردند که تراکم‌های ۶۰ تا ۹۰ بوته در مترمربع یولاف وحشی باعث کاهش ۵۵ درصدی در عملکرد دانه گندم می‌شود. دیما و الفتروهورینوس (Dhima and Eleftherohorinos, 2001) گزارش کردند که تراکم ۱۱۰ بوته در مترمربع یولاف وحشی عملکرد دانه گندم را ۶۱ درصد کاهش داد. شیما (Cheema, 2005) نیز از پاکستان گزارش داد که تراکم ۴۰ تا ۵۰ بوته در مترمربع یولاف وحشی، عملکرد گندم را ۲۷/۱ تا ۳۳/۵ درصد کاهش داد. کوزنس و همکاران (Cousens *et al.*, 2003) معتقدند که اساس رقابت گندم و یولاف وحشی بر مبنای دسترسی به نور است و هر چه ارتفاع بوته یولاف وحشی در اثر کشت زود هنگام بلندتر از ارتفاع بوته گندم باشد، از طریق کاهش تعداد پنجه‌ها، شاخص سطح برگ، ارتفاع بوته و ریشه گندم، عملکرد آن را کاهش می‌دهد.

یکی از اصول مهمی که در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز مطرح است، استفاده از غلظت‌های کاهش یافته علف‌کش‌ها می‌باشد. کشت ارقام با توان رقابتی بالا از راه‌های اساسی و مؤثر جهت رسیدن به این هدف می‌باشد (Baghestani and Zand, 2004., Karami-Nezhad *et al.*, 2005). به اعتقاد کریستوفر-هال و همکاران (Christopher-Hall *et al.*, 2000) هر صفت گیاهی که بتواند اندازه و قدرت گیاه در ابتدای دوره رشد را افزایش دهد، موجب افزایش توانایی رقابت گیاه می‌شود. رقابت‌کننده‌های موفق همیشه قبل از شروع رقابت، تعداد پنجه، تعداد برگ، طول برگ، شاخص سطح برگ، ارتفاع بوته و وزن خشک بیشتری دارند.

برای دسته‌بندی ارقام زراعی از نظر قدرت رقابت با علف‌هرز از شاخص‌های مختلفی مانند عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در کشت خالص و در شرایط رقابت با علف‌هرز، عملکرد بیولوژیک علف‌هرز و

جدول ۱- خصوصیات گیاهی ۱۰ رقم گندم نان بهاره

Table 1. Plant characteristics of 10 spring bread wheat cultivars

ارقام گندم Wheat cultivars	منشاء Origin	سال معرفی Introduction year	عملکرد دانه Grain yield (kg.ha <sup>-1</sup> )	ارتفاع بوته Plant height (cm)	رسیدگی Maturity
Kauz"s	اترک Mexico	مکزیک 1995	6300	90	Early
Arvand1	اروند Ahwaz	اهواز 1973	4500	105	Mid_early
Shoeleh	شعله Ahwaz	اهواز 1957	3000	115	Late
Baz	باز India	هندوستان -	4500	95	Early
Atila	چمران Mexico	مکزیک 1997	6200	95	Early
Chenab70	چناب ۷۰ Pakistan	پاکستان -	5100	97	Early
Dez	دز Mexico	مکزیک 2002	6200	90	Early
Seri82	فلات Mexico	مکزیک 1990	6300	91	Early
Maroon	مارون Gachsaran	گچساران 1991	3100	94	Early
Vee/Nac	ویریناک Mexico	مکزیک 1991	5600	90	Early

منبع: Saeidi et al., 2005 and Villareal and Rajaram, 1984

شیارهای با عمق ۳ تا ۴ سانتی متر کشت شدند. بذور یولاف وحشی نیز بر اساس تراکم مورد نظر و با فواصل منظم برای هر تراکم (فواصل بین بوته‌ها بر روی خطوط برای تراکم ۴۰ بوته: ۱۲/۵، ۸۰ بوته: ۶/۲۵ و ۱۲۰ بوته: ۴/۱۶ سانتی متر) و با قرار دادن دو عدد بذر در هر حفره بین خطوط کاشت گندم کاشته شده و پس از سبز شدن با اجرای تنک به تعداد یک بوته در هر حفره کاهش داده شدند. بر اساس توصیه‌های بهینه کودهای شیمیایی، فسفر به میزان ۷۵ کیلوگرم در هکتار، اکسید فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل و نیتروژن خالص بر اساس میزان توصیه شده برای هر رقم، اترک، باز، چمران، چناب، دز، فلات، مارون و ویریناک به میزان ۱۵۰، اروند به میزان ۱۰۰ و شعله به میزان ۷۵ کیلوگرم در هکتار (Anonymous, 2007)، از منبع اوره و به صورت یک سوم پایه و در زمان کاشت، یک سوم در مرحله پایان پنجه‌زنی و یک سوم در مرحله گلدهی به‌عنوان کود سرک مصرف شدند. برای مبارزه با علف‌های هرز بین کرت‌ها، از روش مکانیکی (موور دستی) و روش شیمیایی (۲۰ گرم در هکتار علف‌کش گرانستار برای کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ) استفاده گردید. عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در سطح یک

ارقام گندم قرار داشتند، در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. بذور علف‌هرز یولاف وحشی *Avena ludoviciana* L. در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۹ از مزارع آموزشی و تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین (خوزستان) جمع‌آوری شدند. به‌منظور ایجاد یکنواختی و اطمینان از تراکم مورد نظر یولاف وحشی، یک ماه قبل از عملیات کاشت، آبیاری اولیه، در دو نوبت و به فاصله هر ۱۵ روز یک‌بار، در حد رطوبت ظرفیت زراعی خاک انجام گرفت و پس از سبز شدن علف‌های هرز، با گاوآهن سوک‌دار به عمق ۲۰ تا ۳۰ سانتی متر زیر خاک شدند. هر کرت آزمایشی از ۱۰ خط کاشت دو متری گندم به فاصله ۲۰ سانتی متر تشکیل شده بود. بین کرت‌ها نیم متر و بین بلوک‌ها ۲ متر فاصله رعایت و کرت‌ها به صورت دستی تهیه و تسطیح شدند. میزان بذر مصرفی گندم بر اساس قوه نامیه و وزن هزاردانه و تراکم مطلوب و توصیه شده برای هر یک از ارقام، اترک، باز، چمران، چناب، دز، فلات، مارون و ویریناک با تراکم ۴۰۰، اروند با تراکم ۳۰۰ و شعله با تراکم ۲۵۰ بوته در مترمربع (Anonymous, 2007)، تنظیم و سپس بذور گندم در تاریخ دوازدهم آذر ماه به‌طور دستی داخل

بوته در مترمربع بیشترین عملکرد دانه با ۵۲۶۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد و با افزایش تراکم یولاف وحشی عملکرد دانه گندم به ۴۴۸۰ تا ۳۷۱۰ کیلوگرم در هکتار در تراکم های ۸۰ و ۱۲۰ کاهش یافت. تاثیر تراکم بر ماده خشک علف هرز بسیار معنی دار بود. بیشترین مقدار ماده خشک (۲۹۲۰ تا ۲۷۶۰ کیلوگرم در هکتار) به تراکم های ۱۲۰ و ۸۰ بوته در مترمربع تعلق داشت و کمترین مقدار ماده خشک (۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار) در تراکم ۴۰ بوته بدست آمد. اثر رقم نیز بر ماده خشک علف هرز بسیار معنی دار بود و کمترین میزان آن (۹۷۰، ۹۴۰ و ۸۳۰ کیلوگرم در هکتار) به ترتیب در ارقام اروند، مارون و شعله حاصل شد، ولی بیشترین مقدار آن (۳۸۸۰ و ۳۵۸۰ کیلوگرم در هکتار) در ارقام ویریناک و چمران (ارقامی که بیشترین سطح زیر کشت در خوزستان را دارند) بدست آمد. سایر ارقام نیز در چهار گروه شامل دز و فلات با ۳۵۳۰ و ۳۱۶۰، رقم باز با ۲۵۹۰، رقم اترک با ۲۱۷۰ و رقم چناب با ۱۴۵۰ کیلوگرم در هکتار در رده حدواسط قرار گرفتند. اثرات متقابل بین رقم و تراکم نیز بر عملکرد ماده خشک علف هرز تاثیر بسیار چشمگیری داشت، به عبارت دیگر تاثیر تراکم علف هرز در ارقام مختلف یکسان نبود، به همین دلیل تصمیم گرفته شد شاخص رقابت که ترکیبی از عملکرد دانه ارقام گندم و تولید ماده خشک علف هرز می باشد، محاسبه شود.

نتایج تجزیه واریانس شاخص رقابت گندم با یولاف وحشی حاکی از بالا بودن ضریب تغییرات آن بود (جدول ۲). هر چند به علت تنوع ژنتیکی علف هرز، واریانس خطای بالا طبیعی است، جهت افزایش دقت تجزیه و تحلیل ها از تبدیل ریشه دوم استفاده شد (جدول ۲). لیکن نتایج تجزیه واریانس شاخص تغییر یافته و تبدیل آن با شاخص اصلی یکسان و کمیت های F آنها کاملاً برابر بود (مقادیر F ارائه نشده اند)، بنابراین می توان شاخص رقابتی تغییر یافته (رابطه ۳) را با رابطه ۱ هم ارز دانست.

مترمربع از هر کرت اندازه گیری شد. برای بررسی میزان رقابت گندم با یولاف وحشی از معادله شاخص رقابتی (Competition Index; CI) زند و بکی (Zand and Beckie, 2005) استفاده و با تغییراتی (رابطه ۳) شاخص رقابتی تغییر یافته (Modified Copetition Index; MCI) شکل گرفته و استفاده شد:

$$CI = \left( \frac{V_i}{V_{mean}} \right) / \left( \frac{W_i}{W_{mean}} \right) \quad (1)$$

$$CI = \left( \frac{V_i}{V_{mean}} \right) / \left( \frac{W_i}{W_{mean}} \right) = \left( \frac{V_i}{W_i} \right) \times \left( \frac{W_{mean}}{V_{mean}} \right) \quad (2)$$

با توجه به اینکه حاصل تقسیم میانگین ماده خشک علف هرز (Wmean) بر میانگین عملکرد دانه گندم (Vmean) در یک آزمایش عدد ثابتی است، قابل صرف نظر بوده و رابطه ساده تر شاخص رقابتی تغییر یافته بدست می آید:

$$MCI = \frac{V_i}{W_i} \quad (3)$$

در رابطه های فوق  $V_i$  عملکرد دانه گندم،  $V_{mean}$  میانگین عملکرد دانه گندم،  $W_i$  ماده خشک یولاف وحشی و  $W_{mean}$  میانگین ماده خشک یولاف وحشی هستند. پس از تجزیه و تحلیل داده ها، از شاخص رقابتی محاسبه شده برای تعیین میزان حساسیت و تحمل ارقام گندم نسبت به رقابت یولاف وحشی استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SAS انجام و مقایسه میانگین تراکم های یولاف وحشی با استفاده از آزمون دانکن و برای ارقام گندم با استفاده از آزمون LSD صورت گرفت.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، که اثر ارقام گندم بر عملکرد دانه آنها معنی دار نبود (جدول ۲)، ولی میانگین ها از ۵۱۶۰ کیلوگرم در هکتار برای رقم مارون تا ۳۳۷۰ کیلوگرم در هکتار برای رقم شعله متغیر بود (جدول ۳). با این حال تراکم علف هرز تاثیر معنی داری بر عملکرد دانه گندم داشت، به طوری که در تراکم ۴۰

جدول ۲- تجزیه واریانس شاخص رقابت ارقام گندم با یولاف وحشی

Table 2. Analysis of variance for wheat cultivars competition index with wild oat

S.O.V	منابع تغییر	درجه آزادی d.f	عملکرد دانه گندم		میانگین مربعات (MS)			ریشه شاخص رقابت تغییر یافته Root of modified competition index
			Wheat grain yield	ماده خشک یولاف وحشی Wild oat biomass	شاخص رقابت Competition index	ریشه شاخص رقابت Root of competition index	شاخص رقابت تغییر یافته Modified competition index	
Block	بلوک	2	0.30 <sup>ns</sup>	5.46 <sup>ns</sup>	2.14*	0.35**	17.14*	0.98*
Density(D)	تراکم	2	18.21*	25.68**	17.65**	3.27*	141.08**	9.24**
Ea	خطای اصلی	4	1.17	1.10	0.26	0.03	2.11	0.09
Cultivar(C)	رقم	9	2.56 <sup>ns</sup>	13.0**	5.72**	1.00**	45.76**	2.82**
Eb	خطای فرعی	18	1.35	0.94	0.49	0.06	3.95	0.16
D×C	تراکم×رقم	18	0.24 <sup>ns</sup>	1.64**	0.78*	0.10*	6.24*	0.28*
Ec	خطای فرعی فرعی	36	0.74	0.40	0.32	0.04	2.52	0.12
C.V (%)	ضریب تغییرات	-	19.16	27.47	42.58	19.36	42.58	19.36

ns: Not significant

\* and \*\*: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

ns: غیر معنی دار

\* و \*\*: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۳- مقایسه میانگین تاثیر تراکم یولاف وحشی و ارقام گندم بر شاخص های رقابت پذیری گندم در مقابل یولاف وحشی

Table 3. Mean comparisons of the effect of wild oat density and wheat cultivars on wheat competitiveness indices to wild oat

Factor	عامل	عملکرد دانه گندم Wheat grain yield (kg.ha <sup>-1</sup> )	ماده خشک یولاف وحشی Wild oat biomass (kg.ha <sup>-1</sup> )	شاخص رقابت Competition index	ریشه شاخص رقابت Root of competition index	شاخص رقابت تغییر یافته Modified competition index	ریشه شاخص رقابت تغییر یافته Root of modified competition index
تراکم یولاف Wild oat density (plant.m <sup>-2</sup> )							
	40	5260a	1250b	2.18a	1.42a	6.18a	2.38a
	80	4480b	2760a	1.05b	0.94b	2.97b	1.57b
	120	3710b	2920a	0.72b	0.78c	2.04b	1.32b
ارقام گندم Wheat cultivars							
	Atila	4080ab	3580a	0.47e	0.67e	1.33e	1.13e
	Baz	4920a	2590bc	0.81de	0.86de	2.28de	1.45de
	Dez	4530a	3530ab	0.53e	0.71e	1.51e	1.19e
	Kauz"s"	4990a	2170cd	1.28cd	1.05cd	3.62cd	1.77cd
	Arvand1	4470ab	970e	2.04ab	1.39ab	5.77ab	2.33ab
	Maroon	5160a	940e	2.68a	1.58a	7.57a	2.65a
	Shoeleh	3370b	830e	2.28ab	1.42ab	6.46ab	2.38ab
	Chenab70	4820a	1450de	1.66bc	1.21bc	4.70bc	2.04bc
	Vee/Nac	4180ab	3880a	0.68de	0.75e	1.93de	1.26e
	Seri82	4290ab	3160ab	0.76de	0.81e	2.15de	1.36e

در هر ستون برای هر عامل، میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون LSD در سطح پنج درصد اختلاف معنی داری ندارند

Means in each column for each factor, followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using LSD test

گفت که در شرایط آزمایش حاضر، محدودده ۸۰ بوته در مترمربع برای آزمایشات بررسی رقابت یولاف وحشی و گندم مناسب تر است. این نتایج، با یافته‌های کوزنز و فلتشر (Cousense and Fletcher, 1990) و بوسان و ماکسول (Bussan and Maxwell, 2000) مطابقت دارد.

با تبدیل به ریشه دوم، ضریب تغییرات (CV) نیز کاهش یافت و تعداد طبقات ارقام از سه رده در شاخص بدون تبدیل به پنج رده افزایش یافت که امکان تفکیک هر چه بیشتر ارقام را از نظر رقابت پذیری فراهم تر نمود، بنابراین استفاده از تبدیل به ریشه دوم معادله تغییر یافته در مطالعات رقابت قابل توصیه است.

با توجه به اینکه شاخص محاسبه شده، رابطه تنگانی (از نوع درجه دوم) با تراکم علف‌هرز نشان داد و همچنین با توجه به نقشه بلوک‌های نواری آزمایش، ضرایب رگرسیونی رابطه درجه دو بین ریشه دوم شاخص تغییر یافته با تراکم علف‌هرز (ضرایب a، b و c) برای هر رقم در هر بلوک محاسبه و مجدداً به صورت یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۰ رقم تجزیه واریانس شدند. هیچ کدام از این ضرایب تحت تاثیر رقم یا بلوک بندی قرار نگرفتند (جدول ۴)، به همین دلیل از میانگین مرتب شده نزولی آنها برای تعیین رابطه بین شاخص تغییر یافته و تراکم یولاف وحشی استفاده و منحنی آن رسم شد (شکل ۱).

بر اساس شکل یک با افزایش تراکم، شاخص

سطح معنی دار عوامل مورد بررسی نشان داد که میزان تراکم یولاف وحشی و نوع رقم بر شاخص‌های رقابت و تبدیل‌های آنها اثر داشته، ولی این دو عامل باهم اثر متقابل نداشتند (جدول ۲). معنی دار بودن شاخص رقابت برای تراکم‌های مختلف علف‌هرز مبین آن است که میزان رقابت تیمارهای مختلف را نمی‌توان با تراکم‌های متفاوت علف‌هرز بر آورد و با هم مقایسه کرد. معنی دار نبودن اثر متقابل بدین معنی است که شاخص‌های رقابت پذیری هر رقم در هر سطحی از تراکم علف‌هرز تعیین شود، اختلاف آن با شاخص‌های ارقام دیگر ثابت و رتبه بندی آنها تغییری نمی‌کند. بنابراین، در صورت رعایت ثابت بودن تراکم علف‌هرز می‌توان شاخص رقابت پذیری هر رقم را محاسبه و برای مقایسه و انتخاب ارقام متحمل تر بکار گرفت.

مقایسه میانگین شاخص‌ها و تبدیل‌های آنها نشان داد که بیشترین شاخص رقابت پذیری مربوط به تراکم ۴۰ بوته و کمترین مقادیر آن مربوط به تراکم‌های ۸۰ و ۱۲۰ بود (جدول ۳). تفاوت بین دو سطح ۸۰ و ۱۲۰ بوته معنی دار نبود. ظاهراً در تراکم‌های بیش از ۸۰ بوته در مترمربع، بخشی از رقابت بین گندم و یولاف وحشی صرف رقابت درون گونه‌ای در یولاف وحشی می‌شود و سطح رقابت را همانند ۸۰ بوته یولاف می‌سازد. کوچک تر بودن شاخص‌های رقابت در تراکم ۸۰ بوته بدین معنی است که حداکثر رقابت یولاف وحشی با گندم در این تراکم اتفاق می‌افتد، بنابراین می‌توان

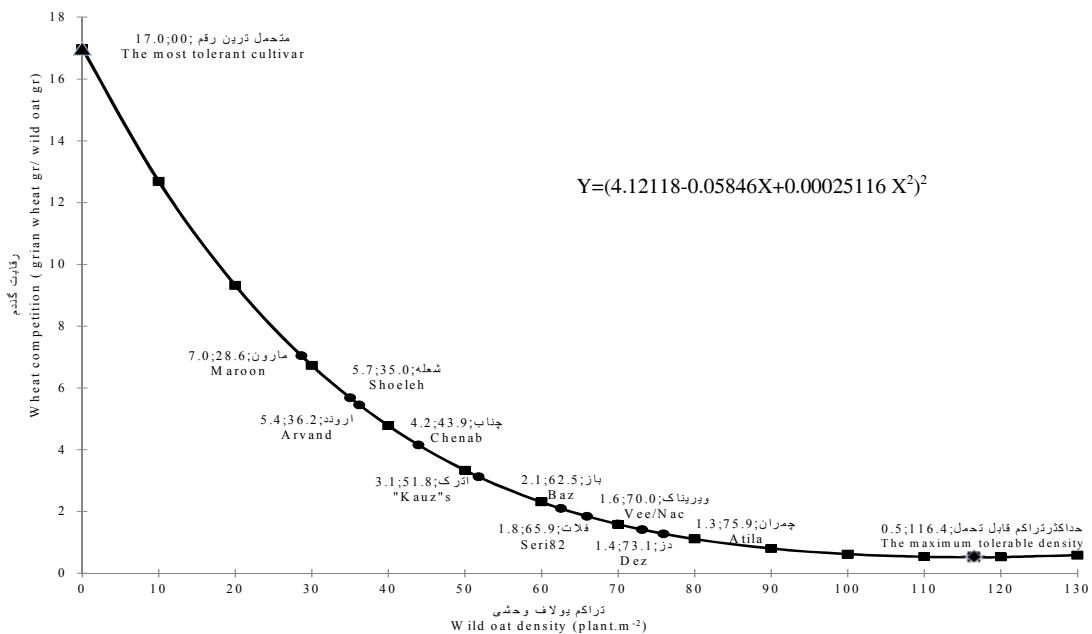
جدول ۴- تجزیه واریانس ضرایب رگرسیون ریشه دوم شاخص رقابت ارقام گندم با تراکم یولاف وحشی

Table 4. Analysis of variance of the regression coefficients of secondary root of wheat cultivars competition

S.O.V	منابع تغییر	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات (MS)		
			ضریب ثابت (a) Constant coefficient (a)	ضریب تراکم (b) Density coefficient (b)	ضریب مربع تراکم (c) Density square coefficient (c)
Block	بلوک	2	0.875 <sup>ns</sup>	0.00036 <sup>ns</sup>	0.000000112 <sup>ns</sup>
Cultivar	رقم	9	1.604 <sup>ns</sup>	0.00123*	0.000000504*
Error	خطا	18	0.591	0.00043	0.000000143
C.V(%)	ضریب تغییرات	-	34.6	-85.8	116.9

بوته‌ای تقسیم و با استفاده از رابطه موجود، شاخص‌های متناظر با این فواصل محاسبه و به‌عنوان حدود طبقات شاخص رقابت‌پذیری بکار گرفته شدند (جدول ۵). ارقامی مانند چمران، دز، ویریناک و فلات که به ترتیب دارای شاخص رقابت ۱/۳، ۱/۴، ۱/۶ و ۱/۸ بودند، نزدیک به نقطه متناظر با حساس‌ترین رقم فرضی (۱۱۶/۴، ۰/۵) قرار گرفتند، بنابراین در مقابل یولاف وحشی نیمه حساس محسوب می‌شوند. عبارت دیگر در شرایطی که یک رقم متوسط فرضی بتواند به ازای هر گرم ماده خشک تولیدی یولاف وحشی، ۰/۵ گرم دانه تولید کند، ارقام یاد شده فقط کمی بیشتر از آن دانه تولید خواهند کرد، ولی همان‌طور که زیمدال (Zimdahl, 2007) نیز نتیجه گرفت، عملکرد دانه آنها در اثر رقابت علف‌هرز هرگز به صفر نخواهد رسید. براساس گروه‌بندی به‌دست آمده (جدول ۵)، ارقام

رقابت کاهش یافته و در تراکم ۱۱۶/۴ بوته در مترمربع به حداقل مقدار رسید. این نقطه با شاخصی برابر ۰/۵، به‌طور نظری مساوی با تراکمی است که در وضعیت مشابه شرایط آزمایش، یولاف وحشی حداکثر رقابت خود با گندم را نشان می‌دهد، به‌عبارت دیگر در شرایط متوسط، این مقدار حداقل قدرت رقابت گندم با یولاف وحشی است و در تراکم‌های بیشتر، بر اثر خودرقابتی، خسارت یولاف بر گندم کاهش می‌یابد. با توجه به اینکه رابطه بین رقابت و تراکم علف‌هرز خطی نیست (Zimdahl, 2007) و از طرف دیگر روش‌های گروه‌بندی آماری معمولاً فاصله‌ها را نشان نمی‌دهند، بنابراین تراکم‌های حداقل رقابت (صفر) و حداکثر آن (۱۱۶/۴) به یک مقیاس ۸ طبقه‌ای بسیار حساس، نیمه حساس، متوسط، نیمه متحمل، متحمل، خیلی متحمل و مصون با فواصل مساوی ۱۹/۴



شکل ۱- رابطه بین تراکم علف‌هرز و شاخص رقابت تغییر یافته ارقام گندم با یولاف وحشی

نقاط ● مربوط به ارقام، ◆ مربوط به حداقل شاخص و ▲ مربوط به حداکثر شاخص می‌باشند. در کنار نقاط، به‌جز برای ارقام بسیار حساس، عدد اول تراکم متناظر و عدد دوم در کلیه نقاط شاخص رقابت را نشان می‌دهد.

Fig. 1. Relation between weed density and wheat cultivars modified competition index with wild oat

: maximum index. Beside dots, except for very susceptible ▲: minimum index and ◆: represent cultivars, ● cultivars, first numbers revealed the equal density and second as competition index

جدول ۵- طبقه‌بندی ارقام گندم آزمایشی از نظر رقابت پذیری

Table 5. Classification of experimental wheat cultivars by competitiveness

شماره Number	طبقه Class	شاخص رقابت Competition index		ارقام گندم Wheat cultivars			
		حد پایین Down limit	حد بالا Up limit	1	2	3	4
1	خیلی حساس Very susceptible		0.63				
2	حساس Susceptible	0.63	1.02				
3	نیمه حساس Mid susceptible	1.02	1.84	چمران Atila	دز Dez	ویریناک Vee/Nac	فلات Seri82
4	متوسط Mean	1.84	3.40	باز Baz	اترک Kauz"s"		
5	نیمه متحمل Mid tolerant	3.40	6.08	چناب Chenab70	اروند Arvand1	شعله Shoeleh	
6	متحمل Tolerant	6.08	10.40	مارون Maroon			
7	خیلی متحمل Very tolerant	10.40	16.98				
8	مصون Immune	16.98					

حساس و حساس نبودند. ارقام اصلاح شده مخصوصاً ارقامی که توسط مؤسسه سیمیت اصلاح شده‌اند، تحملی به یولاف وحشی نداشتند. این موضوع نشان می‌دهد که برای استفاده از ارقامی که برای تولید در شرایط پر نهاده اصلاح شده‌اند، بایستی علف‌هرز حذف شود. اما در صورت رویکرد به کشاورزی پایدار، باید ارقام متحمل اصلاح شوند. براساس رابطه ۳، حداکثر قدرت رقابت‌پذیری ارقام به طور نظری به میزان ۱۷/۰ برآورد شد. در صورت وجود، چنین رقمی باید بتواند در مقابل هر تن ماده خشک یولاف وحشی، ۱۷/۰ تن دانه تولید کند، یا اینکه میزان تولید ماده خشک یولاف وحشی را به ۵/۹ درصد تولید دانه خود کاهش بدهد. گرچه به طور نظری، تولید ۱۲ تن در هکتار گندم در کشور امکان‌پذیر است، ولی در شرایط مساعد برای هجوم علف‌های هرز در خوزستان و با عملکرد متوسط ۳/۶ تن در هکتار گندم، پیشگیری از چیرگی آنها بر گندم در صورتی امکان‌پذیر است که تولید ماده خشک یولاف وحشی حداکثر به ۲۱۲ کیلوگرم در هکتار محدود گردد، بنابراین بایستی رشد و نمو

گندم مورد آزمایش را در مقابل یولاف وحشی می‌توان به پنج گروه، تقریباً مطابق با گروه‌بندی آزمون LSD (جدول ۳)، تفکیک کرد. گروه نیمه حساس‌ها که در بالا به آنها اشاره شد، ۴ رقم از ۱۰ رقم مورد آزمایش را تشکیل دادند که همگی از ارقام نسبتاً جدید اصلاح شده در مؤسسه سیمیت (CIMMYT) هستند. ارقام نسبتاً جدید اترک و باز، جزء ارقام متوسط بودند که رقم اترک اصلاح شده در مؤسسه سیمیت و رقم باز یک رقم هندی وارداتی است. شعله، اروند و چناب نیمه متحمل بودند که رقم قدیمی شعله حاصل یک برنامه غربالگری در دهه‌ی ۱۳۳۰ از یک توده بومی جنوب عراق در مرکز تحقیقات کشاورزی اهواز است و رقم اروند حاصل برنامه اصلاحی حاصل از دورگ‌گیری روشن و یک رقم مکزیکی در ایران و چناب یک رقم پاکستانی و مربوط به دهه‌های ۱۳۴۰ و ۱۳۵۰ در خوزستان هستند. رقم مارون که به‌عنوان متحمل ارزیابی شد، حاصل یک برنامه دورگ‌گیری در مرکز تحقیقات دیم گرم جنوب کشور (گچساران) است. هیچ کدام از ارقام مورد آزمایش جزء گروه خیلی

یولاف وحشی فقط به اوایل رشد گندم محدود شود. بیش از ۴۰۰ بوته در مترمربع، شرایط را برای بسته شدن چنین راهبردی در صورتی ممکن است که بتوان با انتخاب ارقام کم پنبه‌ای مانند مارون و تنظیم تراکم به یولاف وحشی فراهم آورد.

## References

## منابع مورد استفاده

- Ahmadvand, G., A. Koocheki and M. Nasiri-Mahallati. 2002.** Competitive reaction of winter wheat to change the wild oat density in N manure use. *J. Agric. Sci. Indu.* 16: 113-123. (In Persian with English abstract).
- Anonymous. 2007.** Implant, protection and harvest of wheat in Khouzeestan. Jahad Keshavarzi Organization of Khouzeestan Press. (In Persian).
- Baghestani, M. A. and E. Zand. 2004.** Evaluation of competitive ability of some winter wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes against weeds with attention to *Goldbachia laevigata* DC. and *Avena ludoviciana* Dur. In Karaj. *J. Plant Pest Dis.* 72: 91-111. (In Persian with English abstract).
- Behdarvend, P., Gh. Fathi, A. Modhej and S. A. Siadat 2008.** Competitive effects of wild oat on grain yield and yield components of two spring wheat cultivars. *Iran J. Agric. Sci.* 39: 89-96. (In Persian with English abstract).
- Bular, C. J. 1988.** Growth habit and control of wild oats. *Agric. Can.* 48: 23-35.
- Bussan, A. and B. Maxwell. 2000.** Grant submitted to Montana noxious weed trust fund. Montana State University. *Ann.* 4: 28-32.
- Cheema, M. S. 2005.** Wild oat in competition with wheat for nitrogen. Agronomic Research Station, Bahawalpur, Pakistan. Online: <http://wheat.pw.usda.gov/ggpages/awn/41/awn41c2.html>.
- Christopher-Hall, J., L. L. Van-Eerd, S. D. Miller, M. D. K. Owen, T. S. Prather, D. L. Shaner, M. Singh, K. C. Vaughen and S. C. Weller. 2000.** Future research direction for weed sci. *Weed Technol.* 14: 647-658.
- Coleman, R. and G. Gill. 2003.** Trends in yielding ability and weed competitiveness of Australian wheat cultivars. Proceeding of 11<sup>th</sup> Australian Agronomy Conference. 2-6 Feb. 2003. Geelong, Australia.
- Cousens, R. D., A. G. Barnett, and G. C. Barry. 2003.** Dynamics of competition between wheat and oats. I: Effects of changing the timing of phenological events. *Agron. J.* 95: 1295-1304.
- Cousense, R. D. and D. J. Fletcher. 1990.** Experimental design for screening for competitiveness of crop cultivars. In "Proceeding of the 9<sup>th</sup> Australian Weeds Conference, 6-10 Aug. 1990, Adelaide, South Australia.
- Dhima, K. V and I. G. Eleftherohorinos. 2001.** Influence of nitrogen on competition between winter cereal and sterile oat. *Weed Sci.* 49(1): 77-82.
- Kafi, M., A. Jafar-Nezhad and M. Jami Al-ahmadi. 2005. Wheat- Ecology, Physiology and Yield Determination. Ferdowsi University of Mashhad Press. (In Persian).
- Karami-Nezhad, M. R., H. Rahimian-Mashhadi, S. A. Siadat and M. Minbashi. 2005.** Investigation on

competition rye with wheat. First Iranian Congress of Weed Science, 24- 25 Jan. 2005, Tehran, Iran. (In Persian with English abstract).

**Lemerele, D., B. Verbeek., R. D. Cousens., and N. E. Coombes. 1996.** The potential for selecting wheat varieties strongly competitive against weeds. *Weed Res.* 36: 505-513.

**Mennan, H., and D. Isik. 2003.** The competitive ability of oat and *Alopecurus myosuroides* Huds. influenced by different wheat cultivars. *Turk. J. Agric. Forest.* 28: 245-251.

**Mozaffarian. V. A. 1999.** Flora of Khouzestan. Ministry of Jihad-e Sazandegi. Research Center of Natural Resource and Husbandry of Khouzestan Press, Vol. 1. (In Persian).

**Pour-Azar, R., H. Ghadiri. 2002.** Competition of wild oat with three wheat cultivars in greenhouse: plant density effect. *Iran. J. Crop Sci.* 3: 59-72. (In Persian with English abstract).

**Saber-Hamishegi, S. M. and M. Baba-Akbari-Sari. 2008.** Glimpses of rice technology. Agricultural And natural Resources Engineering Organization Press. (In Persian).

**Saeidi, A., A. Akbari-Haghighi, F. Bakhtiar, M. R. Mehrvar and Z. Nategh. 2005.** Characteristics of improved bread wheat, durum wheat, barley, triticale and rye cultivars released during 1930-2003. Agricultural Education Press. (In Persian).

**Sanjari, P. A., M. Valizadeh., I. Majidi. and M. Shiri. 2006.** Evaluation of new bread wheat genotypes under different drought stress conditions for grain yield and some important agronomic and physiologic characters. *Agric. Sci.* 16: 97-112. (In Persian with English abstract).

**Sorkhy-Lalelou, F., A. Dabagh-Mohammadinab and A. Javanshir. 2008.** Evaluation of leaf characteristics and root:shoot ratio in sub and up ground organs interference and different densities of wild oat. *J. Sci. Tech. Agric. Nat. Resour.* 45: 435-446. (In Persian with English abstract).

**Villareal, R. and S. Rajaram. 1984.** Semidwarf bread wheats: Names, Parentage, Pedigrees and Origin. CIMMYT. 38 p.

**Wenz, J. 2000.** Wheat Production Guide. Weed Management and Control [Online]. Available at: [www.weedsci.com](http://www.weedsci.com).

**Zand, E., and H, Beckie. 2005.** Competitive ability of hybrid and open pollination canola with wild oat. *Can. J. Plant Sci.* 82: 473-480.

**Zimdahl, R. L. 2007.** Fundamentals of Weed Science (3rd Ed). Academic Press.

## Evaluation of competitive performance of spring bread wheat cultivars with wild oat weed

Mousavi, S. H.,<sup>1</sup> S. A. Siadat<sup>2</sup>, Kh. Alami-Saied<sup>3</sup>, E. Zand<sup>4</sup> and A. M. Bakhshandeh<sup>5</sup>

### ABSTRACT

Mousavi, S. H., S. A. Siadat, Kh. Alami-Saied, E. Zand and A. M. Bakhshandeh. 2013. Evaluation of competitive performance of spring bread wheat cultivars with wild oat weed. *Iranian Journal of Crop Sciences*. 14(4): 358-369. (In Persian).

In order to study the competitive performance of spring bread wheat (*Triticum aestivum*) cultivars with wild oat (*Avena lodoviciana*), a field experiment was conducted in research farm of Ramin University of Agricultural and Natural Resources, Khuzestan in 2010-2011 cropping season. The experimental design was strip blocks with three replications. Four wild oat densities (0, 40, 80 and 120 plant.m<sup>-2</sup>) were assigned to horizontal plots and spring bread wheat cultivars (Chamran, Baz, Atrak, Arvand, Maroon, Shoeleh, Chenab, Vee/Nac and Falat) were randomized in vertical plots. Competition indices calculated and analyzed for each cultivar. The highest competition index was obtained for 40 and lowest at 80 and 120 plants.m<sup>-2</sup>. Results showed that new index was better than older by many aspects, as there is 8 category scales including; highly susceptible, susceptible, semi-susceptible, moderate, semi-tolerant, tolerant, high tolerant, and immune. Newly cultivars Chamran, Daz, Virinak Vee/Nac and Falat with 1.3, 1.4, 1.6 and 1.8 competition indices, respectively, were identified as semi susceptible and Maroon with 7.0 as tolerant, but there is no immune, high tolerant, susceptible, or high susceptible among these 10 cultivars. According to the results of the present experiment, tolerance of Maroon cultivar implies that low tillering cultivars with more than 400 plants.m<sup>-2</sup> density may decrease weed damage by earlier wheat canopy closure.

**Key words:** Competition index, Spring bread wheat and Wild oat density.

---

**Received: November, 2011 Accepted: November, 2012**

1- PhD Student, Khuzestan Ramin Agriculture and Natural Resources University, Ahwaz, Iran (Corresponding author) (Email: maesam1982@gmail.com)

2 and 5- Professor, Khuzestan Ramin Agriculture and Natural Resources University, Ahwaz, Iran

3- Assistant Prof., Khuzestan Ramin Agriculture and Natural Resources University, Ahwaz, Iran

4- Associate Prof., Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran