"مجله علوم زراعی ایران"
جلد چهاردهم، شماره ٤ زمستان ١٣٩١

ارزیابی قدرت رقابتی ارقام گندم نان بهاره با علف‌هرز یولاف‌وحشی

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

سید هاشم موسوی[1]، سید عطاء اله سیادت[2]، خلیل عالمی سعید[3]، اسکندر زند[4] و عبدالمهدی بخشنده[5]

چکیده

موسوی، س. ه.، س. ع. سیادت، خ. عالمی سعید، ا. زند و ع. بخشنده. ١٣٩١. ارزیابی قدرت رقابتی ارقام گندم نان بهاره با علف‌هرز یولاف‌وحشی. **مجله علوم زراعی ایران. ١٤(٤): ٣٦٩-٣٥٨.**

به‌منظور مطالعه شاخص‌های رقابت ارقام گندم نان بهاره با یولاف‌وحشی، آزمایشی به‌صورت بلوک‌های نواری شامل چهار تراکم علف‌هرز یولاف‌وحشی (صفر، ٤٠، ٨٠ و ١٢٠ بوته در مترمربع) در کرت‌های افقی و ١٠ رقم گندم نان بهاره (چمران، باز، دز، اترک، اروند، مارون، شعله، چناب، ویریناک و فلات) در کرت‌های عمودی با سه تکرار در سال زراعی ٩٠-١٣٨٩ 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 ٤٠ بوته و کمترین مقادیر آن در تراکم‌های ٨٠ و ١٢٠ بوته در مترمربع به‌دست آمد، بنابراین برای ارزیابی رقابت در گندم، تراکم ٨٠ بوته یولاف‌وحشی، کافی به‌نظر می‌رسد. نتایج نشان داد که شاخص رقابت‌پذیری جدید از جنبه‌های مختلفی بر شاخص‌های قبلی برتری داشت، به‌طوری که براساس آن مقیاس هشت گروهی شامل بسیار حساس، حساس، نیمه‌حساس، متوسط، نیمه‌متحمل، متحمل، بسیار متحمل و مصون بدست آمد. ارقام جدیدی مانند چمران، دز، ویریناک و فلات به‌ترتیب با شاخص ١/٣، ١/٤، ١/٦ و ١/٨ جزء گروه نیمه حساس و رقم مارون با شاخص ٧/٠ به‌عنوان 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 ٤٠٠ بوته در مترمربع می‌تواند با تسریع بسته شدن پوشش گیاهی، خسارت علف‌های‌هرز را در زراعت گندم کاهش دهد.

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

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.5.2]

تاریخ دریافت: ٩ /١٣٩٠/٩ تاریخ پذیرش: ١٣٩١/٩/١ این مقاله مستخرج از رساله دکتری نگارنده اول می‌باشد

١- دانشجوی دکتری زراعت دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین. عضو انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (مکاتبه کننده)(s_mussavi@yahoo.com)
٢ و ٥- استاد دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین
٣- استادیار دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین
٤- دانشیار موسسه گیاهپزشکی کشور

مقدمه

در بین تنش‌های زنده، علف‌های‌هرز بیشترین خسارت را به گیاهان زراعی وارد می‌کنند (Sanjari *et al*., 2006). طبق برآورد ونز (Wenz, 2000) وجود علف‌های‌هرز 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، علف‌های‌هرز به‌طور متوسط باعث ۱۳/۱ درصد کاهش عملکرد گندم می‌شوند (Kafi *et al*., 2005). گیاه زراعی و علف‌هرز هنگامی که در کنار یکدیگر رشد می‌کنند، رقابت برای موادغذایی، آب، انرژی نورانی و فضا شروع می‌شود و وقتی که میزان هر یک از عوامل ضروری رشد کمتر از مقدار مورد نیاز علف‌هرز شود، علف‌های‌هرز با قدرت سازگاری بیشتر و رشد سریع‌تر می‌توانند مانع رشد گیاه زراعی در زیستگاه مشترک شده و پتانسیل تولید آن را کاهش دهند.

خسارت علف‌های‌هرز در گیاهان مختلف علاوه بر شرایط محیطی، حاصلخیزی خاک، گونه زراعی، زمان سبز شدن، تراکم بوته، زمان کنترل علف‌هرز، به تراکم و رقم محصول نیز بستگی دارد. به‌علاوه 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 علف‌های‌هرز 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 علف‌های‌هرز، آسیب پذیرتر هستند (Saber- Hamishegi and Baba-Akbari, 2008). برعکس برخی دیگر عقیده دارند که ارقام جدید نسبت به ارقام قدیمی، به‌علت سرعت استقرار و رشد سریع در اوایل فصل از توانایی بیشتری در رقابت با علف‌های‌هرز برخوردار هستند (Lemerele *et al*., 1996., Coleman and Gill, 2003).

یولاف‌وحشی بومی اروپا بوده و علف‌هرز بیش از ۲۰ گیاه زراعی در ۵۵ کشور جهان است و بی‌تردید مهم‌ترین علف‌هرز باریک‌برگ مزارع گندم، جو و سایر غلات بهاره در سراسر جهان، از ایسلند و آمریکا تا جنوبی‌ترین نقطهٔ نیمکرهٔ جنوبی محسوب می‌شود (Mennan and Isik, 2003). در بیشتر مناطق ایران نیز انواع یولاف‌وحشی زمستانه (گونه‌های *Avena fatua* و *Avena ludoviciana*) که از سطح انتشار بیشتری در دنیا برخوردار هستند (Sorkhy- Lalelou *et al*., 2008)، به‌عنوان علف‌های‌هرز 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، گونهٔ دوم غالب است (Mozaffarian, 1999). کوزنس و همکاران (Cousens *et al*., 2003)، با انجام آزمایشی در بریتانیا دریافتند با وجود اینکه قدرت استقرار یولاف‌وحشی 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 یولاف‌وحشی در گیاهان زراعی، به عوامل مختلفی از جمله شرایط محیطی، حاصلخیزی خاک، گونه گیاه زراعی، زمان سبز شدن، تراکم یولاف‌وحشی و زمان کنترل آن بستگی دارد (Bular, 1988). میزان و شیوه رقابت یولاف‌وحشی بسته به رقم گندم و تراکم علف‌هرز متفاوت است. احمدوند و همکاران (Ahmadvand *et al*., 2002) گزارش کردند که تراکم‌های ۳۰، ۵۰ و ۸۰ بوته در مترمربع یولاف‌وحشی، ماده خشک گندم را به‌ترتیب به میزان ۲۱/۴، ۳۲ و ۴۰ درصد نسبت به کشت خالص آن کاهش دادند. آنها اظهار داشتند که یولاف‌وحشی در مرحله رشد رویشی، از طریق محدود کردن فضای رشد، ماده خشک و

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.5.2]

عملکرد دانه گندم را کاهش می‌دهد. بوسان و ماکسول (Bussan and Maxwell, 2000)، گزارش کردند که تراکم‌های ۶۰ تا ۹۰ بوته در مترمربع یولاف‌وحشی باعث کاهش ۵۵ درصدی در عملکرد دانه گندم می‌شود. دیما و الفتروهورینوس (Dhima and Eleftherohorinos, 2001) گزارش کردند که تراکم ۱۱۰ بوته در مترمربع یولاف‌وحشی عملکرد دانه گندم را ۶۱ درصد کاهش داد. شیما (Cheema, 2005) نیز از پاکستان گزارش داد که تراکم ۴۰ تا ۵۰ بوته در مترمربع یولاف‌وحشی، عملکرد گندم را ۲۷/۱ تا ۳۳/۵ درصد کاهش داد. کوزنس و همکاران (Cousens *et al*., 2003) معتقدند که اساس رقابت گندم و یولاف‌وحشی بر مبنای دسترسی به نور است و هر چه ارتفاع بوته یولاف‌وحشی 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 مهمّی که در مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز 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. رقابت کننده‌های 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 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 یولاف‌وحشی 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 یولاف‌وحشی 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 یولاف‌وحشی و در نوارهای عرضی

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.5.2]

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 ($kg.ha^{-1}$)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	رسیدگی Maturity	
Kauz"s"	اترک	Mexico	مکزیک	1995	6300	90	Early	زودرس
Arvand1	اروند	Ahwaz	اهواز	1973	4500	105	Mid_early	نیمه‌زودرس
Shoeleh	شعله	Ahwaz	اهواز	1957	3000	115	Late	دیررس
Baz	باز	India	هندوستان	-	4500	95	Early	زودرس
Atila	چمران	Mexico	مکزیک	1997	6200	95	Early	زودرس
Chenab70	چناب ۷۰	Pakistan	پاکستان	-	5100	97	Early	زودرس
Dez	دز	Mexico	مکزیک	2002	6200	90	Early	زودرس
Seri82	فلات	Mexico	مکزیک	1990	6300	91	Early	زودرس
Maroon	مارون	Gachsaran	گچساران	1991	3100	94	Early	زودرس
Vee/Nac	ویریناک	Mexico	مکزیک	1991	5600	90	Early	زودرس

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

ارقام گندم قرار داشتند، در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. بذور علف‌هرز یولاف‌وحشی *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 یولاف‌وحشی، یک ماه قبل از عملیات کاشت، آبیاری اولیه، در دو نوبت و به فاصلهٔ هر ۱۵ روز یک‌بار، در حد رطوبت ظرفیت زراعی خاک انجام گرفت و پس از سبز شدن علف‌های‌هرز، با گاوآهن سوک‌دار به عمق ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر زیر خاک شدند. هر کرت آزمایشی از ۱۰ خط کاشت دو متری گندم به فاصله ۲۰ سانتی‌متر تشکیل شده بود. بین کرت‌ها نیم متر و بین بلوک‌ها ۲ متر فاصله رعایت و کرت‌ها به‌صورت 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 شیارهای با عمق ۳ تا ۴ سانتی‌متر کشت شدند. بذور یولاف‌وحشی 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 سانتی‌متر) 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 به‌صورت یک‌سوم پایه و در زمان کاشت، یک‌سوم در مرحله پایان پنجه‌زنی و یک‌سوم در مرحله گلدهی به‌عنوان کود سرک مصرف شدند. برای مبارزه با علف‌های‌هرز 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

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.5.2]

مترمربع از هر کرت اندازه‌گیری شد. برای بررسی میزان رقابت گندم با یولاف‌وحشی 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:

$$CI = (\frac{V_i}{V_{mean}})/(\frac{W_i}{W_{mean}}) \quad (۱)$$

$$CI = (\frac{V_i}{V_{mean}})/(\frac{W_i}{W_{mean}}) = (\frac{V_i}{W_i}) \times (\frac{W_{mean}}{V_{mean}}) \quad (۲)$$

با توجه به اینکه حاصل تقسیم میانگین ماده خشک علف‌هرز (Wmean) بر میانگین عملکرد دانه گندم (Vmean) در یک آزمایش عدد ثابتی است، قابل صرف‌نظر بوده و رابطه ساده‌تر شاخص رقابتی تغییر یافته بدست می‌آید:

$$MCI = \frac{V_i}{W_i} \quad (۳)$$

در رابطه‌های فوق V_i عملکرد دانه گندم، V_{mean} میانگین عملکرد دانه گندم، W_i ماده خشک یولاف‌وحشی و W_{mean} میانگین ماده خشک یولاف‌وحشی هستند. پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها، از شاخص رقابتی محاسبه شده برای تعیین میزان حساسیت و تحمل ارقام گندم نسبت به رقابت یولاف‌وحشی استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام و مقایسه میانگین تراکم‌های یولاف‌وحشی 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 معنی‌دار نبود (جدول ۲)، ولی میانگین‌ها از ۵۱۶۰ کیلوگرم در هکتار برای رقم مارون تا ۳۳۷۰ کیلوگرم در هکتار برای رقم شعله متغیر بود (جدول ۳). با این‌حال تراکم علف‌هرز تاثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه گندم داشت، به‌طوری که در تراکم ۴۰ بوته در مترمربع بیشترین عملکرد دانه با ۵۲۶۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد و با افزایش تراکم یولاف‌وحشی عملکرد دانه گندم به ۴۴۸۰ تا ۳۷۱۰ کیلوگرم در هکتار در تراکم های ۸۰ و ۱۲۰ کاهش یافت. تاثیر تراکم بر ماده خشک علف‌هرز بسیار معنی‌دار بود. بیشترین مقدار ماده خشک (۲۹۲۰ تا ۲۷۶۰ کیلوگرم در هکتار) به تراکم‌های 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 علف‌هرز بسیار معنی‌دار 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 علف‌هرز تاثیر بسیار چشمگیری داشت، به عبارت دیگر تاثیر تراکم علف‌هرز در ارقام مختلف یکسان نبود، به همین دلیل تصمیم گرفته شد شاخص رقابت که ترکیبی از عملکرد دانه ارقام گندم و تولید ماده خشک علف‌هرز می‌باشد، محاسبه شود.

نتایج تجزیه واریانس شاخص رقابت گندم با یولاف‌وحشی حاکی از بالا بودن ضریب تغییرات آن بود (جدول ۲). هر چند به‌علت تنوع ژنتیکی علف‌هرز، واریانس خطای بالا طبیعی است، جهت افزایش دقت تجزیه و تحلیل‌ها از تبدیل ریشه دوم استفاده شد (جدول ۲). لیکن نتایج تجزیه واریانس شاخص تغییریافته و تبدیل آن با شاخص اصلی یکسان و کمیت‌های F آنها کاملاً برابر بود (مقادیر F ارائه نشده‌اند)، بنابراین می‌توان شاخص رقابتی تغییر یافته (رابطه ۳) را با رابطه ۱ هم‌ارز دانست.

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.5.2]

جدول ۲- تجزیه واریانس شاخص رقابت ارقام گندم با یولاف‌وحشی

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

S.O.V	منابع تغییر	درجه‌آزادی d.f	عملکرددانه گندم Wheat grain yield	ماده خشک یولاف‌وحشی Wild oat biomass	شاخص رقابت Competition index	ریشه‌شاخص رقابت Root of competition index	شاخص‌رقابت تغییریافته Modified competition index	ریشه‌شاخص رقابت تغییریافته Root of modified competition index
			میانگین مربعات (MS)					
Block	بلوک	2	0.30^ns	5.46^ns	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 ^ns	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^ns	1.64**	0.78*	0.10*	6.24*	0.28*
Ec	خطای‌فرعی‌فرعی	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: غیرمعنی‌دار

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۳- مقایسه میانگین تاثیر تراکم یولاف‌وحشی و ارقام گندم بر شاخص‌های رقابت‌پذیری گندم درمقابل 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^{-1})	ماده خشک یولاف‌وحشی Wild oat biomass (kg.ha^{-1})	شاخص رقابت Competition index	ریشه‌شاخص رقابت Root of competition index	شاخص‌رقابت تغییر یافته Modified competition index	ریشه‌شاخص رقابت تغییریافته Root of modified competition index
Wild oat density (plant.m^{-2})	تراکم‌یولاف						
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
Wheat cultivars	ارقام گندم						
Atila	چمران	4080ab	3580a	0.47e	0.67e	1.33e	1.13e
Baz	باز	4920a	2590bc	0.81de	0.86de	2.28de	1.45de
Dez	دز	4530a	3530ab	0.53e	0.71e	1.51e	1.19e
Kauz"s"	اترک	4990a	2170cd	1.28cd	1.05cd	3.62cd	1.77cd
Arvand1	اروند	4470ab	970e	2.04ab	1.39ab	5.77ab	2.33ab
Maroon	مارون	5160a	940e	2.68a	1.58a	7.57a	2.65a
Shoeleh	شعله	3370b	830e	2.28ab	1.42ab	6.46ab	2.38ab
Chenab70	چناب ۷۰	4820a	1450de	1.66bc	1.21bc	4.70bc	2.04bc
Vee/Nac	ویریناک	4180ab	3880a	0.68de	0.75e	1.93de	1.26e
Seri82	فلات	4290ab	3160ab	0.76de	0.81e	2.15de	1.36e

در هر ستون برای هر عامل، میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون LSD در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند

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

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.5.2]

سطح معنی‌دار عوامل مورد بررسی نشان داد که میزان تراکم یولاف‌وحشی و نوع رقم بر شاخص‌های رقابت و تبدیل‌های آنها اثر داشته، ولی این دو عامل باهم اثر متقابل نداشتند (جدول ۲). معنی‌دار بودن شاخص رقابت برای تراکم‌های مختلف علف‌هرز مبیّن آن است که میزان رقابت تیمارهای مختلف را نمی‌توان با تراکم‌های متفاوت علف‌هرز برآورد و با هم مقایسه کرد. معنی‌دار نبودن اثر متقابل بدین معنی است که شاخص‌های رقابت‌پذیری هر رقم در هر سطحی از تراکم علف‌هرز تعیین شود، اختلاف آن با شاخص‌های ارقام دیگر ثابت و رتبه‌بندی آنها تغییری نمی‌کند. بنابراین، درصورت رعایت ثابت بودن تراکم علف‌هرز می‌توان شاخص رقابت‌پذیری هر رقم را محاسبه و برای مقایسه و انتخاب ارقام متحمل‌تر بکار گرفت.

مقایسه میانگین شاخص‌ها و تبدیل‌های آنها نشان داد که بیشترین شاخص رقابت‌پذیری 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 معنی‌دار نبود. ظاهراً در تراکم‌های بیش از ۸۰ بوته در مترمربع، بخشی از رقابت بین گندم و یولاف‌وحشی صرف رقابت درون‌گونه‌ای در یولاف‌وحشی می‌شود و سطح رقابت را همانند ۸۰ بوته یولاف می‌سازد. کوچک‌تر بودن شاخص‌های رقابت در تراکم ۸۰ بوته بدین معنی است که حداکثر رقابت یولاف‌وحشی با گندم در این تراکم اتفاق می‌افتد، بنابراین می‌توان گفت که در شرایط آزمایش حاضر، محدوده ۸۰ بوته در مترمربع برای آزمایشات بررسی رقابت یولاف‌وحشی و گندم مناسب‌تر 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 رقابت‌پذیری فراهم‌تر 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 تنگانگی (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. هیچ‌کدام از این ضرایب تحت تاثیر رقم یا بلوک‌بندی قرار نگرفتند (جدول ۴)، به همین دلیل از میانگین مرتب شده نزولی آنها برای تعیین رابطه بین شاخص تغییر یافته و تراکم یولاف‌وحشی استفاده و منحنی آن رسم شد (شکل ۱).

بر اساس شکل یک با افزایش تراکم، شاخص

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

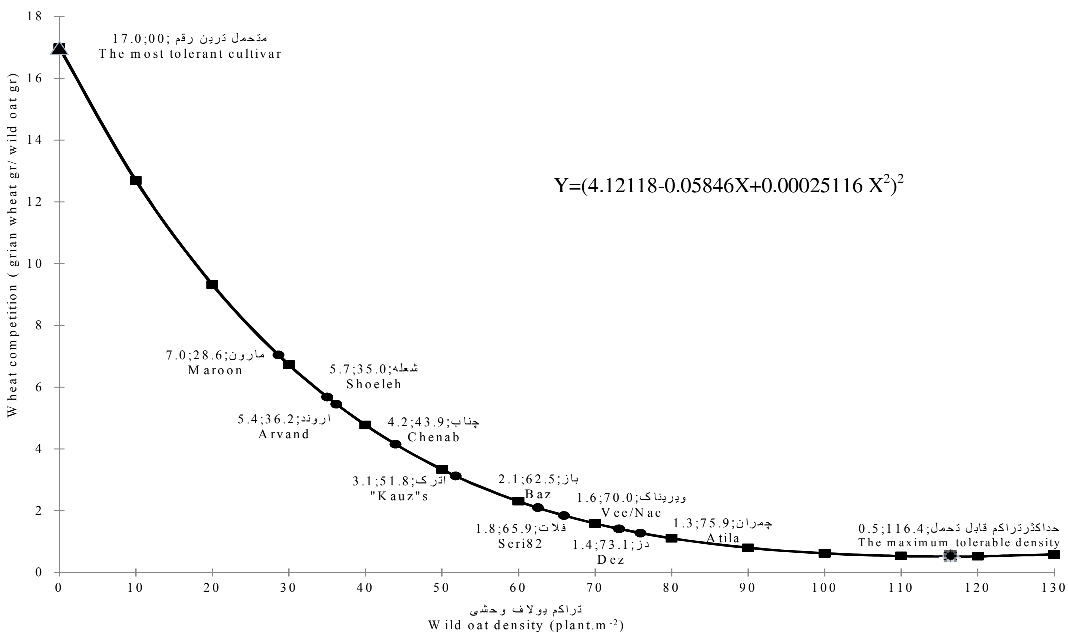
Table 4. Analysis of variance of the regression coefficients of secondary root of wheat cultivars competition index with wild oat density

		درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)		
S.O.V	منابع تغییر	d.f	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^{ns}	0.00036^{ns}	0.0000000112^{ns}
Cultivar	رقم	9	1.604^{ns}	0.00123*	0.0000000504*
Error	خطا	18	0.591	0.00043	0.0000000143
C.V(%)	ضریب تغییرات	-	34.6	-85.8	116.9

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.5.2]

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، یولاف‌وحشی حداکثر رقابت خود با گندم را نشان می‌دهد، به‌عبارت دیگر در شرایط متوسط، این مقدار حداقل قدرت رقابت گندم با یولاف‌وحشی است و در تراکم‌های بیشتر، براثر خودرقابتی، خسارت یولاف بر گندم کاهش می‌یابد. با توجه به اینکه رابطه بین رقابت و تراکم علف‌هرز خطی نیست (Zimdahl, 2007) و ازطرف 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، حساس، نیمه حساس، متوسط، نیمه متحمل، متحمل، خیلی متحمل و مصون با فواصل مساوی ۱۹/۴ 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 به‌ترتیب دارای شاخص رقابت ۱/۳، ۱/۴، ۱/۶ و ۱/۸ بودند، نزدیک به نقطه متناظر با حساس ترین رقم فرضی (۱۱۶/۴، ۰/۵) قرار گرفتند، بنابراین در مقابل یولاف‌وحشی نیمه‌حساس محسوب می شوند. بعبارت دیگر در شرایطی که یک رقم متوسط فرضی بتواند به ازای هر گرم ماده خشک تولیدی یولاف‌وحشی، 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



شکل ۱- رابطه بین تراکم علف‌هرز و شاخص رقابت تغییریافته ارقام گندم با یولاف‌وحشی
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 رقابت‌پذیری

Table 5. Classification of experimental wheat cultivars by competitiveness

		شاخص رقابت Competition index		ارقام گندم Wheat cultivars			
شماره Number	طبقه Class	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					

گندم مورد آزمایش را در مقابل یولاف‌وحشی 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. هیچ‌کدام از ارقام مورد آزمایش جزء گروه خیلی حساس و حساس نبودند. ارقام اصلاح شده مخصوصاً ارقامی که توسط مؤسسه سیمیت اصلاح شده‌اند، تحمّلی به یولاف‌وحشی 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 به‌میزان ۱۷/۰ برآورد شد. درصورت وجود، چنین رقمی باید بتواند در مقابل هر تن ماده خشک یولاف‌وحشی، ۱۷/۰ تن دانه تولید کند، یا اینکه میزان تولید ماده خشک یولاف‌وحشی 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 درصورتی امکان پذیر است که تولید ماده خشک یولاف‌وحشی حداکثر به ۲۱۲ کیلوگرم در هکتار محدود گردد، بنابراین بایستی رشد و نمو

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.5.2]

یولاف‌وحشی فقط به اوایل رشد گندم محدود شود. چنین راهبردی درصورتی ممکن است که بتوان با انتخاب ارقام کم‌پنجه‌ای مانند مارون و تنظیم تراکم به بیش از ۴۰۰ بوته در مترمربع، شرایط را برای بسته شدن تاج پوشش گندم، قبل از شروع رشد سریع یولاف‌وحشی فراهم آورد.

منابع مورد استفاده

References

Ahmadvand, G., A. Koocheki and M. Nasiri-Mahallati. 2002. Competitional 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 Khouzestan. Jahad Keshavarzi Organization of Khouzestan 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 11th 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 9th 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. Minstry of Jahad-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-Mohammadinasab 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.

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.

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.5.2]

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

Mousavi, S. H.,[1] S. A. Siadat[2], Kh. Alami-Saied[3], E. Zand[4] and A. M. Bakhshandeh[5]

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, Khouzestan 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^{-2}) 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^{-2}. 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^{-2} density may decrease weed damage by earlier wheat canopy closure.

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

[DOR: 20.1001.1.15625540.1391.14.4.5.2]

Received: November, 2011 Accepted: November, 2012

1- PhD Student, Khouzestan Ramin Agriculture and Natural Resources University, Ahwaz, Iran (Corresponding author) (Email: maesam1982@gmail.com)
2 and 5- Professor, Khouzestan Ramin Agriculture and Natural Resources University, Ahwaz, Iran
3- Assistant Prof., Khouzestan Ramin Agriculture and Natural Resources University, Ahwaz, Iran
4- Associate Prof., Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran