Archive of SID

نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۴، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۵، ص. ۶۳۰-۶۱۸

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 14, No. 4, Winter. 2017, p. 618-630

تعیین روابط علّی بین صفات مورفوفیزیولوژیک مؤثر بر تحمل ارقام گندم نان بهاره به یولاف‌وحشی

سیدهاشم موسوی[1*]- سید عطااله سیادت[2]- خلیل عالمی سعید[3]- اسکندر زند[4]- عبدالمهدی بخشنده[2]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۱/۱۷
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۸/۰۹

چکیده

به‌منظور ارزیابی روابط علّی بین صفات مورفوفیزیولوژیک مؤثر بر تحمل ارقام گندم نان بهاره به یولاف‌وحشی، آزمایشی به‌صورت بلوک‌های نواری شامل چهار تراکم یولاف‌وحشی در کرت‌های طولی و ۱۰رقم گندم در کرت‌های عرضی، بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در دو سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ و ۹۱-۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان اجرا شد. مدل‌سازی شاخص توانایی تحمّل ارقام گندم با یولاف‌وحشی نشان داد، صفات مختلفی مانند تعداد سنبله بارور در مترمربع، شاخص برداشت، وزن هزاردانه، تعداد دانه در سنبلچه و تعداد سنبلچه در سنبله موجب افزایش توان شاخص تحمّل ارقام گندم در برابر یولاف‌وحشی می‌شوند. ولی صفت سنبله نابارور در مترمربع، طول میان‌گره بالایی و طول میان‌گره زیرین سنبله توان تقویت شاخص تحمّل را نداشتند. عملکرد یولاف‌وحشی و شاخص برداشت آن، شاخص توانایی تحمّل ارقام گندم را کاهش دادند. بنابراین در مناطق گندم‌خیز آلوده به یولاف‌وحشی، ارقامی مطلوب‌ترند که در صورت آلودگی به علف‌هرز، عملکردشان نیز کاهش زیادی پیدا نکند. چنین ارقامی، علف‌های‌هرز را به‌خوبی تحمل کرده، از رشد و تولید بذر آن‌ها جلوگیری می‌کنند. لذا ارقامی مانند مارون که در عین تحمل علف‌هرز با جلوگیری از تولید بذر آن، توانایی کنترل جمعیت علف‌هرز را در سال‌های بعد دارند، با اعمال کنترل اکولوژیکی علف‌هرز می‌توانند در برنامه‌های کنترل تلفیقی به‌کار گرفته شوند.

واژه‌های کلیدی: تجزیه مسیر، تراکم علف‌هرز، شاخص تحمّل، عملکرد دانه، ماده خشک

مقدمه

در سال ۲۰۱۲، گندم (*Triticum aestivum* L.) با مساحت معادل ۲۱۶/۶میلیون هکتار مقام اول، اما از نظر میزان عملکرد دانه، با تولید ۶۷۵میلیون تن بعد از ذرت در مقام دوم محصولات زراعی دنیا قرار گرفت (FAO, 2014). کشور ایران، جزء ۱۴کشور عمده تولیدکننده گندم و در بین استان‌های کشور، خوزستان با ۶۸۵هزار هکتار سطح زیر کشت (۹/۴۸درصد)، تولید حدود ۱/۶۵میلیون تن (۱۰/۳۸درصد) مقام دوم را به‌خود اختصاص داد ولی متوسط عملکرد آبی آن ۳/۴۲تن در هکتار است (Siadat *et al*., 2013). در اکثر نقاط کشور ایران، علاوه‌بَر تنش‌های غیرزنده و تنش‌های زنده، خسارت علف‌های‌هرز در مزارع گندم کشور به‌طور میانگین ۲۳درصد گزارش شده است (Khalaghani, 2007)، که در بین آن‌ها گونه‌های *Avena fatua* و *A. ludoviciana* یولاف‌وحشی به‌دلیل سازگاری با شرایط گوناگون زیستی به‌عنوان یکی از شایع‌ترین و خسارت‌زاترین گونه‌های علف‌هرز مزارع گندم آبی بیش‌تر مناطق ایران (Zand *et al*., 2007) موجب کاهش قابل‌توجه عملکرد اقتصادی و افزایش هزینه‌های تولید گندم کشور می‌شوند (Bijanzadeh *et al*., 2010)، به‌طوری‌که گونه *A. ludoviciana* در مزارع گندم آبی خوزستان از غالبیت و سطح انتشار بیش‌تری برخوردار است (Maknali *et al*., 2011).

مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز با تأکید بر استفاده ترکیبی از چندین روش مدیریتی، ضمن کاهش سهم استفاده از علف‌کش‌ها، منجر به مدیریت کارآمد و پایدار در کنترل علف‌های‌هرز خواهد شد (Legere *et al*., 2005). توانایی تحمّل گیاه زراعی و جلوگیری از رشد علف‌هرز دو صفت مهم در رقابت هستند که ممکن است الزاماً در یک رقم وجود نداشته باشند. یک رقم مناسب و مطلوب، پتانسیل عملکرد بالایی هم در حضور علف‌های‌هرز و هم در شرایط عاری از علف‌هرز دارد. چنین رقمی، علف‌های‌هرز را به‌خوبی تحمّل کرده و از رشد آن‌ها جلوگیری می‌کند. ویژگی اخیر می‌تواند جمعیّت علف‌های‌هرز را در آینده کنترل کرده و در برنامه‌های طولانی‌مدت مدیریت تلفیقی آن‌ها کاربرد خواهد داشت (Lemerle *et al*., 2001).

گرچه گزارشات مختلفی در رابطه با رقابت یولاف‌وحشی با گندم در سطح جهان، کشور و استان خوزستان وجود دارد، ولی نتایج

۱- دانشجوی سابق دکتری، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان
۲ و ۳- به‌ترتیب استاد و دانشیار دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان
۴- استاد مؤسسه تحقیقات حفظ نباتات ایران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران
(*- نویسنده مسئول: (Email: S_mussavi@yahoo.com
DOI: 10.22067/gsc.v14i4.33545

www.SID.ir

Archive of SID

پیشرفت ژنتیکی قدرت رقابت ارقام جدید با علف‌های‌هرز متناقض است. بسیاری از محققان معتقدند که ژنوتیپ‌های جدید به‌علت سرعت استقرار و رشد سریع در اوایل فصل، از توانایی بیش‌تری در رقابت با علف‌های‌هرز نسبت به ژنوتیپ‌های قدیم گندم برخوردارند (Coleman and Gill, 2003; Zimdahl, 2007). با این‌حال Cousens *et al*, 2003 عقیده دارند که اساس رقابت گندم و یولاف‌وحشی بر مبنای دسترسی به نور است و هر چه ارتفاع یولاف‌وحشی در اثر کشت نابه‌هنگام بلندتر از ارتفاع گندم باشد، به‌همان اندازه نیز از طریق کاهش پنجه‌زنی، شاخص سطح برگ، ارتفاع و ریشه گندم، عملکرد آن را کاهش می‌دهد. مطالعات متعددی حاکی از متفاوت بودن توانایی رقابت گونه و ارقام مختلف یک گونه می‌باشند و گویای این مطلب هستند که می‌توان از طریق به‌نژادی، ارقامی تولید نمود که توانایی رقابت آن‌ها با علف‌های‌هرز بیش‌تر باشد (Zand *et al*., 2003; Zimdahl, 2007). به‌نظر می‌رسد این تناقض‌ها تا حد زیادی ناشی از موقعیت اکولوژیک منطقه و ارقام مورد بررسی بوده باشد. از این‌رو مطالعه مکانیسم تحمل و رقابت ارقام گندم در برابر یولاف‌وحشی و تعیین خصوصیات مورفولوژیک، فیزیولوژیک و فنولوژیک مهم مؤثر بر آن‌ها باید در هر منطقه در یک شرایط استاندارد مطابق با اصول فنی به‌زراعی همان منطقه انجام شود تا بتوان به برآوردی نزدیک به واقعیت دست یافت. لذا تحقیق حاضر با هدف تعیین روابط بین برخی صفات مورفوفیزیولوژیک مؤثر بر شاخص تحمل ارقام گندم نان بهاره با یولاف‌وحشی در شرایط مناطق گرمسیر مانند خوزستان طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

آزمایش در دو سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ و ۹۱-۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین (اهواز) اجرا شد. عوامل آزمایشی به‌صورت بلوک‌های نواری شامل تراکم‌های یولاف‌وحشی در چهار سطح (صفر، ۴۰، ۸۰ و ۱۲۰ بوته در مترمربع) در نوارهای طولی و ۱۰رقم گندم نان بهاره (چمران، باز، دز، اترک، اروند، مارون، شعله، چناب، ویریناک و فلات) در نوارهای عرضی (Mousavi *et al*., 2012)، در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. هر کرت آزمایشی از ۱۰خط کاشت ۲متری گندم به فاصله ۲۰سانتی‌متر تشکیل شده بود. بین کرت‌ها نیم‌متر و بین بلوک‌ها ۲متر فاصله رعایت و کرت‌ها به‌صورت دستی تهیه و تسطیح شدند. میزان بذر گندم بر اساس ارزش مصرف بذر و وزن هزاردانه و تراکم توصیه شده برای ارقام اترک، باز، چمران، چناب، دز، فلات، مارون و ویرینک تراکم ۴۰۰، اروند ۳۰۰ و شعله ۲۵۰بوته در مترمربع (Anonymous, 2007) تنظیم و در تاریخ دوازدهم آذرماه به‌طور دستی داخل شیارهائی به عمق سه تا چهار سانتی‌متر کشت شدند. بذور یولاف‌وحشی نیز بر اساس اهداف مورد مطالعه و تراکم موردنظر و با فواصل منظم برای هر تراکم (فواصل بین بوته‌ها بر روی خطوط برای تراکم ۴۰بوته، ۱۲/۵، ۸۰بوته ۶/۲۵ و۱۲۰بوته ۴/۱۶سانتی‌متر) و با قرار دادن دو عدد بذر در هر حفره، بین خطوط کاشت گندم کاشته شده و پس از سبز شدن به تعداد یک بوته در هر حفره تنک شدند. بر اساس توصیه‌های بهینه کودهای شیمیایی، فسفر به‌میزان ۷۵کیلوگرم اکسید فسفر در هکتار، از منبع سوپرفسفات تریپل و نیتروژن خالص بر اساس میزان توصیه شده برای ارقام اترک، باز، چمران، چناب، دز، فلات، مارون و ویرینک به‌میزان ۱۵۰، اروند به‌میزان ۱۰۰ و شعله به‌میزان ۷۵کیلوگرم 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 به‌صورت سرک مصرف شد. برای مبارزه با علف‌های‌هرز پهن‌برگ از وجین‌دستی و ۲۰گرم در هکتار علف‌کش گرانستار استفاده گردید. در پایان فصل رشد، عملکرد دانه، اجزاء عملکرد، بیوماس و تعداد سنبله بارور و نابارور در مترمربع گندم و عملکرد دانه و بیوماس یولاف‌وحشی در سطح یک مترمربع اندازه‌گیری شد و در هر کرت تحمّل گیاه گندم به یولاف با شاخص توانایی تحمّل رقابت[1] محاسبه گردید:

AWC= (Vinfested / Vpure)*100

که در این معادله Vinfested: عملکرد هر رقم در شرایط آلوده به علف‌هرز و Vpure: عملکرد هر رقم در شرایط عاری از علف‌هرز است. که هرچه این شاخص بیش‌تر باشد، توانایی گیاه زراعی برای تحمّل علف‌هرز بیش‌تر است (Zand and Beckie, 2002). به‌منظور یافتن نحوه تأثیر صفات مختلف بر شاخص توانائی تحمّل رقابت در ارقام گندم نیز از روش تجزیه و تحلیل مسیر استفاده گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با SAS، مقایسه میانگین به روش حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال خطای یک درصد و پنج درصد و رسم نمودارها با نرم‌افزار Excel و Power point انجام شد.

نتایج و بحث

با توجه به‌این‌که در مورد بیش‌تر صفات مورد مطالعه، معنی‌دار بودن اثر متقابل با سال مشاهده شد. در بیش‌تر عوامل مورد بررسی آزمایش، داده‌های صفات برای هر سال زراعی به‌طور جداگانه تجزیه واریانس شد (جدول ۱). بر این اساس کلیه صفات مورد بررسی تحت تأثیر تراکم علف‌هرز و رقم گندم قرار گرفتند.

1- Ability Withstand Competition

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات عملکرد دانه، ماده خشک گندم و ماده خشک یولاف در دو سال آزمایش

Table 1- Analysis of variance for Grain yield, wheat dry matter and oat dry matter in two years of experiment

منابع تغییر S.O.V.	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات سال اول (۹۰-۸۹) Primary year mean squere (2010-2011)			میانگین مربعات سال دوم (۹۱-۹۰) secondary year mean square (2010-2011)		
		عملکرددانه گندم Wheatgrain yield	ماده‌خشک گندم Wheat biomass	ماده‌خشک یولاف‌وحشی Wild oat biomass	عملکرددانه گندم Wheatgrain yield	ماده‌خشک گندم Wheat biomass	ماده‌خشک یولاف وحشی Wild oat biomass
بلوک block	2	0.08 ns	3.41 ns	4.09 ns	0.39 ns	3.94 ns	1.55 ns
تراکم‌یولاف oat density	3	53.18**	157.93**	57.17**	15.97**	62.13**	55.36**
بلوک×تراکم density×block	6	0.98	2.62	1.19	0.72	3.18	0.83
رقم گندم cultivar× wheat	9	2.96*	10.31**	9.75**	2.35**	5.28 ns	6.30**
بلوک×رقم cultivar×block	18	1.02	2.68	0.71	0.52	2.21	0.28
تراکم×رقم density×cultivar	27	0.39 ns	1.66 ns	2.17**	0.33 ns	3.37 **	1.04**
خطا error	54	0.69	2.26	0.35	0.29	1.58	0.22
ضریب تغییرات cv (٪) –		16.43	11.34	34.00	11.57	9.36	25.08

ns، * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال خطا پنج و یک درصد

ns, * and ** Not significant and, Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

در بین ارقام مورد آزمایش (جدول ۲)، ارقامی مانند مارون، اروند و چناب علاوه‌بَر داشتن عملکرد دانه و ماده‌خشک بالا، موجب کاهش بیوماس علف‌هرز نیز شدند. در این میان رقم شعله هر چند که بیوماس علف‌هرز را به کم‌ترین مقدار آن کاهش داد، ولی از عملکرد دانه کم‌تری برخوردار بود. ارقام باز، دز، اترک و فلات در سال اول، هر چند که نتوانستند مانند ارقام مارون، اروند و چناب بیوماس علف‌هرز را کاهش دهند، ولی از عملکرد دانه بالاتری نیز برخوردار بودند و در سال دوم هر چند که عملکرد دانه تمام ارقام مورد آزمایش، در مقایسه با سال اول کمی کاهش نشان داد، هم‌چنان تولید دانه ارقام باز، دز، اترک و فلات جزء گروه بالاترین عملکردها بود. این نتیجه نشان می‌دهد که این‌گونه ارقام بدون آن‌که ماده خشک را برای رقابت با علف‌هرز هدر دهند، با حفظ عملکرد دانه مطلوب، حضور علف‌هرز را می‌توانند تحمّل کنند. با وجودی‌که در مباحث رقابت، کاهش بیش‌تر ماده‌خشک علف‌هرز را برتری توان رقابتی رقم به‌حساب می‌آورند، ولی ظاهراً در مورد همه ارقام گندم صدق نمی‌کند و ارقامی مانند ارقام فوق مکانیسم‌های متفاوتی در این زمینه دارند.

بر این اساس ارقام مورد آزمایش از لحاظ شاخص رقابتی به یک مقیاس هشت طبقه‌ای شامل خیلی رقابت‌ناپذیر، رقابت‌ناپذیر، نسبتاً رقابت‌ناپذیر، متوسط، نیمه رقابت‌پذیر، نسبتاً رقابت‌پذیر، رقابت‌پذیر و غالب تقسیم‌بندی شدند. به‌طوری‌که ارقامی مانند چمران، دز، ویریناک و فلات به‌ترتیب با شاخص رقابت ۱/۳، ۱/۴، ۱/۶ و ۱/۸، در مقابل یولاف به‌عنوان نسبتاً رقابت‌ناپذیر، ارقام نسبتاً جدید اترک و باز، جزء ارقام متوسط رقابت‌پذیر، رقم شعله، اروند و چناب نیمه‌رقابت‌پذیر و رقم مارون به‌عنوان نسبتاً رقابت‌پذیر شناسائی شدند (Mousavi *et al*., 2012).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲ - میانگین عملکرد دانه و ماده خشک گندم و یولاف‌وحشی در دو سال آزمایش

Table 2- mean of Grain yield, wheat dry matter and Wild oat dry matter in two years of experiment

رقم Cultivar	سال اول First year			سال دوم Secondary year		
	عملکرددانه Wheat grain yield (ton ha^{-1})	ماده‌خشک Wheat biomass (ton ha^{-1})	ماده‌خشک‌یولاف Wild oat biomass (ton ha^{-1})	عملکرددانه Wheat biomass (ton ha^{-1})	ماده‌خشک Wheat biomass (ton ha^{-1})	ماده‌خشک‌یولاف Wild oat biomass (ton ha^{-1})
چمران Atila	4.66^{bc}	11.96^{cd}	2.69^{a}	4.22^{de}	12.23^{c}	2.30^{bc}
باز Baz	5.40^{ab}	14.10^{ab}	1.94^{bc}	4.47^{bcd}	13.17^{bc}	1.66^{de}
دز Dez	5.16^{ab}	12.8^{bcd}	2.65^{ab}	5.15^{a}	13.27^{bc}	3.14^{a}
اترک Kauz"s"	5.56^{a}	13.32^{abc}	1.63^{cd}	4.89^{abc}	13.26^{bc}	2.16^{c}
اروند Arvand1	5.09^{ab}	14.33^{a}	0.73^{e}	5.08^{ab}	14.56^{a}	1.43^{ef}
مارون Maroon	5.49^{ab}	14.16^{ab}	0.71^{e}	5.19^{a}	14.02^{ab}	1.07^{f}
شعله Shoeleh	3.87^{c}	14.00^{ab}	0.62^{e}	3.84^{e}	13.62^{ab}	0.99^{f}
چناب Chenab70	5.36^{ab}	14.24^{abc}	1.08^{de}	4.85^{abc}	14.08^{ab}	1.24^{ef}
ویریناک Vee/Nac	4.99^{ab}	12.93^{abcd}	2.91^{a}	4.40^{cde}	12.96^{bc}	2.74^{ab}
فلات Seri82	5.07^{ab}	11.68^{d}	2.37^{ab}	4.83^{a-d}	13.12^{bc}	2.10^{cd}

در هر ستون و بین سال‌های مختلف، اعدادی که حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح احتمال پنج‌درصد اختلاف معنی‌دار با یکدیگر ندارند.

In each column and between different years, the numbers speak at least one common, no significant difference at the 5% level.

البته هیچ‌کدام از ارقام مورد آزمایش جزء گروه رقابت‌پذیر و غالب ارزیابی نشدند. ملاحظه می‌گردد، برخی از ارقام اصلاحی، مخصوصاً آن‌هایی که توسط موسسه تحقیقات سیمیت اصلاح شده‌اند، رقابت‌پذیری کمتری به یولاف‌وحشی داشته و تولید دانه و ماده خشک علف‌هرز در آن‌ها افزایش یافت. این نشان می‌دهد برای استفاده از ارقامی مانند فلات و ویریناک که برای تولید در شرایط پُرنهاده اصلاح شده‌اند، علف‌هرز بایستی حذف گردد. ولی برای استفاده از قدرت رقابت و تحمل ارقام در جهت مبارزه با علف‌های‌هرز باید ارقام رقابت‌پذیر اصلاح شوند.

شاخص توانایی تحمّل رقابت

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب شاخص تحمل (جدول ۳) نشان داد، علی‌رغم وجود اختلاف معنی‌دار بین سال‌ها، تراکم علف‌هرز و ارقام، هیچ‌کدام از اثرات متقابل از جمله اثر متقابل‌های سال با عوامل مورد آزمایش معنی‌دار نشده‌اند. بنابراین باید نتیجه گرفت، ارقامی که شاخص تحمل بیش‌تری نشان داده‌اند، این برتری را در سال‌های مختلف و حتی در تراکم‌های متفاوت به‌خوبی حفظ می‌کنند. بنابراین شاخص فوق از ثبات ژنتیکی برخوردار بوده و قابل‌اصلاح است.

مقایسه میانگین شاخص تحمّل در تراکم‌های مختلف یولاف‌وحشی (شکل ۱) نشان داد که با افزایش تراکم علف‌هرز میزان شاخص تحمّل نیز کاهش می‌یابد. به‌طوری‌که به ازاء هر بوته یولاف عملکرد دانه ارقام به‌طور متوسط به‌میزان ۰/۳۱درصد کاهش یافت.

در میان ارقام گندم، رقم مارون با ۸۶/۸درصد بالاترین میزان شاخص تحمّل را به‌خود اختصاص داد (شکل ۲). این رقم ضمن برخورداری از عملکرد دانه بالا، از تجمع ماده خشک یولاف‌وحشی به‌خوبی جلوگیری کرد. چنین ارقامی را می‌توان به‌عنوان رقم متحمّل به علف‌هرز شناخته (Lemerle *et al*., 2001) و به‌عنوان مناسب‌ترین رقم گندم در نظر گرفت، زیرا سبب کنترل جمعیّت علف‌هرز در سال‌های بعد می‌شوند و در مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز کاربرد وسیعی پیدا خواهند کرد.

www.SID.ir

Archive of SID

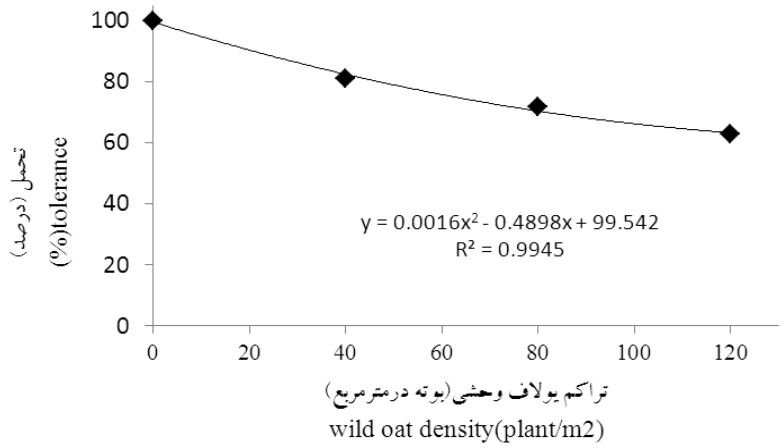
جدول ۳- تجزیه واریانس مرکب شاخص تحمّل ارقام گندم در برابر یولاف‌وحشی در دو سال آزمایش

Table 3- Combined analysis of variance for wheat cultivars tolerance index against wild oat in two years of experiment

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات Mean square
		شاخص تحمّل Tolerance index
سال year	1	4292.60*
سال (بلوک) (block) year	4	343.99
تراکم یولاف oat density	3	15174.00**
سال× تراکم یولاف year× oat density	3	679.90 ns
سال× تراکم (بلوک) year× density(block)	12	198.99
رقم cultivar	9	553.43*
تراکم یولاف ×رقم oat density×cultivar	27	106.19 ns
سال×رقم year×cultivar	9	162.47 ns
سال×رقم (بلوک) cultivar(block) × year	36	256.04
سال× تراکم ×رقم year× density×cultivar	27	63.74 ns
خطا error	108	106.73
ضریب تغییرات cv (٪)		13.09

ns، * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال خطای پنج و یک درصد

ns, * and ** Not significant and, Significant at 5% and 1% probability levels, respectively



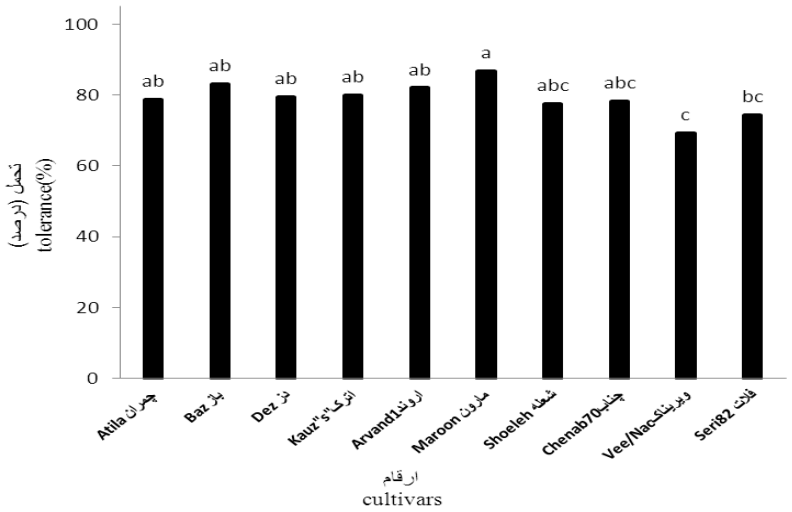
شکل ۱- رابطه بین تراکم یولاف‌وحشی و شاخص تحمّل گندم در دو سال آزمایش

Figure 1- Relation between wild oat density and wheat tolerance index in two years of experiment

www.SID.ir

Archive of SID

در حالی که رقم ویریناک با ۶۹/۳درصد کمترین شاخص تحمّل را داشت. این رقم بیش‌ترین میزان تولید ماده خشک علف‌هرز را به‌خود اختصاص داد و میزان عملکرد دانه آن نیز پایین بود. لذا نسبت به تحمّل علف‌هرز به‌عنوان رقم غیرمتحمّل شناخته شد. Zand *et al*, 2003 معتقدند که رقم متحمّل، رقمی است که ضمن برخورداری از عملکرد بالا، ماده خشک علف‌هرز را کاهش دهد و رقم حساس به علف‌هرز، رقمی است که نه‌تنها عملکرد بالایی ندارد، بلکه ماده خشک علف‌هرز نیز در آن بالا باشد. بنابراین می‌توان ارقام مورد آزمایش را از لحاظ شاخص تحمّل به سه دسته متحمّل مانند رقم مارون، متوسط مانند بعضی ارقام جدید از جمله باز، اترک، دز و چمران و ارقام قدیمی اروند، چناب و شعله و دسته ضعیف مانند رقم ویریناک و فلات تقسیم کرد (شکل ۲).



شکل ۲- رابطه بین ارقام و شاخص تحمّل گندم در دو سال آزمایش (آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد)

Figure 2– Relation between cultivars and wheat tolerance index in two years of experiment (LSD test in 5% probability level)

همبستگی بین شاخص تحمّل و شاخص رقابت فقط **۰/۳۴ بود. بنابراین با اطمینان بیش از ۹۹درصد می‌توان گفت که رابطه بین آن‌ها نسبتاً ضعیف است. لذا می‌توان نتیجه گرفت بر خلاف گزارشات قبلی، بین این دو شاخص رابطه چندانی وجود ندارد. بنابراین ارقامی که بتوانند تولید ماده‌خشک علف‌هرز را کاهش دهند ممکن است دارای عملکرد دانه مناسبی نباشند و این عمل را از طریق افزایش ارتفاع بیهوده و یا پنجه‌زنی نامطلوب انجام دهند که با هدر دادن ماده‌خشک، موجب کاهش عملکرد دانه آن‌ها می‌شود. در حالی‌که ارقام دیگری مانند دز با داشتن شاخص رقابت پایین، از عملکرد دانه بالاتری برخوردار بودند. طبق نظر Jordan, 1993 این‌گونه ارقام قادرند در شرایط حضور علف‌هرز عملکرد خود را ثابت نگه‌دارند. علاوه‌بَر اینها ارقامی مانند مارون نیز وجود دارند که می‌توانند ضمن برخورداری از شاخص رقابت بالا، شاخص تحمّل بیش‌تری نیز داشته باشند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که شاخص رقابت‌پذیری بالا به‌تنهایی نمی‌تواند به‌عنوان معیار مناسبی برای انتخاب ارقام متحمّل مورد استفاده قرار گیرد. در همین راستا نحوه تأثیر مستقیم و غیرمستقیم صفات مختلف درونی و برونی یک رقم گندم بر شاخص تحمل آن مورد بررسی قرار گرفت.

مدل شاخص توانایی تحمّل

برای ارزیابی صفات مؤثر بر شاخص توانایی تحمّل رقابت در تراکم‌های یولاف، ابتدا از تجزیه رگرسیون و در ادامه آن از تجزیه مسیر برای روشن کردن روابط صفات مختلف با شاخص توانایی تحمّل به‌عنوان یک صفت کمّی استفاده گردید. بر این اساس، در تراکم ۴۰بوته یولاف در مترمربع، فقط دو صفت از میان صفات اندازه‌گیری شده، بر شاخص توانایی تحمّل تأثیر داشتند (جدول ۴). اما در تراکم ۸۰بوته یولاف که میزان رقابت شدیدتر بوده تعداد شش صفت و در تراکم ۱۲۰بوته یولاف تعداد هفت صفت بر شاخص توانایی تحمّل تأثیرگذار بودند.

بنابراین همان‌طورکه ملاحظه می‌شود هر چه تراکم علف‌هرز افزایش یابد و به تبع آن شدت رقابت علف‌هرز بیش‌تر شود، تعداد صفات مؤثر نیز افزایش یافته و مکانیزم‌های تحمل به آن پیچیده‌تر می‌شوند و لازم است گندم با تنظیم تعداد بیش‌تری از صفات خود، علف‌هرز مورد نظر را تحمل کند. هم‌چنین بر اساس جدول ۴ ملاحظه می‌شود که صفات مؤثر بر شاخص توانایی تحمّل تقریبا با صفات مؤثر بر شاخص رقابت‌پذیری تفاوت دارند. علاوه‌بَراین در شاخص توانایی تحمّل تعداد صفات مؤثر بیش‌تر بوده و اثر باقی‌مانده آن (۶۹/۷درصد

www.SID.ir

Archive of SID

در تراکم ۸۰ و ۶۲/۸درصد در تراکم ۱۲۰بوته در مترمربع) (شکل‌های ۳ و ۴) در مقایسه با اثر باقی‌مانده شاخص رقابت (۳۵/۳درصد) نیز زیادتر است که نشان می‌دهد، تعداد صفاتی که شاخص تحمل را تحت تأثیر قرار می‌دهند بیش‌تر از تعداد صفاتی است که در تحقیق حاضر مورد بررسی قرار گرفتند. Jordan, 1993 نیز معتقد است که بازدارندگی از رشد علف‌های‌هرز موضوعی است که با تحمّل گیاهی در ارقام رقابت‌کننده فرق می‌کند، زیرا هر یک مکانیسم‌های مجزایی برای این عمل دارند و تحمّل و بازدارندگی دو خصوصیّتی هستند که به‌صورت هم‌زمان ممکن است در یک گونه گیاهی وجود نداشته باشند. به همین‌دلیل هم بین شاخص تحمّل و شاخص رقابت‌پذیری همبستگی اندکی (۰/۳۴**) به‌دست آمد. زیرا به‌جز وزن هزاردانه هیچ صفت مشترکی بین شاخص تحمل و شاخص رقابت‌پذیری (Mousavi *et al*., 2014) وجود ندارد.

جدول ٤- تجزیه رگرسیون و همبستگی صفات موثر بر شاخص تحمّل ارقام گندم در برابر تراکم یولاف‌وحشی

Table 4- Regression and correlation analysis of characteristics effective on wheat cultivars tolerance index against wild oat density

تراکم‌کاشت Plant density	٤٠ بوته در مترمربع 40 plant m^{-2}		٨٠ بوته در مترمربع 80 plant m^{-2}		١٢٠ بوته در مترمربع 120 plant m^{-2}	
متغیر variable	برآورد پارامتر Estimation	R^2 جزیی Adjust R^2	برآورد پارامتر Estimation	R^2 جزیی Adjust R^2	برآورد پارامتر Estimation	R^2 جزیی Adjust R^2
عدد ثابت Constant	12.17^{ns}	–	9.70^{ns}	–	-88.85**	–
شاخص برداشت گندم wheat harvest index	1.06**	0.0936	0.61**	0.1971	1.07**	0.1430
طول میان‌گره زیرین spike under internode length	1.40**	0.1394	–	–	1.01*	0.284
طول میان‌گره بالایی spike upper internode length	–	–	-0.54^{ns}	1.0251	–	–
عملکرد دانه‌یولاف wild oat grain yield	–	–	–13.05**	0.2054	–	–
شاخص برداشت یولاف wild oat harvest index	–	–	–	–	-1.1**	0.614
تعداد سنبله بارور fertile spike number	–	–	0.09**	0.0392	0.06**	0.0782
تعداد سنبله نابارور None- fertile spike number	–	–	0.18*	0.0306	–	–
تعداد سنبلچه در سنبله spikelet number in spike	–	–	–	–	2.73*	0.268
تعداد دانه در سنبلچه grain number in spikelet	–	–	–	–	9.93*	0.1766
وزن هزاردانه thousand grains weight	–	–	0.61^{ns}	0.0225	1.04**	0.1229
جمع Sum	–	0.2330	–	0.5199	–	1.6867

ns، * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال خطا پنج و یک درصد

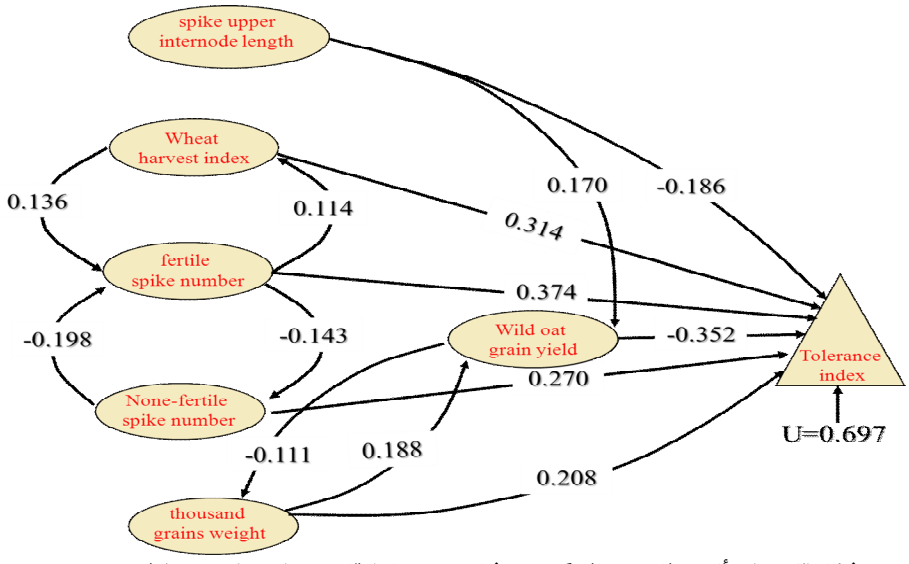
ns, * and ** Not significant and, Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

به‌طور کلی در ارزیابی صفات مؤثر بر تحمل ارقام گندم به تراکم ۴۰بوته یولاف که شدت تداخل علف‌هرز و گیاه زراعی کمتر است، فقط دو صفت شاخص برداشت گندم با اثر مستقیم ۰/۴۴۶+ و طول میان‌گره زیرین سنبله با اثر مستقیم ۰/۳۹۹+ توانسته‌اند موجب تقویت شاخص تحمّل گیاه زراعی شوند. با این‌حال این دو صفت به‌ترتیب با اثر غیرمستقیم ۰/۱۴۰– و ۰/۱۵۷– بخشی از اثر مثبت همدیگر را خنثی کرده و تا حدودی تقویت شاخص تحمّل را خنثی می‌کنند. در مجاورت ۸۰بوته در مترمربع یولاف (شکل ۳) تعداد شش صفت از جمله تعداد سنبله بارور گندم با ضریب ۰/۳۷۴+ بیش‌ترین تأثیر مستقیم را بر افزایش شاخص تحمّل داشت که با توجه به نقش تعداد سنبله بارور بر عملکرد چنین تأثیری دور از انتظار نیست. در عین‌حال این صفت با ضریب غیرمستقیم ۰/۱۴۳– از طریق سنبله نابارور این

www.SID.ir

Archive of SID

شاخص را کاهش داد، ولی تقریباً بـه همـین میـزان ۰/۱۱۴ بـه‌طـور غیرمستقیم از طریق شاخص برداشت آن را افزایش داد. نتایج نشـان داد در مجاورت ۱۲۰بوته یولاف (شکل ۴)، صفت تعداد سنبله بارور با ضریب مستقیم کمتری (۰/۲۹۹) سبب افزایش شـاخص تحمّـل شـد ولی اثر غیرمستقیم این صفت در این سطح از تراکم بسیار کمتر بـود که به‌منظور ساده‌سازی مدل به‌دست آمده و اهمیّت کم آن مورد توجه قرار نگرفت. به‌نظر می‌رسد گندم در تراکمی از علف‌هـرز کـه شـدت رقابت بیش‌تر باشد از صفت تعداد سنبله بارور به‌عنوان ابـزاری بـرای افزایش توان تحمّل خود نسبت به حضور علف‌هرز بـیش‌تـر اسـتفاده می‌کند. با این حال در تراکم علف‌هرز بیش‌تر، به‌دلیـل بـروز رقابـت درون‌گونه‌ای علف‌هرز و کاهش شدت رقابت آن با گیاه زراعی، تأثیر آن کمتر می‌شود. لذا از آنجایی‌که بین تعداد پنجه بیش‌تر (بـه شـرط بارور بودن)، قدرت رقابتی و عملکرد اقتصادی گندم رابطه مثبتی نیـز وجود دارد (Haefele *et al.*, 2004)، هنگام انتخاب ارقام برتر، صفت تعداد سنبله بارور را باید بیش‌تر مورد توجه قرار داد.



شکل ۳- مدل تأثیر صفات مختلف گندم بر شاخص تحمّل ارقام در برابر ۸۰ بوته یولاف در مترمربع

Figure 3- Model of wheat different characteristics effects on cultivars tolerance index against 80 wild oat plant per m^2

عملکـرد یـولاف نیـز بـا ضـریب مسـتقیم ۰/۳۵۲- و بـه‌طـور غیرمستقیم با ضریب ۰/۱۱۱- از طریق وزن هزاردانه سـبب کـاهش شاخص توانایی تحمّل ارقام گندم شد (شکل ۳). تـأثیر اول، احتمـالاً ناشی از رقابت ۸۰بوته علف‌هرز یولاف برای خـارج کـردن منـابع از دسترس گندم در کل دوره و تأثیر دوم ناشی از سایه‌اندازی یولاف بر گندم در هنگام پُرشدن دانه گندم مـی‌باشـد کـه سـبب کـاهش وزن هزاردانه شده است. اما در تراکم ۱۲۰بوته که تا حدی از شدت رقابت کاسته می‌شود، صفت شاخص برداشت یولاف با ضریب مستقیم نسبتاً کمتر ۰/۲۴۹- (در مقایسه با عملکرد آن در ۸۰بوته) شاخص تحمّل را کاهش می‌دهد (شکل ۴).

شاخص برداشت گندم صفتی تأثیرگذار است که با ضریب مستقیم ۰/۳۱۴ و به‌طور غیرمستقیم با ضریب ۰/۱۳۶ از طریق سـنبله بـارور سبب افزایش شاخص تحمّل ارقام گـندم در ۸۰بوتـه یـولاف گردیـد (شکل ۳). لذا می‌توان گفت که افـزایش تعـداد سـنبله بـارور ضـمن تقویت شاخص برداشت، سبب افزایش اثر مثبت شاخص برداشـت بـر شاخص تحمّل می‌شود. بـا افـزایش تـراکم یـولاف بـه ۱۲۰بوتـه در مترمربع، شاخص برداشت گندم با ضریب بـالاتری (۰/۴۱۰) بـه‌طـور مستقیم سبب افزایش شاخص تحمّل، ولی به‌طـور غیرمسـتقیم و بـا ضریب ۰/۱۰۸- از طریق افزایش طول میان‌گره زیرین سنبله بخشی از تأثیر مثبت خود را از دست داد (شکل ۴). به‌نظر مـی‌رسـد کـه بـا افزایش تراکم علف‌هرز، چون گیاه زراعی برای دریافت نـور بـیش‌تـر بخشی از مواد فتوسنتزی را که باید به دانه منتقل کند، صرف افزایش طول میان‌گره زیرین سنبله می‌کند، تأثیر شاخص برداشت آن تضعیف می‌گردد.

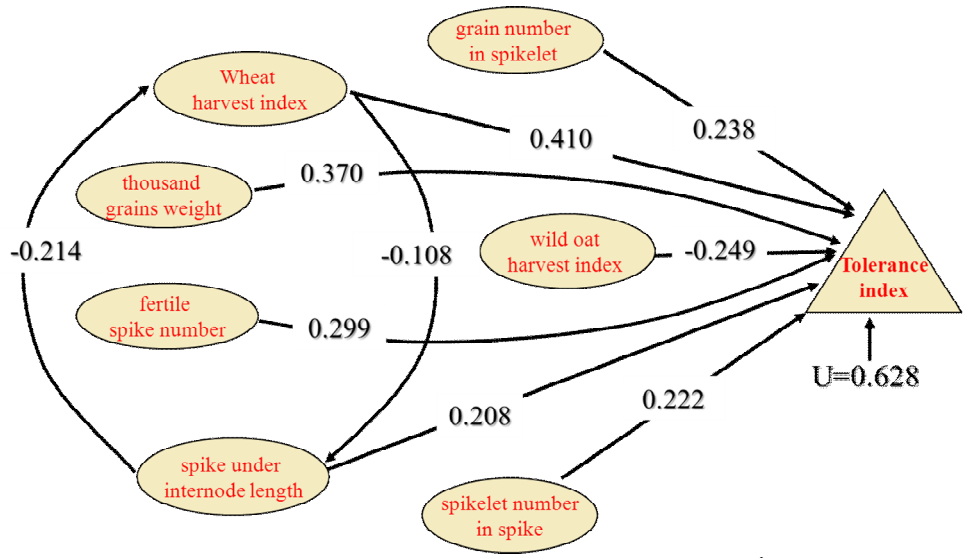
به‌طور کلی از اشتراک صفت شاخص برداشت گنـدم در هـر سـه تراکم یولاف‌وحشی (جدول ۴) نتیجه‌گیری می‌شود، ارقامی که دارای شاخص برداشت بـالایی باشـند، مـی‌تواننـد تـراکم‌هـای بـالاتری از یولاف‌وحشی را تحمّـل کننـد. لـذا توصـیه مـی‌شـود بـرای اصـلاح ژنوتیپ‌های متحمّل به علف‌هرز، شاخص برداشـت بـه‌عنـوان معیـار مناسب انتخاب در اولویت قرار گیرد. تعداد سنبله نابارور هـر چنـد بـا

www.SID.ir

Archive of SID

حضور خود در مجاورت ۸۰بوته یولاف، تأثیر مستقیم ۰/۲۷۰ مثبتی بر شاخص توانایی تحمّل ارقام گندم می‌گذارد، ولی به‌علت تأثیر منفی و غیرمستقیم ولی مهم‌تر ۰/۱۹۸- از طریق کاهش تعداد سنبله بارور، تأثیر مثبت آن بر شاخص توانایی تحمّل ارقام گندم با یولاف‌وحشی تضعیف می‌گردد (شکل ۳). لذا اگر چه گفته شده، تعداد ساقه یا سنبله نابارور تأثیری بر عملکرد یک رقم ندارد، ولی می‌تواند با سایه‌اندازی و افزایش فضای تغذیه‌ای قدرت تحمل گندم را افزایش دهد (Baghestani and Zand, 2004)، اما توصیه نمی‌شود. صفت تأثیرگذار مهم دیگر، وزن هزاردانه است که در ۸۰بوته تأثیر مستقیم ۰/۲۰۸ مثبتی بر شاخص تحمّل ارقام نشان داد. علاوه‌براین، از طریق اثرگذاری بر عملکرد یولاف به‌طور غیرمستقیم و با ضریب ۰/۱۸۸ موجب تقویت شاخص تحمّل ارقام شد (شکل ۳). با این حال تأثیر مستقیم این صفت در تراکم بالاتر علف‌هرز (شکل ۴) با ضریب بالاتری (۰/۳۷۰)، سبب افزایش توان تحمّل ارقام در برابر یولاف گردید. ارقام دانه درشت‌تر قادر هستند با تولید دانه‌های درشت‌تر، نهایتاً از طریق بالابردن میزان عملکرد اقتصادی، شاخص تحمّل خود را افزایش دهند، از طرف دیگر دانه‌های درشت‌تر آن‌ها سبب می‌گردند گندم زودتر مستقر گردیده و بر یولاف‌وحشی چیره شود، لذا به‌طور غیرمستقیم تا حدودی شاخص تحمّل را تقویت می‌کند. بنابراین، ملاحظه می‌شود که صفت وزن هزاردانه هم شاخص رقابت و هم شاخص تحمّل ارقام در سطوح مختلف تراکم علف‌هرز تقویت کرده و از جمله صفاتی است که نقش بسیار مهمی در تعیین ژنوتیپ‌های رقیب و متحمّل به علف‌هرز ایفا می‌نماید. از این‌رو، توصیه می‌شود این صفت نیز در برنامه‌های انتخاب به‌عنوان معیار مناسب، بیش‌تر مورد توجه قرار گیرد.

افزایش طول میان‌گره بالایی سنبله ارقام به‌طور مستقیم با ضریب ۰/۱۸۶- اثر کاهشی بر شاخص توانایی تحمّل نشان داد (شکل ۳). اما تقریباً به همین‌میزان از طریق عملکرد یولاف‌وحشی به‌طور غیرمستقیم و با ضریب ۰/۱۷۰+ اثر کاهشی را خنثی می‌کند. چنین به‌نظر می‌رسد که طول میان‌گره بالایی سنبله تحت رقابت شدید ناشی از حضور ۸۰بوته یولاف، برای دریافت نور بیش‌تر افزایش یافته ولی موجب شد که مواد ارسالی به سوی دانه‌ها کاهش یافته که به کاهش شاخص تحمّل منجر شد. از طرف دیگر با افزایش تراکم علف‌هرز به ۱۲۰بوته در واحد سطح و سایه‌اندازی بیش‌تر دو گیاه بر هم‌دیگر، رشد طولی میان‌گره زیرین سنبله گندم تحریک شد و بر خلاف طول میان‌گره بالایی به‌طور مستقیم با ضریب ۰/۲۰۸+ اثر افزایشی بر شاخص تحمّل نشان داد. ولی تقریبا به همین میزان و به‌طور غیرمستقیم با ضریب ۰/۲۱۴- از طریق شاخص برداشت اثر تقویتی خود بر شاخص تحمّل را خنثی کرد (شکل ۴). بنابراین، حداقل در شرایط پرنوری مانند خوزستان، بر خلاف عقیده Cousens *et al.*, 2003 افزایش ارتفاع نمی‌تواند شاخص توانایی تحمّل ارقام گندم در برابر علف‌هرز را تقویت کند.



شکل ٤- مدل تأثیر صفات مختلف گندم بر شاخص تحمّل ارقام در برابر ۱۲۰ بوته یولاف در مترمربع

Figure 4. Model of wheat different characteristics effects on cultivars tolerance index against 120 wild oat plant per m^2

بر اساس شکل۴، در مجاورت ۱۲۰بوته در مترمربع یولاف صفات تعداد دانه در سنبلچه و تعداد سنبلچه در سنبله ارقام گندم به‌ترتیب با ضریب ۲۳۸ /۰+ و ۰/۲۲۲+ به‌طور مستقیم موجب تقویت شاخص توانایی تحمّل ارقام گندم شدند. از آنجایی‌که شاخص تحمّل، بیان‌گر

www.SID.ir

Archive of SID

قدرت گیاه زراعی برای تحمّل علف‌هرز با حفظ عملکرد آن است، لذا تأثیر این صفات هر چند که در حد زیاد نبوده ولی دور از انتظار نیست، زیرا تعداد دانه در سنبلچه و تعداد سنبلچه در سنبله از اجزاء مهم عملکرد دانه هستند. اما پژوهش‌های قبلی نشان داده بود، صفت تعداد دانه در سنبلچه بر شاخص رقابت که بیان‌گر توانایی گیاه زراعی در حذف علف‌هرز با حفظ عملکرد است، اثر منفی و کاهشی زیادی (۰/۴۹۸-) داشته است (Mousavi *et al*., 2014). لذا می‌توان چنین نتیجه گرفت، در ارقامی که تعداد دانه بیش‌تری در سنبلچه تولید می‌کنند، گیاه زراعی با هدایت مواد فتوسنتزی بیش‌تری به سمت دانه‌ها، قدرت خود را برای حذف علف‌هرز از دست می‌دهد. این امر موجب می‌شود که تعداد دانه در سنبلچه سبب تقویت شاخص تحمّل، ولی تضعیف شاخص رقابت‌پذیری ارقام گندم در برابر یولاف‌وحشی می‌گردد. اگر چه بر اساس شکل‌های ۳ و ۴ بین صفات مورد بررسی و شاخص توانایی تحمّل، آثار غیرمستقیم دیگری نیز وجود داشت ولی اهمیت آن‌ها کمتر از ۰/۱۰۰ بود. لذا جهت ساده‌سازی مدل‌های به‌دست آمده از آن‌ها صرف نظر شد. در مجموع این مدل‌ها با کلیه آثار مستقیم و غیرمستقیم خود نتوانستند همگی تأثیرهای لازم را نشان بدهند، به‌طوری‌که در تراکم ۸۰بوته ۶۹/۷درصد (شکل ۳) و در تراکم ۱۲۰بوته یولاف‌وحشی ۶۲/۸درصد (شکل ۴) اثرهای دیگری باقی‌مانده‌اند، که باید در تحقیقات بعدی مشخص گردند.

References

1. Anonymous, 2007. Implant, protection and harvest of wheat in Khouzestan. Press of Jahad Keshavarzi Organization of Khozestan, Ahwaz. 29p. (In Persian).
2. Baghestani, M. A., and Zand, E. 2004. Study on morphological and physiological characteristics affecting on competitiveness of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) against wild oats (*Avena ludoviciana* Dur.). Pajouhesh & Sazandegi 67: 41-56. (In Persian with English Abstract).
3. Bijanzadeh, E., Naderi, R., and Behpoori, A. 2010. Interrelationships between oilseed rape yield and weeds population under herbicides application. Australian Journal of Crop Science 4(3): 155-162.
4. Coleman, R., and Gill, G. 2003. Trends in yielding ability and weed competitiveness of Australian wheat cultivars. Proceedings eleventh Australian Agronomy Conference. Geelong, Australia.
5. Cousens, R. D., Barnett, A. G., and Barry, G. C. 2003. Dynamics of competition between wheat and oats. I: Effects of changing the timing of phonological events. Agronomy Journal 95: 1295-1304.
6. FAO. 2014. Statistical data. www.faostat.fao.org.
7. Haefele, S. M., Johnson, D. E., Bodji, D. Wopereies, M. C. S., and Miezan, K. M. 2004. Field screeninig of drives ricr genotypes foe weed competitiveness in irrigated lowland ecosystems. Field Crops Research 57: 189-199.
8. Jordan, N. 1993. Prospects for weed control through crop interference. Ecological Application 3: 84-91.
9. Khalaghani, J. 2007. Weed loss assesment in wheat fields.Final report. Iranian Research Institute of Plant Protection.47 pp.
10. Legere, A., Stevenson, F. C., and Benoit, D. L. 2005. Diversity and assembly of weed communities: contrasting responses across cropping systems. European Weed Research Society 45: 303-315.
11. Lemerle, D., Gill, G. S., Murphy, C. E., Walker, S. R., Cousens, R. D., Mokhtari, S., Peltzer, S. J., Coleman, R., and Lickett, D. J. 2001. Genetic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weeds. Australian Journa of Agricultural Research 52: 527-548.
12. Maknali, A., Minbashi, M., and Maknali, R. 2011. Advanced identification and distribution map of weeds of irrigated wheat in Khuzestan north using GIS. The 4th Iranian Weed Science Congress. Ahwaz. Pp: 370-373. (In Persian).
13. Mousavi, S. H., Siadat, S. A. Alami-Saeid, Kh., Zand, E., and Bakhshande, A. 2012. Evaluation of competitive performance of spring bread wheat cultivars with wild oat weed. Iranian Crop Science 4 (56): 358-369. (In Persian with English abstract).
14. Mousavi, S. H., Siadat, S. A. Alami-Saeid, Kh., Zand, E., and Bakhshande, A. 2014. Tolerance mechanism of spring bread wheat (*Triticum aestivum*) cultivars to wild oat (*Avena lodoviciana*) competition. Journal of crop production and processing 12: 97-110 (In Persian with English Abstract).
15. Siadat, S. A., Modhej, A., and Esfahani, M. 2013. Cereal. Press of Jahad Daneshgahi Mashhad. 352 pp. (In Persian).
16. Zand, E., Koocheki, A., Rahimiyan-Mashadi, H., Deyhim-Fard, R., Soofizadeh, S., Nassiri-Mahallati, M. 2003. Studies on some ecophysiological traits associated with competitiveness of old and new Iranian bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars against wild oat (*Avena ludoviciana* L.). Iranian Journal Agriculture Science 1(2): 1-17. (In Persian with English Abstract).
17. Zand, E., and Beckie, H. 2002. Competitive ability of hybrid and open pollination canola with wild oat. Canadian Journal of Plant Science 82: 473-480.
18. Zand, E., Baghestani, M. A., Bitarafan, M., and Shimi, P. 2007. A guideline for herbicides in Iran. Press of

www.SID.ir

Archive of SID

Jahad Daneshgahi Mashhad. 66 pp. (In Persian).
19. Zimdahl, R. L. 2007. Fundamentals of weed science. Academic Press (Third Edition) ISBN: 978-0-12-372518-9, San Diego, California, USA. 666 pp.

www.SID.ir

Archive of SID

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 14, No. 4, Winter. 2017, p. 618-630

نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۴، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۵، ص. ۶۳۰-۶۱۸

Investigation of Casual Relationships between Effective Morphophysiological Traits of Spring Bread Wheat Cultivars Tolerance to Wild Oat

S. H. Mousavi[1*]- S. A. Siadat[2]- Kh. Alami-Saeid[3]- E. Zand[4]- A. M. Bakhshandeh[2]

Received: 06-04-2014
Accepted: 31-10-2015

Introduction

Integrated weed management is based on combination of several management methods, while reducing the rate of the use of herbicides, will result in efficient management and sustainable weed control. Ability of crop tolerance and prevent weed growth are two important traits in weed competition. An appropriate and suitable cultivar, has high yield potential in the presence of weed and under weed free conditions. Such cultivar is weed tolerated and prevent the growth of weed. Therefore this study was conducted to determine the relationships between some morphophysiological traits that affecting on tolerance index of bread wheat cultivars with wild oat in tropical regions condition such as the province of Khouzestan.

Materials and Methods

In order to investigate the casual relationships between effective morphophysiological traits of tolerant spring bread wheat cultivars to wild oat, an experiment was conducted as strip block includes 4 densities of wild oat (0, 40, 80 and 120 plant per m^2) in linear plots and 10 spring bread wheat cultivars (Chamran, Baz, Atrak, Arvand, Maroon, Shoeleh, Chenab, Virinak, Dez and Falat) in horizontal plots based on randomized completely blocks design with three replications in research farm of Khozestan Ramin Agricultural and Natural Resources University during 2011-2012 and 2012-2013 growing season. Each plot consists of 10 lines of wheat planting in distance of 20 cm. Distance between the plots was 50 cm and the distances between the blocks was two meters and the plots were prepared with hand. The rate of wheat seed for cultivars of Chamran, Baz, Atrak, Maroon, Chenab, Virinak, Falat and Dez was 400, Arvand 300 and Shoeleh 250 plants per square meter and wild Oat seed were planted at regular intervals between the wheat lines (for densities of 40 wild oat plant: 12.5 cm; 80 plant: 6.25 cm and 120 plant: 4.16 cm).

Results and Discussion

The results showed that with increasing weed density, tolerance index of wheat decreased. So with presence of wild oat, the average of grain yield of cultivars decreased by 0.31 percent. Between wheat cultivars, Maroon cultivar with 86.8 percent, had the highest index of tolerance. This cultivar had the highest grain yield and well prevent dry matter accumulation of wild oat. While Virinak cultivar with 69.3 percent had the least tolerance index. This cultivar had the highest accumulation of dry matter of weed and also had the lowest grain yield. Therefore these cultivars based on tolerance index were classified at three groups: 1) tolerant group (Maroon), 2), medium group (some new cultivars such as Baz, Atrak, Dez and Chamran and old cultivars such as Arvand, Chenab and Shoeleh) and 3) weak group (such as Virinak and Falat). Modeling of wheat cultivars tolerance ability index with wild oat showed that different traits such as fertile spike number, harvest index, thousand grains weight, grain number in spikelet and spikelet number in spike cause to increase of wheat cultivars tolerance index ability against wild oat. But none-fertile spike trait, spike upper and under internode length could not strengthen tolerance index. Yield and harvest index of wild oat decreased wheat cultivars tolerance ability index.

Conclusions

Therefore in wheat cultivated areas rich with wild oat, the cultivars are more favorable that to weed

1- Former Ph.D. Student, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khouzestan
2, 3- Professors and Associate Professor, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khouzestan
4- Professor of Iranian Research of Plant Protection, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
(*- Corresponding Author Email: S_mussavi@yahoo.com)

www.SID.ir

Archive of SID

infestation, its yield does not decrease too much. Such cultivars, well tolerated to weeds, prevented of its growth and seed production. So these cultivars such as Maroon that is weed tolerant with preventing of its seed production, have ability to control the weed population in subsequent years with actions weed ecological control can be used in integrated control programs.

Keywords: Dry matter, Grain yield, Path analysis, Tolerance index, Weed density

www.SID.ir