

مکانیسم تحمل ارقام گندم نان بهاره (*Triticum aestivum* L.) به رقابت یولاف وحشی (*Avena ludoviciana*)

سیدهاشم موسوی^{۱*}، سیدعطاءاله سیادت^۱، خلیل عالمی سعید^۱، اسکندر زند^۱ و عبدالمهدی بخشنده^۱

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۷/۱۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۰/۱۶)

چکیده

به منظور مطالعه مکانیسم تحمل ارقام گندم نان بهاره به رقابت یولاف وحشی، آزمایشی به صورت بلوک‌های نواری (استریپ بلوک) با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین (خوزستان) در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ اجرا شد. در این آزمایش ده رقم گندم (چمران، باز، دز، اترک، اروند، مارون، شعله، چناب، ویریناک و فلات) در تراکم مطلوب خود، با و بدون یولاف در کرت‌های عرضی کشت شدند. تراکم علف‌هرز ۸۰ بوته در مترمربع در کرت‌های طولی در نظر گرفته شد. بر اساس استفاده از شاخص رقابت، ارقام مورد آزمایش در چهار طبقه نیمه‌حساس، متوسط، نیمه‌متحمل و متحمل قرار گرفتند. هم‌چنین مدل‌سازی نحوه رقابت ارقام گندم با یولاف وحشی نشان داد، بین صفات اندازه‌گیری شده، صفت بیوماس علف‌هرز دارای بیشترین اثر مستقیم کاهش (۰/۶۰۹-) بر شاخص رقابت بود. علاوه بر آن صفات گندم از جمله تعداد دانه در سنبله، بیشترین اثر مستقیم کاهش (۰/۴۹۸-) و پس از آن درصد بوته‌های مرده، بیشترین اثرات غیرمستقیم کاهش (۰/۳۰۷-) را بر شاخص رقابت نشان دادند. اما صفت بیوماس گندم علاوه بر آثار غیرمستقیم افزایشی از طریق اثرگذاری بر بیوماس علف‌هرز و وزن هزار دانه گندم، بیشترین آثار مثبت و مستقیم (۰/۳۹۵) بر شاخص رقابت داشت. صفت مؤثر دیگر وزن هزار دانه گندم بود که با اثرگذاری مستقیم و مثبت (۰/۲۷۰) موجب تقویت شاخص رقابتی ارقام شد.

واژه‌های کلیدی: علف‌هرز، شاخص رقابت، تجزیه مسیر، بیوماس، عملکرد دانه

۱. گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

۲. موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، تهران

*: مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: s_mousavi@yahoo.com

مقدمه

بر اساس آخرین اطلاعات ارائه شده، تا اواسط سال ۲۰۱۱ حدود ۴۰ گونه از علف‌های هرز برگ باریک در کشورهای مختلف دنیا نسبت به علف‌کش‌های بازدارنده استیل‌کوانزیم آ کربوکسیل‌آز (ACCase) مقاوم شده‌اند که در بین آنها یولاف وحشی مقاوم در ۱۲ کشور دنیا به‌ویژه ایران به‌صورت رسمی گزارش شده است (۱۱). گونه‌های *Avena fatua* و *A. ludoviciana* یولاف وحشی موجب کاهش قابل توجه عملکرد اقتصادی و افزایش هزینه‌های تولید گندم و جو کشور می‌شود (۵). بین گونه‌های یولاف وحشی، گونه *A. ludoviciana* در مزارع گندم آبی استان خوزستان از غالبیت و سطح انتشار بیشتری برخوردار است (۱۴). میزان و شیوه رقابت یولاف وحشی بسته به رقم گندم و تراکم علف‌هرز متفاوت است (۲).

یولاف وحشی در مرحله رشد رویشی، از طریق محدود کردن فضای رشد، بیوماس نهایی و عملکرد دانه گندم را کاهش می‌دهد. زمانی که استقرار گیاه زراعی (تراکم‌های پایین) ضعیف باشد، منابع موجود برای رشد تک‌بوته‌ها بیشتر شده و در نتیجه اثر تراکم علف‌هرز بر گیاه زراعی افزایش می‌یابد (۲۳). بنابراین استفاده از ارقام دارای قدرت رقابتی بیشتر یکی از ارزان‌ترین روش‌های کنترل علف‌های هرز است (۱۳). در رقابت، انتخاب ژنوتیپ باید جزئی از برنامه تنوع مدیریت تلفیقی علف‌های هرز باشد (۴). مدیریت تلفیقی علف‌های هرز با تأکید بر استفاده ترکیبی از چندین روش مدیریتی با یکدیگر، ضمن کاهش سهم استفاده از علف‌کش‌ها، منجر به مدیریت کارآمد و پایدار در کنترل علف‌های هرز خواهد شد (۱۲). بسیاری از محققان معتقدند که ارقام جدید نسبت به ارقام قدیم گندم، به‌علت سرعت استقرار و رشد سریع در اوایل فصل از توانایی بیشتری در رقابت با علف‌های هرز برخوردارند و علف‌های هرز، عملکرد دانه ارقام قدیمی را بیشتر از ارقام جدید کاهش می‌دهند (۶). ولی فریدون‌پور و دستفال (۱۰) بیان نمودند که درصد کاهش میانگین عملکرد دانه گندم در ارقام پابلند، نیمه پاکوتاه و

پاکوتاه به‌ترتیب ۱۸/۶، ۲۳/۳ و ۲۸/۳ درصد بود. آنها معتقدند که احتمالاً تأثیر ارتفاع گیاه زراعی در سرکوب علف‌های هرز دارای یک حد و آستانه است. به‌طوری‌که اگر ارتفاع بوته از یک حد کمتر شود ساختار هندسی گیاه در رقابت با علف‌هرز مناسب نبوده و صفت پاکوتاهی امتیازی منفی خواهد بود. کوزنس و همکاران (۷) نیز اعلام داشتند که اساس رقابت گندم و یولاف وحشی بر مبنای دسترسی به نور است و هر چه ارتفاع یولاف وحشی در اثر کشت زود هنگام 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 بسیاری در خصوص رقابت گیاهانی مانند یولاف زراعی، چاودار، تریتیکاله، کلزا، گندم، جو، نخود، لوبین و بقولات دانه‌ای و نیز مقایسه توانایی رقابت ارقام مختلف گیاهانی مانند سویا، گندم، سورگم، پنبه، سیب‌زمینی و کلزا صورت گرفته است که همگی حاکی از متفاوت بودن توانایی رقابت گونه‌های مختلف و ارقام مختلف یک گونه می‌باشند و گویای این مطلب هستند که می‌توان از طریق به‌نژادی، ارقامی تولید نمود که توانایی رقابت آنها با علف‌های هرز بیشتر باشد (۱۹ و ۲۲). تحقیقات انجام شده در خصوص گیاهان مختلف نشان داد که ویژگی‌هایی مانند سطح برگ، سرعت بسته شدن تاج پوشش، سرعت رشد، خصوصاً در مراحل اولیه رشد، ارتفاع بوته، رشد ریشه و جذب عناصر غذایی بیشتر، وجود برگ‌های افقی و تعداد پنجه بیشتر با قدرت رقابت مستقیم دارند (۱۹). به‌طور کلی نتایج یافته‌ها نشان می‌دهند که میزان رقابت گیاه زراعی و علف‌های هرز متأثر از شرایط اکوفیزیولوژیکی متفاوت است. گرچه گزارش‌های مختلفی در رابطه با رقابت یولاف وحشی با گندم در سطح جهان، کشور و استان خوزستان وجود دارد، ولی نتایج پیشرفت ژنتیکی ارقام جدید با قدرت رقابت آنها با علف‌های هرز از جمله یولاف وحشی متناقض است. به‌نظر می‌رسد این تناقض تا حد زیادی ناشی از موقعیت اکولوژیک منطقه و ارقام مورد بررسی بوده باشد. از این‌رو مطالعه مکانیسم تحمل رقابت ارقام گندم در برابر یولاف وحشی

سانتی متر بین بوته‌ها و با قرار دادن دو عدد بذر در هر حفره، به منظور ایجاد تراکم یکنواخت در واحد سطح، بین خطوط کاشت گندم کشت و پس از سبز شدن به تعداد یک بوته در هر حفره تنک شدند. کرت‌های آزمایشی از ۱۰ خط کاشت ۲ متری به فاصله ۲۰ سانتی متر تشکیل شده بود. بین کرت‌ها ۵/۰ متر و بین بلوک‌ها ۲ متر فاصله و کرت‌ها به صورت دستی تهیه و تسطیح شدند. بر اساس توصیه‌های بهینه کودهای شیمیایی، فسفر به میزان ۷۵ کیلوگرم اکسید فسفر در هکتار، از منبع سوپر فسفات تریپل و نیتروژن خالص بر اساس میزان توصیه شده برای ارقام اترک، باز، چمران، چناب، دز، فلات، مارون و ویریناک به میزان ۱۵۰، ارونند به میزان ۱۰۰ و شعله به میزان ۷۵ کیلوگرم در هکتار (۱) از منبع اوره و به صورت یک‌سوم پایه و در زمان کاشت، یک‌سوم در مرحله پایان پنجه‌زنی و یک‌سوم در مرحله گل‌دهی به عنوان کود سرک مصرف شد. برای مبارزه با علف‌های هرز بین و داخل کرت‌ها از وجین دستی و روش شیمیایی (۲۰ گرم در هکتار علف‌کش گرانستار برای کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ در مرحله اواسط پنجه‌زنی) استفاده گردید.

در پایان فصل رشد، عملکرد دانه، اجزاء عملکرد، بیوماس و تعداد سنبله در مترمربع هر کدام از ارقام گندم و بیوماس یولاف وحشی با برداشت سطحی معادل یک مترمربع اندازه‌گیری و محاسبه شد. سپس تعداد ۲۰ سنبله اصلی از هر کدام از ارقام گندم و ۲۰ خوشه اصلی از یولاف وحشی به صورت تصادفی انتخاب و صفت ارتفاع نهائی اندازه‌گیری شد. نمونه‌گیری‌های مربوط به آنالیز رشد هر ۱۵ روز یک‌بار بدون در نظر گرفتن مراحل فنولوژی ارقام صورت گرفت (۱۹). از آنجایی که یکی از اهداف این تحقیق مطالعه خصوصیات اکوفیزیولوژیک مؤثر در رقابت بین‌گونه‌ای و یا به عبارت دیگر مطالعه صفات مؤثر در افزایش توانایی رقابت ارقام و یا تحمل آنها به علف‌هرز بود، لذا ابتدا ارقام از لحاظ تحمل و یا حساسیت به رقابت با علف‌هرز مشخص و سپس برخی اختلافات اکوفیزیولوژیک این ارقام مورد مطالعه قرار

و تعیین خصوصیات مورفولوژیک، فیزیولوژیک و فنولوژیک مهم مؤثر بر رقابت گندم با یولاف وحشی بر محصول گندم، در هر منطقه باید در یک شرایط استاندارد مطابق با اصول فنی به‌زراعی همان منطقه انجام شود تا بتوان به برآوردی نزدیک به واقعیت دست یافت. لذا با هدف تعیین مکانیسم‌های رقابتی گندم‌های نان بهاره با یولاف وحشی در شرایط گرمسیر مانند خوزستان، تحقیق حاضر طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

آزمایش به صورت بلوک‌های نواری با سه تکرار در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین (خوزستان) واقع در شهر ملاتانی، 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، متوسط بارندگی سالیانه ۲۷۰ میلی‌متر و حداکثر و حداقل دمای مطلق سالیانه به ترتیب ۳۱/۸ و ۱۴/۶ درجه سانتی‌گراد (اقلیم خشک و نیمه‌خشک) با بافت خاک رسی لومی اجرا شد. عوامل آزمایشی شامل ده رقم گندم در تراکم مطلوب خود، با و بدون علف‌هرز در کرت‌های عرضی کشت شدند (جدول ۱). از آنجا که کوزنس و فلتشر (۸)، موسوی و همکاران (۱۷) و زنده و همکاران (۱۹) برای این‌گونه مطالعات، تراکمی از علف‌هرز را پیشنهاد می‌کنند که حدود ۵۰ درصد عملکرد را کاهش دهد، لذا تراکم یولاف وحشی ۸۰ بوته در مترمربع به همراه تیمار بدون علف‌هرز (شاهد) در کرت‌های طولی در نظر گرفته شد. میزان بذر مصرفی گندم بر اساس قوه‌نامیه و وزن هزاردانه و تراکم مطلوب و توصیه شده برای ارقامی مانند اترک، باز، چمران، چناب، دز، فلات، مارون و ویریناک تراکم ۴۰۰، ارونند ۳۰۰ و شعله ۲۵۰ بوته در مترمربع (۱) تنظیم و سپس بذرهای گندم در تاریخ دوازدهم آذر ماه به‌طور دستی داخل شیارهایی به عمق ۳ تا ۴ سانتی‌متر کشت شدند. سپس بذرهای یولاف وحشی نیز بر اساس تراکم ۸۰ بوته در مترمربع با فاصله منظم ۶/۲۵

جدول ۱. مشخصات ارقام گندم مورد آزمایش (۱۸)

نام رقم	منشاء	سال معرفی	متوسط عملکرد	ارتفاع گیاه (cm)	دوره رسیدگی
اترک	مکزیک	۱۳۷۴	۶/۳	۹۰	زودرس
اروند	اهواز	۱۳۵۲	۴/۵	۱۰۵	نیمه زودرس
شعله	اهواز	۱۳۳۶	۳/۰	۱۱۵	دیررس
باز	هندوستان	وارداتی	۴/۵	۹۵	زودرس
چمران	مکزیک	۱۳۷۶	۶/۲	۹۵	زودرس
چناب	پاکستان	-	۵/۱	۹۷	زودرس
دز	مکزیک	۱۳۸۱	۶/۲	۹۰	زودرس
فلات	مکزیک	۱۳۶۹	۶/۳	۹۱	زودرس
مارون	گچساران	۱۳۷۰	۳/۱	۹۴	زودرس
ویریناک	مکزیک	۱۳۷۰	۵/۶	۹۰	زودرس

گندم در سطح ۵ درصد معنی دار بود، ولی بر تعداد سنبله در مترمربع، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبلچه، تعداد دانه در سنبله، تعداد بوته‌های مرده و ارتفاع بوته گندم تأثیر معنی داری نشان نداد. اثر رقم نیز بر وزن هزاردانه، ارتفاع بوته گندم و بیوماس یولاف در سطح ۱ درصد و بر بیوماس، شاخص برداشت، تعداد بوته‌های مرده گندم در سطح ۵ درصد معنی دار بود و بر صفات عملکرد دانه، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبلچه، تعداد دانه در سنبله گندم و ارتفاع بوته یولاف اثر معنی داری نداشت. برهمکنش تراکم یولاف وحشی در رقم فقط بر تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله گندم در سطح ۵ درصد و بر بیوماس یولاف وحشی در سطح ۱ درصد اثر معنی دار داشت. هم چنین ارقام از نظر شاخص رقابتی در سطح ۱ درصد دارای اختلافات معنی دار بودند (جدول ۳).

برای دسته‌بندی ارقام از نظر قدرت رقابت با یولاف وحشی از شاخص رقابت (معادله ۱) استفاده گردید. بر اساس شاخص رقابت از هشت گروهی که در مقاله (۱۶) تشخیص داده شده بود، ارقام مورد آزمایش به چهار طبقه دسته‌بندی شدند (جدول ۴): طبقه اول، ارقامی که دارای شاخص رقابتی نسبتاً کمتر، ولی بیوماس علف‌هرز در آنها بالاست مانند ویریناک،

گرفت. میزان رقابت گندم با یولاف وحشی، از معادله شاخص رقابت (Competition Index) ارائه شده توسط زند و بکی (۲۰) به صورت زیر محاسبه شد.

$$CI = Vi / Wi$$

در معادله فوق، V_i عملکرد رقم i در حضور علف‌هرز و W_i بیوماس علف‌هرز مربوط به رقم i هستند. مقایسه صفات گندم و یولاف وحشی تحت تأثیر فاکتورهای آزمایشی به وسیله آزمون دانکن در سطح ۵ درصد انجام پذیرفت و برای اثرات متقابل تراکم و ارقام از آزمون Lsmeans استفاده شد. به منظور یافتن نحوه تأثیر صفات مختلف بر شاخص رقابت در ارقام گندم از روش تجزیه و تحلیل مسیر استفاده گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم افزار SAS و Excel انجام شد و با توجه به اینکه برای محاسبه شاخص رقابت فقط از تراکم ۸۰ بوته در مترمربع استفاده شد، این صفت به صورت یک آزمایش تک عاملی ارقام گندم تجزیه شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که اثر تراکم یولاف وحشی بر صفات عملکرد دانه، بیوماس و شاخص برداشت گندم ارتفاع و بیوماس یولاف در سطح ۱ درصد و بر وزن هزاردانه

جدول ۲. تجزیه واریانس صفات اندازه گیری شده گندم و یولاف وحشی

یولاف وحشی		میانگین مربعات (MS)		گندم		منابع تغییر					
ارتفاع	نیوماس	شاخص برداشت	بوته های مرده	ارتفاع	نیوماس	وزن هزاردانه	تعداددانه درسنبله	تعدادسنبله درمترمربع	عملکرد دانه	آزادی درجه	منبع تغییر
۷۰/۵۵ ^{NS}	۰/۳۷ ^{NS}	۲۹/۵۵*	۰/۰۱۷ ^{NS}	۴/۵۶ ^{NS}	۱/۵۵ ^{NS}	۱۷/۴۵ ^{NS}	۹/۰۳ ^{NS}	۳۱۸۱/۳۵ ^{NS}	۰/۰۹ ^{NS}	۲	بلوک
۳۱۲۲۷۰/۹۷ ^{**}	۹۲/۹۸ ^{**}	۳۳۷/۰۴ ^{**}	۰/۰۱۹ ^{NS}	۱۹/۴۷ ^{NS}	۲۷۴/۱۸ ^{**}	۳۷۰/۸۶*	۳۷۲/۰۹ ^{NS}	۹۰۸۷/۴۲ ^{NS}	۸۲/۴۶ ^{**}	۱	تراکم یولاف
۷۰/۵۵	۰/۳۷	۱/۱۱	۰/۰۰۲	۶/۱۴	۱/۲۹	۱۶/۱۶	۰/۳۲۲	۶۹۷۱/۳۵	۰/۳۲	۲	بلوک × تراکم
۱۴۵/۹۵ ^{NS}	۳/۲۲ ^{**}	۸۹/۵۷*	۰/۰۳۶*	۱۰/۴۳ ^{**}	۵/۱۶*	۱۴۹/۷۶ ^{**}	۰/۲۷۹ ^{NS}	۹۲۲۰/۱۸ ^{NS}	۱/۴۱ ^{NS}	۹	رقم گندم
۸۰/۰۳	۰/۲۷	۳۰/۱۳	۰/۰۱۳	۳۶/۵۸	۱/۴۵	۱۱/۶۴	۰/۱۳۸	۴۱۴۸/۴۸	۰/۷۵	۱۸	بلوک × رقم
۱۴۵/۹۵ ^{NS}	۳/۲۲ ^{**}	۱۲/۱۷ ^{NS}	۰/۰۰۹ ^{NS}	۵۵/۲۵ ^{NS}	۲/۵۵ ^{NS}	۴/۱ ^{NS}	۰/۱۶۸ ^{NS}	۴۱۲۶/۶۷*	۰/۸۹ ^{NS}	۹	تراکم × رقم
۸۰/۰۳	۰/۲۷	۱۷/۰۸	۰/۰۱۴	۲۹/۲۰	۲/۳۷	۱۱/۱۰	۰/۰۹۰	۱۶۵۸/۱۶	۰/۷۶	۱۸	خطای آزمایش
۱۲/۴۰	۴۱/۴۵	۱۰/۴۰	۶۲/۴۸	۴/۹۹	۱۰/۹۱	۸/۳۰	۱۲/۱۵	۹/۳۴	۱۵/۴۰	(۱)	ضرب تغییرات

NS و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۳. تجزیه واریانس شاخص رقابت

میانگین مربعات (MS)		درجه آزادی		منابع تغییر	
شاخص رقابت	میانگین مربعات (MS)	درجه آزادی	منابع تغییر	شاخص رقابت	منابع تغییر
۰/۱۲ ^{NS}	۰/۱۲ ^{NS}	۲	بلوک	۰/۱۲ ^{NS}	بلوک
۱/۲۷ ^{**}	۱/۲۷ ^{**}	۹	رقم گندم	۱/۲۷ ^{**}	رقم گندم
۰/۱۲	۰/۱۲	۱۸	خطای آزمایش	۰/۱۲	خطای آزمایش
۲۱/۶	۲۱/۶		ضرب تغییرات	۲۱/۶	ضرب تغییرات

NS و ** به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۴. مقایسه میانگین ارقام گندم از نظر صفات موثر بر توانایی رقابت

ارتفاع (cm)	شاخص برداشت (%)	بیوماس (t/ha)	عملکرد دانه (t/ha)	بوته‌های مرده (%)	سطح برگ (%)	حداکثر شاخص سطح برگ	حداکثر شاخص سطح برگ (DAP)	زمان‌حداکثر شاخص سطح برگ (DAP)	طبقه
۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۰
۹۵/۲۸ ^{ef}	۳۷/۳۹ ^{de}	۴۵/۰۹ ^{ab}	۱۰/۸۲ ^{fgh}	۱۶/۴۳ ^{ab}	۴۱/۰۵ ^{efg}	۱/۴۱ ^a	۲۰/۰۱ ^e	۱۴/۰۱ ^e	۱۴/۰۱ ^e
۹۲/۳۷ ^f	۳۹/۲۰ ^{b-e}	۴۷/۳۱ ^a	۹/۵۷ ^h	۱۵/۷۲ ^{abc}	۳/۷۷ ^g	۷/۴۳ ^a	۳۰/۰۳ ^{ab}	۷/۲۸ ^c	۸۱ ^c
۱۱۵/۲۳ ^{bc}	۱۰۴/۴۵ ^{de}	۳۷/۷۰ ^{cde}	۱۰/۳۷ ^{gh}	۱۵/۰۸ ^{bcd}	۳/۹۱ ^{fg}	۶/۴۳ ^a	۳۰/۰۳ ^a	۸۱/۲۳ ^a	۸۱ ^d
۹۵/۷۳ ^{ef}	۳۸/۲۱ ^{b-e}	۴۴/۳۳ ^{abc}	۱۱/۸۵ ^{eh}	۱۵/۷۲ ^{abc}	۴/۵۱ ^{d-g}	۷/۰۵ ^{ab}	۱۰/۰۱ ^{b-e}	۶/۸۵ ^d	۸۱ ^e
۱۱۱/۵۸ ^{bcd}	۳۷/۴۱ ^{de}	۴۲/۴۸ ^{a-d}	۱۳/۲۷ ^{cde}	۱۶/۱۸ ^{abc}	۵/۲۱ ^{a-f}	۶/۸۷ ^{abc}	۲۰/۰۳ ^{ad}	۶/۳۴ ^e	۷۹ ^b
۹۵/۲۰ ^{ef}	۴۱/۰۵ ^{a-d}	۴۳/۸۴ ^{a-d}	۱۲/۱۵ ^{eh}	۱۶/۶۸ ^{ab}	۵/۰۵ ^{b-g}	۷/۲۷ ^{ab}	۱۴/۰۱ ^{b-e}	۶/۲۱ ^e	۸۱ ^c
۱۱۹/۶۳ ^b	۳۸/۳۸ ^{b-e}	۴۴/۸۵ ^{ab}	۱۲/۳۶ ^{efg}	۱۵/۵۳ ^{a-d}	۴/۷۳ ^{c-g}	۶/۹۷ ^{abc}	۲۰/۰۱ ^{b-e}	۷/۲۵ ^e	۷۹ ^b
۱۱۸/۲۷ ^b	۳۳/۴۵ ^{ef}	۴۰/۵۵ ^{a-d}	۱۳/۰۱ ^{def}	۱۷/۲۳ ^{ab}	۴/۴۳ ^{d-g}	۶/۹۴ ^{abc}	۹/۰۱ ^{b-e}	۵/۸۱ ^f	۸۱ ^c
۱۳۴/۴۶ ^a	۲۹/۴۰ ^f	۳۰/۲۳ ^f	۱۲/۳۷ ^{efg}	۱۷/۹۰ ^a	۳/۶۱ ^g	۵/۳۹ ^{a-f}	۱۰/۰۱ ^{b-e}	۴/۲۹ ^h	۸۸ ^h
۱۱۱/۰۴ ^{bcd}	۴۰/۲۸ ^{a-e}	۴۰/۲۸ ^{a-e}	۱۳/۶ ^{cde}	۱۵/۹۸ ^{abc}	۵/۴۳ ^{a-e}	۶/۴۶ ^{a-d}	۱۹/۰۱ ^{a-e}	۵/۴۶ ^g	۷۸ ^a

۸۰ و ۸۰ به ترتیب بدون یولاف وحشی و ۸۰ بوته یولاف وحشی در متر مربع در هر ستون و عامل، اعدادی که حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.
DAP : روزهای پس از کاشت

ادامه جدول ۴. مقایسه میانگین ارقام گندم از نظر صفات مؤثر بر توانایی رقابت

گندم													
بیوماس	ارتفاع	شاخص رقابت	وزن هزاردانه	تعداد دانه	تعداد سنبلیچه	تعداد دانه در سنبلیچه	تعداد سنبلیچه در سنبلیچه	تعداد سنبلیحه (m ²)	رقم طبقه				
(t/ha)	(cm)		(g)										
۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۸۰	۰				
۴/۹۴ ^a	۱۴۳/۵۹ ^{a-d}	۰/۸۸ ^c	۳۳/۰ ^{gh}	۳۹/۳ ^{def}	۲۷/۴۹ ^{def}	۳۹/۷۴ ^{bc}	۲/۰ ^{۳de}	۲/۷ ^b	۱۳/۶۱ ^{d-h}	۱۴/۸ ^{a-e}	۴۵/۸ ^{bcd}	۴۹۷/۵ ^{ab}	ویریناک
۳/۳۰ ^{bc}	۱۵۱/۲۸ ^{abc}	۱/۱۴ ^c	۳۴/۷ ^{fgh}	۴۰/۲ ^{def}	۳۴/۸۸ ^{cd}	۴۴/۲۹ ^{ab}	۲/۱ ^{۸cde}	۲/۷۹ ^{ab}	۱۵/۹۷ ^a	۱۵/۸ ^{ab}	۳۵۱/۷ ^{fg}	۴۷۱/۸ ^{b-e}	فلارت
۳/۷۸ ^b	۱۴۷/۹۳ ^{a-d}	۱/۲۱ ^c	۳۹/۴ ^{def}	۴۷/۳ ^{ab}	۳۲/۵۵ ^{cde}	۳۳/۲۹ ^{bc}	۲/۴ ^{۴bcd}	۲/۵۹ ^{bcd}	۱۳/۲۵ ^{e-h}	۱۳/۰ ^{۳fgh}	۲۹۳/۳ ^g	۴۷۶/۸ ^{bc}	چمران
۳/۷ ^{bc}	۱۵۹/۳۷ ^a	۱/۲۱ ^c	۳۲/۸ ^h	۳۸/۶ ^{d-g}	۳۵/۶۳ ^{cd}	۴۰/۴۷ ^{bc}	۲/۳ ^{۸bc}	۲/۶۳ ^{bc}	۱۵/۰ ^{a-d}	۱۵/۳۳ ^{abc}	۴۲۲/۵ ^{cde}	۴۶۱/۸ ^{b-e}	دز
۲/۸۸ ^{cd}	۱۵۲/۸۶ ^{ab}	۱/۸۲ ^{bc}	۳۷/۲ ^{e-h}	۴۲/۰ ^{bcd}	۳۴/۹۹ ^{cd}	۳۶/۵۲ ^{bc}	۲/۶ ^{۱bc}	۲/۶۲ ^{bc}	۱۳/۳۹ ^{e-h}	۱۳/۹۸ ^{c-g}	۴۵۴/۲ ^{b-e}	۴۶۹/۲ ^{b-e}	باز
۲/۰۹ ^{de}	۱۲۶/۸۰ ^e	۲/۴۳ ^{bc}	۳۲/۵ ^h	۳۶/۰ ^{e-h}	۳۲/۶۵ ^{cde}	۴۹/۹۵ ^a	۲/۳۷ ^{b-e}	۳/۲۲ ^a	۱۳/۷۲ ^{d-h}	۱۵/۴ ^{abc}	۴۴۱/۸ ^{bcd}	۵۶۵ ^a	اترک
۱/۶۶ ^{ef}	۱۳۶/۰ ^{۱cde}	۲/۸۷ ^{bc}	۳۵/۵ ^{-h}	۴۱/۳ ^{cde}	۳۴/۲۷ ^{cd}	۳۶/۴۸ ^{bcd}	۲/۵۵ ^{bcd}	۲/۶۷ ^{bc}	۱۳/۴۶ ^{e-h}	۱۳/۶۷ ^{d-h}	۴۲۲/۵ ^{cde}	۴۸۲/۵ ^{bc}	چناب
۱/۰ ^{۰fg}	۱۴۳/۵۰ ^{bcd}	۴/۷۸ ^{ab}	۴۶/۲ ^{abc}	۵۱/۶ ^a	۳۲/۴۷ ^{cde}	۳۵/۳۵ ^{cd}	۲/۵۵ ^{bcd}	۲/۴۷ ^{bcd}	۱۲/۵۲ ^{fgh}	۱۴/۲۲ ^{b-f}	۳۴۵ ^{fg}	۴۴۸/۳ ^{bcd}	اروند
۰/۵۲ ^g	۱۴۸/۲۵ ^{b-d}	۷/۰۶ ^a	۳۸/۰ ^{d-g}	۴۱/۳ ^{cde}	۲۶/۶۵ ^{ef}	۲۳/۵۵ ^f	۲/۰ ^{۳de}	۱/۹ ^{۰e}	۱۳/۰۸ ^{fgh}	۱۲/۴ ^{۰h}	۳۶۷/۵ ^{ef}	۴۱۰/۸ ^{def}	شعله
۰/۹۷ ^{fg}	۱۳۳/۳۶ ^{de}	۷/۴۴ ^a	۴۶/۵ ^{bc}	۴۸/۸ ^a	۳۳/۴۷ ^{cd}	۳۵/۲۲ ^{cd}	۲/۲ ^{۸bc}	۲/۵۳ ^{bcd}	۱۴/۶۷ ^{a-e}	۱۴/۰ ^{۰c-g}	۴۲۷/۵ ^{cde}	۴۶۶۸ ^{b-e}	مارون

۰ و ۸۰ به ترتیب بدون یولاف وحشی و ۸۰ بونه یولاف وحشی در متر مربع در هر ستون و عامل، اعدادی که حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح ۵ درصد اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

عملکرد دانه بالا، پایین بودن میزان نسبی بیوماس علف‌هرز و نهایتاً شاخص رقابتی $7/44$ از تحمل بالاتری برخوردار بود که می‌تواند در بین ارقام مورد آزمایش به‌عنوان رقم با قدرت رقابتی بالا معرفی شود.

همان‌طور که دیده می‌شود، صرف نظر از شاخص رقابت تنها صفتی که با طبقه‌بندی ارقام از نظر تحمل به علف‌هرز توانسته است هم‌بستگی نشان بدهد بیوماس علف‌هرز است (جدول ۴) به‌طوری‌که با افزایش مقدار آن ارقام حساس‌تر و با کاهش آن ارقام متحمل‌تر شده‌اند. چنین هم‌بستگی دور از انتظار نیست زیرا شاخص رقابت (رابطه ۱) که دسته‌بندی ارقام بر اساس آن صورت گرفته است خود حاصل تقسیم عملکرد دانه گندم بر بیوماس علف‌هرز است. ارقام گندم از نظر تولید بیوماس دارای تفاوت‌های ژنتیکی هستند. اما همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، بیوماس نیمه‌حساس‌ها در حضور علف‌هرز در مقایسه با متحمل‌ها کاهش بیشتری دارد و بیوماس علف‌هرز در این ارقام زیاده‌تر شده است. بیوماس ویریناک در حضور علف‌هرز به‌میزان $34/18$ درصد نسبت به شرایط بدون علف‌هرز کاهش یافته است. در عوض بیوماس یولاف در رقم نیمه حساس ویریناک نسبت به رقم متحمل مارون به‌میزان $80/36$ درصد بیشتر شده است. رقم مارون نیز از توانایی تولید ماده خشک بالایی برخوردار است و نشان می‌دهد که مارون با تولید بیشتر بیوماس توانسته است با تأثیرگذاری بیشتر و جلوگیری از تجمع ماده خشک در یولاف، بیوماس علف‌هرز را به‌شدت کاهش دهد و از این طریق، کاهش بیوماس خود را به درصد پایینی ($14/89$) در مقایسه با شرایط بدون علف‌هرز تقلیل نماید. همان‌طور که در جدول ۴ ملاحظه می‌شود، زمان رسیدن به حداکثر شاخص سطح برگ مارون در حضور علف‌هرز کمتر از ارقام نیمه‌حساس است که نشان می‌دهد، مارون با داشتن سرعت رشد اولیه بالا و سریع بسته شدن پوشش گیاهی خود، فضای مورد نیاز تغذیه‌ای برای رشد یولاف را به‌خوبی محدود کرده است. مطالعات زیادی نشان داده‌اند که بالا بودن سرعت رشد اولیه و سریع بسته شدن

فلات، چمران و دز که در طبقه ارقام نیمه‌حساس قرار گرفتند. طبقه دوم، شامل ارقامی که شاخص رقابتی آنها نسبتاً بالا و بیوماس علف‌هرز در آنها نسبتاً پایین است مانند باز، اترک و چناب که در طبقه ارقام متوسط قرار گرفتند. طبقه سوم، ارقامی با شاخص رقابتی بالا و بیوماس علف‌هرز پایین مانند رقم اروند که جزء ارقام نیمه‌متحمل به رقابت با یولاف وحشی به‌شمار آمد و طبقه چهارم نیز ارقامی هستند که از شاخص رقابتی بالاتر و بیوماس علف‌هرز پایین‌تر برخوردار بودند، جزء ارقام متحمل به رقابت با یولاف وحشی طبقه‌بندی شدند. هیچ‌کدام از ارقام مورد آزمایش جزء گروه خیلی حساس، حساس، بسیار متحمل و مصون قرار نگرفتند. بنابراین همان‌گونه که محققان دیگر نتیجه گرفتند (۱۹) رقم متحمل از نظر توانایی رقابت، رقمی است که ضمن برخورداری از عملکرد دانه بالا، بیوماس علف‌هرز را نیز کاهش دهد و رقم حساس یا ضعیف از نظر توان رقابتی با علف‌هرز، رقمی است که عملکرد دانه آن پایین و بیوماس علف‌هرز در آن بالاست.

همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، ارقام نیمه‌حساس مانند ویریناک، فلات، چمران و دز در حضور علف‌هرز، عملکرد دانه آنها به‌طور متوسط به‌میزان $42/25$ درصد در مقایسه با شرایط بدون علف‌هرز کاهش یافته است که نشان می‌دهد این ارقام ضمن داشتن شاخص رقابت پایین و بیوماس بالای علف‌هرز، عملکرد دانه آنها در حضور یولاف کاهش بیشتری دارد. ارقام متحمل مانند شعله و مارون در حضور یولاف عملکرد دانه آنها به‌طور متوسط به‌میزان $24/25$ درصد نسبت به شرایط بدون علف‌هرز کاهش داشته است که نشان می‌دهد این ارقام ضمن برخورداری از شاخص رقابتی بالا، بیوماس علف‌هرز در آنها بسیار پایین بوده و عملکرد دانه آنها در حضور علف‌هرز کاهش کمتری دارد. همان‌طوری‌که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، ارقام اصلاح شده مخصوصاً آنهایی که توسط مؤسسه تحقیقات سیمیت (CIMMYT) مانند چمران، دز، ویریناک و فلات اصلاح شده‌اند، تحملی به یولاف وحشی نداشتند. اما رقم مارون در حضور علف‌هرز با دارا بودن

گندم تنها صفات مؤثر بر شاخص رقابت گندم در حضور ۸۰ بوته علف‌هرز بودند. به طوری که هم ضریب تبیین هر یک از آنها با این شاخص معنی‌دار و هم ضریب هم‌بستگی (R^2) دسته جمعی آنها با این شاخص ۹۹/۶ درصد بود. لذا از تجزیه مسیر برای محاسبه میزان تأثیر مستقیم و غیرمستقیم آنها بر شاخص رقابت استفاده شد. دیاگرام تجزیه مسیر (شکل ۱) مدلی را برای نحوه تأثیر این پنج صفت بر شاخص رقابت نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود (جدول ۵) تأثیر مستقیم این پنج صفت متفاوت است. به طوری که بیوماس یولاف وحشی با ضریب ۰/۶۰۹- بیشترین تأثیر مستقیم را بر کاهش شاخص رقابت داشته است که چنین تأثیری با توجه به در مخرج بودن آن چندان دور از انتظار نیست ولی با ضریب غیرمستقیم ۰/۲۵۴- از طریق کاهش بیوماس گندم و ۰/۱۶۱- از طریق وزن هزاردانه این شاخص را نیز کاهش داده است. این تأثیرات منفی ناشی از رقابت علف‌هرز برای خارج کردن منابع از دسترس گندم است. به طوری که در هنگام پر شدن دانه بر اثر رقابت آن برای نور وزن هزار دانه را در تمامی ارقام گندم (جدول ۴) کاهش داده است. کادنی و همکاران (۹) نیز گزارش کردند، وجود یولاف در مجاورت گندم کافی است تا با اوج گرفتن سریع ارتفاع یولاف در زمان ظهور برگ پرچم گندم و سایه‌اندازی آن بر گندم در شرایط تنش‌زای آخر دوره رشد وزن هزاردانه را کاهش دهد. اثر سوء سایه‌اندازی یولاف بر رقم ویریناک به میزان ۱۵/۸۲ درصد و بر مارون ۴/۷۱ درصد در مقایسه با شرایط عدم مجاورت گندم با علف‌هرز بود. با این وجود آثار سوء سایه‌اندازی یولاف بر وزن هزاردانه ارقام نیمه‌حساس در شرایط رقابت با علف‌هرز به میزان ۷۰/۲۳ درصد بیشتر از رقم مارون بود. مارون با مهار کردن ارتفاع یولاف، ضمن جلوگیری از اثرات سوء سایه‌اندازی آن، کاهش وزن هزاردانه را به حداقل رساند.

تأثیر کاهنده بیوماس علف‌هرز بر بیوماس گندم نیز سبب کاهش تولید ماده خشک در بوته‌های گندم و نهایتاً کاهش تولید محصول بوده است. تأثیر مستقیم تعداد دانه در سنبلچه با

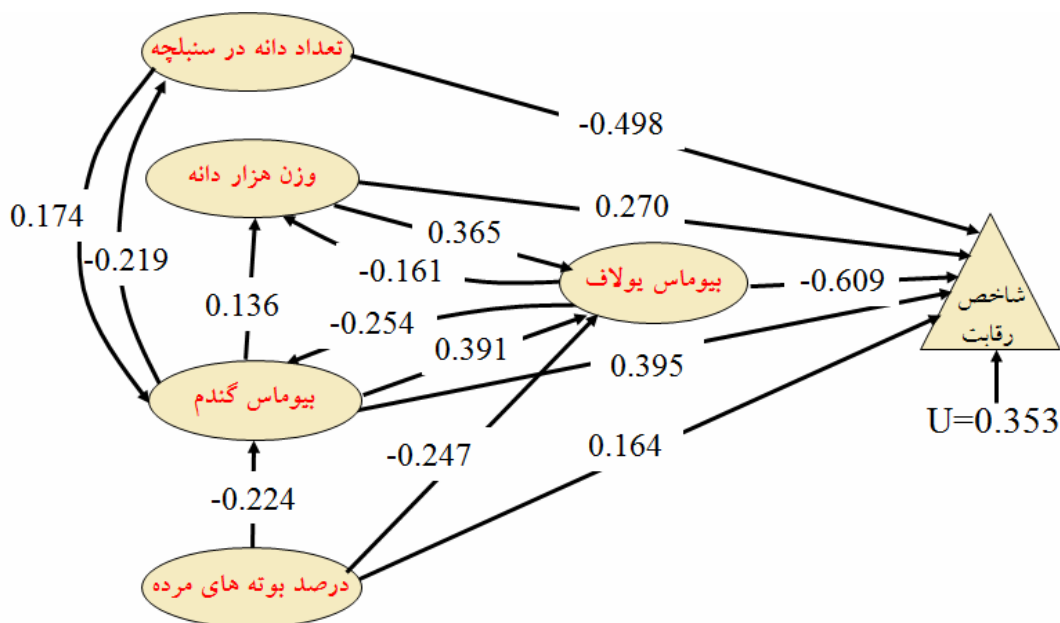
پوشش گیاهی در ارقام گندم، از صفات مهمی هستند که موجب افزایش توان رقابتی می‌شوند (۳، ۱۹ و ۲۱). پس از بیوماس یولاف، صفت عملکرد دانه گندم نیز تا حدی از روند دسته‌بندی ارقام پیروی می‌کند، در شرایط عدم تداخل علف‌هرز، ارقام نیمه‌حساس و متحمل، از پتانسیل بالایی از نظر عملکرد دانه برخوردار بودند (جدول ۴). اما زمانی که این ارقام در حضور علف‌هرز قرار گرفتند، کاهش متفاوتی از نظر عملکرد دانه نشان دادند. به طوری که عملکرد دانه رقم نیمه‌حساس ویریناک در حضور علف‌هرز به میزان ۴۴/۶۷ درصد نسبت به شرایط بدون علف‌هرز کاهش یافت. اما وجود ۸۰ بوته در مترمربع یولاف وحشی عملکرد دانه رقم متحمل مارون را نسبت به شرایط بدون علف‌هرز به میزان ۱۵/۴۸ درصد کاهش داد. بین پاسخ رقابتی گیاهان زراعی نسبت به رقابت آنها در مجاورت علف‌های هرز با عملکرد آنها رابطه منفی وجود دارد. چرا که گیاه زراعی در پاسخ به رقابت با علف‌هرز و چه میزان فشار رقابتی به آن وارد می‌شود، مقداری از مواد فتوسنتزی خود را صرف پاسخ رقابتی خواهد کرد. لذا عملکرد آن کاهش می‌یابد. نتایج مشابه توسط باغستانی و زند نیز گزارش شده است (۳). پس از عملکرد دانه، شاخص سطح برگ گندم در مرتبه سوم، تعداد دانه در سنبلچه در رتبه چهارم و وزن هزاردانه در رتبه پنجم پیروی از روند مذکور قرار دارند، ولی رابطه سایر صفات با شاخص رقابت و دسته‌بندی چندان روشن نیست. به همین دلیل تصمیم گرفته شد که از تجزیه رگرسیون و در ادامه آن تجزیه مسیر برای روشن کردن روابط صفات مختلف با شاخص رقابت به عنوان یک صفت کمی که امکان تجزیه و تحلیل عددی آن وجود دارد به جای دسته‌بندی ارقام که صفتی کیفی و نتیجتاً غیر قابل تجزیه و تحلیل عددی است، استفاده گردد.

تجزیه رگرسیون به روش گام به گام (Stepwise) (جدول ۵) نشان داد از میان دوازده صفت مورد بررسی، همان‌طور که انتظار می‌رفت بیوماس یولاف وحشی، تعداد دانه در سنبلچه، وزن هزاردانه و بیوماس گندم و هم‌چنین درصد بوته‌های مرده

جدول ۵. تجزیه هم‌بستگی صفات موثر بر شاخص رقابت پذیری ارقام گندم در برابر ۸۰ بوته در متر مربع یولاف وحشی

متغیر	برآورد پارامتر	R ² جزئی
عدد ثابت	۵/۰۱*	-
بیوماس یولاف وحشی	-۱/۰۳**	۰/۷۷۴**
تعداددانه در سنبلچه	-۵/۹۰**	۰/۰۹۳ ^{ns}
وزن هزاردانه	۰/۱۳**	۰/۰۷۹*
بیوماس گندم	۰/۷۲**	۰/۰۳۶*
بوته‌های مرده گندم	۵/۵۸*	۰/۰۱۴*
جمع	-	۰/۹۹۶

ns و **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد



شکل ۱. مدل تأثیر صفات مختلف ارقام گندم بر شاخص رقابت (CI)

کمتر از آن است که بتواند تأثیر خسارت‌زای تعداد دانه در سنبلچه را جبران کند. اما در مقابل دو عامل منفی فوق بیوماس گندم، وزن هزاردانه و درصد بوته‌های مرده تأثیر مثبتی بر شاخص رقابت دارند.

بیوماس گندم با ۰/۳۹۵ بیشترین تأثیر مثبت مستقیم را بر شاخص رقابت دارد. هم‌چنین از طریق بیوماس یولاف وحشی با ۰/۳۹۱ و از طریق وزن هزاردانه با ۰/۱۳۶ باعث تقویت

ضریب ۰/۴۹۸- به دلیل افزایش تعداد دانه قابل تغذیه در گندمی که در هنگام پر شدن دانه با فشار رقابت برای نور به‌ویژه در سنبله‌های دیررسی که در پایین کانوپی مزرعه تشکیل می‌شوند و پر شدن آنها با تنش‌هایی مانند گرما و کمبود آب نیز روبرو است، تأثیر خسارت‌زای علف‌هرز را مضاعف می‌سازد. علی‌رغم این با افزایش بیوماس گندم از این طریق تأثیر مثبتی با شدت ۰/۱۷۴ بر شاخص رقابت می‌گذارد. گرچه چنین تأثیری

جلوگیری می‌نماید و این صفت مفید اولیه اندازه بذر، می‌تواند یک ویژگی مفید برای آزمایش‌های رقابتی باشد. درصد بوته‌های مرده هر چند بر اثر مرگ خود تأثیر مستقیم ۰/۱۶۴ مثبتی بر شاخص رقابت ارقام گندم می‌گذارند، که ناشی از کاهش رقابت درون‌گونه‌ای گندم است که در کنار رقابت روز افزون یولاف وحشی تا حدی به تقویت تولید دانه در گندم منجر می‌شوند و آن را از هدر روی مواد پرورده توسط بوته‌های ضعیف رها می‌سازند ولی به‌علت تأثیر منفی و غیرمستقیم ولی مهم‌تر ۰/۲۴۷- از طریق بیوماس یولاف وحشی نه تنها تأثیر مثبت آن خنثی می‌گردد بلکه با هدر دادن ماده خشک تولیدی که توسط یولاف وحشی از بین برده می‌شود، در مجموع باعث کاهش شاخص رقابت ارقام گندم با یولاف وحشی می‌شود.

اگر چه بین این پنج صفت و شاخص رقابت آثار غیرمستقیم دیگری نیز وجود داشت ولی همگی آنها کمتر از ۰/۱۳۶ بودند. لذا نظر به اهمیت کمتر آنها و جهت ساده‌سازی مدل به‌دست آمده مورد توجه قرار نگرفتند. در مجموع این مدل با کلیه اثرات مستقیم و غیرمستقیم خود نتوانست همگی تأثیرات لازم را نشان بدهد به طوری که ۳۵/۳ درصد (شکل ۱) اثرات باقی مانده‌اند که باید با تحقیقات تکمیلی مشخص شوند.

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی مدل‌سازی نحوه رقابت ارقام گندم با یولاف وحشی نشان داد، ارقام مورد اصلاح بایستی از سرعت استقرار اولیه بالایی برخوردار باشند و با سایه‌اندازی خود در اوایل دوره رویشی بر علف‌هرز چیره شوند. در این راستا افزایش درشتی دانه با داشتن جنین‌های درشت‌تر و مقدار آندوسپرم بیشتر به استقرار سریع گیاه زراعی کمک می‌کنند و همین امر می‌تواند سبب افزایش بیوماس گندم شده و توان رقابت آن را با علف‌هرز افزایش دهد. اما تأکید بر افزایش تعداد دانه در سنبلچه مفید تشخیص داده نشد. علاوه بر این افزایش درصد بوته‌های مرده ناشی از رقابت یولاف وحشی، دارای اثرات

شاخص رقابت ارقام گندم با یولاف وحشی شده است. زند و همکاران (۱۹) گزارش کردند، برخی ارقام گندم با تولید بیوماس بالاتر از طریق سرعت رشد اولیه بیشتر، ضمن کاهش بیوماس علف‌هرز، موجب تقویت شاخص رقابت می‌شوند. هر چند که از طریق تعداد دانه در سنبلچه با ۰/۲۱۹- این شاخص را تضعیف کرده است. لذا افزایش بیوماس گندم با کاهش شدید یولاف وحشی و افزایش وزن هزاردانه نیز شاخص رقابت گندم را تقویت کرده است. اگر چه تأثیر کاهش آن بر تعداد دانه در سنبلچه به‌حدی نیست که بتواند اثر مثبت آن بر وزن هزار دانه و تضعیف رقیب را خنثی کند. وزن هزاردانه با تأثیر مستقیم ۰/۲۷۰ باعث تقویت شاخص رقابت ارقام گندم شده است. این تأثیر مستقیم ناشی از این است که ارقام دانه درشت‌تر قادر هستند در دوره پر شدن دانه، میزان هدایت و هم میزان ذخیره‌سازی مواد پرورده را در دانه خود افزایش داده با تولید دانه درشت‌تر، نهایتاً شاخص رقابت خود را تقویت کنند. به‌علاوه این ارقام با اثر غیرمستقیم ۰/۳۶۵ از طریق ماده خشک یولاف وحشی تأثیر مهم‌تری بر افزایش شاخص رقابت ارقام گندم با یولاف وحشی دارند، زیرا درشتی دانه آنها با وجود آندوسپرم بیشتر برای تغذیه جنین و به‌ویژه جنین درشت‌تر، جوانه‌زنی و استقرار بوته‌های گندم را سرعت بخشیده و کانوبی گندم را زودتر از ظهور علف‌های هرز بسته، آنها را خفه کرده و گندم را از رقابت علف‌هرز سمجی مانند یولاف وحشی رها می‌سازد.

کوزنس و همکاران (۷) اعلام کردند که زمان بسته شدن کانوبی گیاه زراعی و علف‌هرز در فرآیند رقابت بسیار مهم است و گیاهانی که سریع‌تر به این مرحله برسند، قدرت رقابتی بالاتری خواهند داشت. با این‌حال تنوع در اندازه بذر ژنوتیپ‌های مختلف برای افزایش قابلیت رقابت گیاهان در شرایط مزرعه مفید است. در نتیجه اندازه بذر می‌تواند یکی از ویژگی‌های اولیه رقابتی مفید و مؤثر بر شاخص رقابت در برابر علف‌های هرز باشد. مولر (۱۵) اعلام کرد که اندازه بذر از طریق افزایش سرعت رشد اولیه گیاه، از توسعه کانوبی علف‌های هرز

باشد ولی برای کاهش میزان کاربرد علف‌کش‌های شیمیایی و کاهش آلودگی زیست‌محیطی می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. بنابراین از ارقام متحمل به رقابت می‌توان در مدیریت تلفیقی کنترل علف‌های هرز نیز استفاده کرد.

مستقیم و غیر مستقیم منفی بر شاخص رقابت بود که نشان می‌دهد ارقامی که تعداد بوته‌های زیادی را در اثر رقابت با علف‌هرز از دست می‌دهند دارای توان رقابت کمتری هستند. هر چند ممکن است استفاده از ارقام با قابلیت و توانایی رقابت بالا به‌تنهایی برای کنترل علف‌های هرز توجیه اقتصادی نداشته

منابع مورد استفاده

1. Anonymous. 2007. Implant, Protection and Harvest of Wheat in Khuzestan. Press of Jahad Keshavarzi Organization of Khozestan, Ahvaz, 29 P. (In Farsi).
2. Attareian, A. M. and M. H. Rashed-Mohasel. 2002. Effect compition wild oat on yield and yield component of wheat three cultivars. *Agricultural Sciences and Technology Journal* 16 (2): 25-32. (In Farsi).
3. Baghestani, M. A. and E. Zand. 2005. Study on morphological and physiological characteristics affecting on competitiveness of winter wheat (*Triticum aestivum.*) against wild oats (*Avena ludoviciana* Dur.). *Pajouhesh and Sazandegi* 67: 41-56. (In Farsi).
4. Begna, S. H., R. I. Hamilton, L. M. Dwyer, D. W. Stewart, D. Cloutier, L. Assemat, K. Foroutan-Pour and D. L. Smith. 2001. Weed biomass production response to Plant spacing and corn hybrids differing in canopy architecture. *Weed Technology* 15: 647-653.
5. Bijanzadeh, E., R. Naderi and A. Behpoori. 2010. Interrelationships between oilseed rape yield and weeds population under herbicides application. *Australian Journal of Crop Science* 4(3): 155-162.
6. Coleman, R. and G. Gill. 2003. Trends in yielding ability and weed competitiveness of Australian wheat cultivars. Proceedings eleventh Australian Agronomy Conference, Geelong, Australia
7. 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. *Agronomy Journal* 95: 1295-1304.
8. Cousens, R. D. and D. J. Fletcher. 1990. Experimental design for screening for competitiveness of cropcultivars. In: "Proceeding of the 9th Australian Weeds Conference. PP. 163-165.
9. Cudney, D. W., L. S. Jordan and A. E. Hall. 1991. Effect of wild oat infestation on light interception and growth rate of wheat. *Weed Science* 39: 175-179.
10. Fereidounpour, M. and M. Dastfal. 2005. Study on competitive ability of wheat (*Triticum aestivum*) varieties with wild oat (*Avena Sp*). The 1th Iranian Weed Science Congress. Weed Research, Pest and Disease Institute, Tehran. 25-26 January. PP:234-238. (In Farsi).
11. Heap, I. 2011. International survey of herbicide resistance weeds. Onlin Internet. 1 September 2011. Availal. www.weedscience.com.
12. Legere, A., F.C. Stevenson and D. L. Benoit. 2005. Diversity and assembly of weed communities: contrasting responses across cropping systems. *European Weed Research Society* 45: 303-315.
13. Lemerle, D., G. S. Gill, C. E. Murphy, S. R. Walker, R. D. Cousens, S. Mokhtari, S. J. Peltzer, R. Coleman and D. J. Lickett. 2001. Genetic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weeds. *Australian Journal of Agricultural Research* 52: 527-548.
14. Maknali, A., M. Minbashi and R. Maknali. 2011. Advanced identification and distribution map of weeds of irrigated wheat in Khuzestan north using GIS. The 4th Iranian Weed Sci. Cong., Ahwaz. 6-8 Februray. PP:370-373. (In Farsi).
15. Mohler C. L. 2001. Enhancing the competitive ability of crops. pp. 269-322. In: Liebman, M., Mohler, C. L. and Staver C. P. (Eds.). *Ecological Management of Agricultural Weeds*. Cambridge University Press, Cambridge.
16. Mousavi, S. H., S. A. Siadat, KH. Alami-Saeid, E. Zand and A. Bakhshande. 2012. Evaluation of competition of wheat cultivars (*Triticum aestivum*) with wild oat (*Avena lodoviciana*) by competitive indices. 12th Iranian Crop Sciences congress. Islmic Azad University. Karaj , Iran. 6 P. (In Farsi).
17. Mousavi, S. H., S. A. Siadat, KH. Alami-Saeid, E. Zand and A. Bakhshande. 2012. Study. of competitive performance of spring bread wheat cultivars with wild.oat. *Iranian Journal of Crop Science* 1-14 (In Farsi).
18. 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, Karaj. 106 P. (In Farsi).

19. Zand, E., A. Koocheki, H. Rahimiyan Mashadi, R. Deyhim-Fard, S. Soofizadeh and M. Nassiri-Mahallati. 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 Agronomy Research* 1(2): 1-17. (In Farsi).
20. 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.
21. Zare Feiz Abadi, A., H. Sareban, M. Rajabzadeh and H. khazae. 2009. Study Response compition of wheat three cultivars at different density wild oat. *Iranian Journal Agronomy Research*. 7(2): 465-472. (In Farsi).
22. Zhao, D. L., G. N. Atlin, L. Bastiaans and J. H. J. Spiertz. 2006. Comparing rice germplasm for growth, grain yield, and weed-suppressive ability under aerobic soil condition. *Weed Research* 46: 444-452.
23. Zimdahl, R. L. 2007. Fundamentals of Weed Science. Academic Press, San Diego, California, USA.