



مطالعه توانایی و تحمل رقابت ۱۸ رقم گندم (*Triticum aestivum* L.) در حضور علف هرز خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.)

فاطمه عبداللهی^{۱*} - حمیدرضا محمد دوست چمن آباد^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۸/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۲/۰۴

چکیده

واکنش ارقام مختلف گندم به رقابت علف‌های هرز متفاوت است. این آزمایش نیز به منظور بررسی توان و تحمل رقابتی ۱۸ رقم گندم در حضور علف هرز خردل وحشی در سال ۹۳-۱۳۹۲ در دانشگاه محقق اردبیلی اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل ۱۸ رقم گندم (البرز، الوند، کرج ۳، مغان ۳، MS-81-14، فلات، قدس، نیک‌نژاد، سپاهان، روشن، گلستان، آزادی، کرخه، شاه پسند، بم، شهریار، یارواروس و سرخ‌تخم) بودند که در تداخل با تک بوته علف هرز خردل وحشی رشد می‌کردند. نتایج نشان داد که عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف گندم واکنش‌های متفاوتی نسبت به رقابت خردل وحشی نشان می‌دهند. عملکرد دانه ارقام گندم بین ۲۸۱/۳ تا ۶۷۰/۳ گرم در متر مربع متغیر بود و ارقام بم، MS-81-14 و یارواروس بیشترین (به ترتیب ۶۱۱/۱، ۶۷۰/۷ و ۶۰۵/۹ گرم در متر مربع) و رقم روشن (۲۸۱/۸ گرم در متر مربع) کمترین عملکرد دانه را داشتند. تأثیر بازدارندگی ارقام گندم بر رشد و نمو خردل وحشی نیز متفاوت بود، به طوری که بیشترین اثر بازدارندگی بر خردل وحشی را ارقام بم، الوند و MS-81-14 داشتند و در رقابت این ارقام وزن خشک خردل وحشی بیش از ۵۰ درصد کاهش یافت. نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که کاهش عملکرد ارقام گندم در رقابت با خردل وحشی متفاوت است بطوری که ارقام بم، الوند و MS-81-14 عملکرد بالاتر و وزن خشک خردل وحشی کمتری تولید کردند که نشان می‌دهد از توان رقابتی بالاتری برخوردار هستند و می‌توان از این ویژگی در مدیریت غیرشیمیایی علف‌های هرز و اصلاح ارقام استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: اصلاح ارقام، کشاورزی پایدار، کاهش عملکرد، مدیریت غیرشیمیایی

مقدمه

علف‌های هرز سالانه بیش از ۱۵ درصد خسارت به گیاهان زراعی وارد می‌کنند. میزان این خسارت تابع عوامل مختلفی از جمله نوع رقم و گونه علف هرز است (۳۰). خردل وحشی^۳ یکی از مهم‌ترین علف‌های هرز پهن‌برگ مزارع گندم است که در ایران و جهان گسترش زیادی دارد و جوانه‌زنی سریع این گیاه در پاییز، تحت شرایط سرما و رشد سریع در ابتدای بهار باعث افزایش توان رقابتی آن با گندم می‌شود (۳۰). در اکثر مناطق دنیا، پایداری بانک بذر، قدرت رقابتی بالا، زادآوری زیاد و مقاومت به علف‌کش‌ها، از مهم‌ترین مشکلات کنترل خردل وحشی به شمار می‌رود. همچنین، عدم کنترل

آن علاوه بر کاهش عملکرد، کیفیت محصول را از طریق ایجاد ناخالصی در بذر گندم، کاهش درصد پروتئین و کاهش وزن هزار دانه نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد (۴). یکی از راهکارهای مبارزه با علف‌های هرز در سیستم مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، استفاده از ارقام با قدرت رقابتی بالا می‌باشد (۲۳).

آزمایش‌های زیادی نشان داده است که توانایی رقابتی ارقام مختلف گیاهان زراعی در رقابت با علف‌های هرز متفاوت است (۲۴). ۲۳، ۲۰ و ۱۰). ارقام گیاهان زراعی بر اساس واکنش به رقابت علف‌های هرز به دو دسته تقسیم می‌شوند. دسته اول ارقامی هستند که رقابت علف‌های هرز موجب کاهش شدید عملکرد آن‌ها می‌شود. این ارقام به رقابت علف‌های هرز حساس هستند و برای نیل به حداکثر عملکرد لازم است با علف‌های هرز آن‌ها مبارزه شود. دسته دوم ارقامی هستند که در رقابت با علف‌های هرز عملکرد بالای خود را حفظ می‌کنند و بر این اساس به دو دسته ارقام با توانایی تحمل علف‌هرز^۴ و ارقام با توانایی رقابت^۱ تقسیم می‌شوند. ارقام رقابت کننده

۱ و ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز و دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل
(*)- نویسنده مسئول:

(Email: abdollahifatemeh752@gmail.com)

DOI: 10.22067/jpp.v0i0.50675

3- *Sinapis arvensis*

(۲۹) در بررسی اثر خارلته^۵ بر اجزای عملکرد گندم بهاره گزارش کردند که این علف‌هرز باعث کاهش تعداد سنبله در واحد سطح و نیز تعداد بذر در هر سنبله شد. کوزنس و همکاران (۸) نیز بیان داشتند که افزایش تراکم یولاف وحشی از طریق سایه‌اندازی و کاهش نفوذ نور به کانوپی گیاه اثر منفی بر تعداد دانه در سنبله گندم داشت. صفاهانی لنگرودی و همکاران (۲۸) گزارش کردند که وزن هزار دانه کلزا تحت تأثیر تیمارهای تداخل با علف هرز خردل وحشی قرار گرفت. اولسون و همکاران (۲۲) نشان دادند که خردل وحشی به‌طور معنی‌داری موجب کاهش وزن هزار دانه و عملکرد دانه گندم شد. همچنین در دیگر مطالعات انجام شده کاهش وزن هزار دانه گندم توسط دیانت و همکاران (۹) و کاهش وزن هزار دانه کلزا توسط نادری و غدیری (۲۰) در پی رقابت خردل وحشی نیز گزارش شده است. احمدی و همکاران (۱) نشان دادند که تیمارهای آلوده به علف‌های هرز، عملکرد دانه و تعداد غلاف در بوته لوبیا را به طور معنی‌داری کاهش داد. ژائو و همکاران (۳۱) نیز با بررسی قابلیت رقابت ارقام برنج دریافتند که ارقام برنج در شرایط رقابت با علف هرز، وزن خشک و شاخص برداشت کمتری نسبت به شرایط عاری از علف‌هرز داشتند. با توجه به مطالب ذکر شده، تحقیق حاضر با هدف کلی ارزیابی توانایی رقابتی ارقام گندم با علف‌هرز خردل وحشی و همچنین، اثرات این گونه علف‌هرز روی عملکرد و اجزای عملکرد گندم به منظور انتخاب بهترین رقم گندم نسبت به تحمل این علف‌هرز انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی توان و تحمل رقابتی ۱۸ رقم گندم در حضور علف هرز خردل وحشی، آزمایشی در سال ۱۳۹۲-۹۳ در دانشگاه محقق اردبیلی در شرایط گلدانی در محیط طبیعی انجام شد. اردبیل از نظر موقعیت جغرافیایی در ۳۸/۲۵ شمالی، ۴۸/۳۰ شرقی و در ارتفاع ۱۵۰۰ متری از سطح دریا قرار دارد که میانگین بارندگی سالانه این منطقه ۳۵۰ میلی‌متر می‌باشد. میانگین بارندگی و دما در سال زراعی و طی سی سال اخیر در جدول ۱ نشان داده شده است.

تیمارهای آزمایشی شامل ۱۸ رقم گندم (البرز، الوند، کرج ۳، مغان ۳، MS-81-14، فلات، قدس، نیک‌نژاد، شاه پسند، سپاهان، روشن، گلستان، آزادی، کرخه، بم، شهریار، یارواروس و سرخ‌تخم) بودند که در شرایط تداخل تک بوته علف هرز خردل وحشی رشد کردند. آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. به‌منظور ایجاد شرایط طبیعی از گلدان‌های بزرگ پنج کیلویی و در محیط باز استفاده شد. هر گلدان با ۵ کیلوگرم خاک (مخلوط ماسه، خاک مزرعه و کود دامی) پر و در هر گلدان ۱۵ بذر گندم به همراه چند بذر خردل وحشی به شکل منظم کشت شدند.

ارقامی هستند که قابلیت تحت فشار قرار دادن علف‌های هرز را دارند و ارقام متحمل ارقامی هستند که توانایی حفظ عملکرد بالا در حضور علف‌های هرز را دارند. گیاهانی که در رقابت تحمل بالایی داشته باشند ضرورتاً نمی‌توانند رشد و نمو علف‌های هرز را کاهش دهند. بنابراین، در دراز مدت مخزن بذر غنی ایجاد می‌کنند و گیاه زراعی از عملکرد بالایی در حضور علف‌هرز برخوردار می‌باشد. ولی گیاهانی که قابلیت رقابت‌کنندگی بالایی دارند رشد و نمو علف‌های هرز را تحت فشار قرار می‌دهند و در دراز مدت مخزن بذر را کاهش می‌دهند. بنابراین، عملکرد گیاه زراعی هم کاهش می‌یابد. در مدیریت پایدار علف‌های هرز ارقامی مورد نظر هستند که از قدرت رقابتی بالاتری برخوردار باشند (۱۷). فریدنیا و همکاران (۱۱) در بررسی‌های خود روی ارزیابی قدرت رقابتی ارقام گندم (آزادی، طیسی، مهدوی، کرج ۲، نیک نژاد، پیشتاز، شیراز و روشن) در مقابل علف‌هرز خاکشیر ایرانی^۲ گزارش کردند که ارقام نیک‌نژاد و شیراز در رقابت با این علف‌هرز عملکرد بالایی داشتند که رقم نیک‌نژاد دارای توانایی تحمل بالاتر و رقم شیراز از توانایی رقابت بالاتری برخوردار بودند. باغستانی و همکاران (۵) گزارش کردند که توان رقابتی ارقام مختلف گندم در مقابل علف هرز ناخنک^۳ متفاوت بود. بطوری که رقم 6618 بیشترین توان رقابتی در مقابل این علف‌هرز را داشت و در مقابل رقم M-75-5 از کمترین قدرت رقابتی برخوردار بود. در استرالیا نیز نشان داده شد که در میان ۲۵۰ واریته گندم، واریته‌های استاندارد قدیمی که بین ۱۹۸۸-۱۹۵۰ معرفی شده بودند نسبت به رقم‌های استاندارد محلی از رشد علف‌های هرز بیشتر جلوگیری می‌کنند که این ارقام دارای قدرت رقابتی بالا، تعداد پنجه بیشتری بودند (۱۵).

علف‌های هرز از طریق تأثیر بر اجزای مختلف عملکرد، عملکرد گیاهان زراعی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. آرمین و اصغر پور (۳) اظهار داشتند که افزایش تراکم یولاف وحشی^۴ از طریق کاهش تعداد پنجه بارور و تعداد سنبله در متر مربع منجر به کاهش عملکرد گندم شد. وال و همکاران (۲۰) آزمایشی را برای بررسی توانایی رقابت خردل وحشی در مزرعه گندم انجام داده و مشخص کردند که در حضور علف‌هرز خردل وحشی، عملکرد گندم کاهش یافت. رحیمیان و همکاران (۲۴) در مطالعه‌ای گزارش کردند که کمترین کاهش عملکرد در رقم مهدوی و بیشترین کاهش عملکرد در رقم کرج ۲ مشاهده شد. در مطالعه‌ای دیگر گزارش شد که حضور دو علف‌هرز خردل وحشی و سلمه‌تره در مجاورت گندم سبب کاهش قدرت پنجه‌زنی و نیز تعداد پنجه‌های بارور گندم شد که تأثیر منفی معنی‌داری بر تعداد سنبله در متر مربع داشت (۱۴). ویلیامز و محمد

1- Competitive ability

2- *Descurainia sophia*

3- *Goldbachia laevigata* (M. Bieb.) DC.

4- *Avena fatua*

جدول ۱- میانگین بارندگی و دما در ۹۳-۱۳۹۲ و ۳۰ سال اخیر (۲)

Table 1- Average rainfall and temperature in 2012-2013 and last 30 years (2)

		مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
		October	November	December	January	February	March	April	May	June	July	August	September
Average temperature (°C)	Long term دراز مدت	10.8	5.2	1.2	-2.6	-1.2	3.5	9.2	12.9	16.4	17.8	18.3	15.5
میانگین دما (درجه سانتی-گراد)	2013-2014	10.3	6.8	-4	3.2	4.7	8.2	9.7	13.4	17	18.1	17.3	17.6
Average rainfall (mm)	Long term دراز مدت	22.9	32.2	20.8	20.4	20.6	35.7	40.2	36.7	18.8	5.7	6	10.4
میانگین بارندگی (میلی‌متر)	2013-2014	17.7	35	32.4	19.4	24.1	17.5	30.5	55.4	28.1	0	22.3	0.1

میانگین بیوماس تولیدی خردل وحشی در حضور تمام ارقام گندم می‌باشد و Y_p ، Y_s و \bar{Y}_p به ترتیب عملکرد در حضور و عدم حضور علف‌هرز خردل وحشی برای هر رقم و میانگین عملکرد در حضور و عدم حضور علف‌هرز خردل وحشی با در نظر گرفتن تمامی ارقام است. به منظور گروه‌بندی ارقام و تعیین اهمیت صفات مورد بررسی از روش‌های چند متغیره مانند تجزیه خوشه‌ای به روش متوسط همسایگی و ماتریس فاصله اقلیدسی و نمودار سه بعدی استفاده شد. برای پردازش داده‌ها و محاسبات آماری از نرم‌افزار SPSS 16.0، SAS 9.2 و Excel 2010 و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

درصد کاهش وزن خشک خردل وحشی

ارقام تأثیر متفاوتی بر درصد کاهش وزن خشک خردل وحشی داشتند (جدول ۲)، به طوری که درصد کاهش وزن خشک در ارقام مختلف گندم بین ۱۴/۴ تا ۶۷/۴ درصد متغیر بود. بیشترین کاهش وزن خشک علف‌هرز در رقابت با ارقام بم، الوند و MS-81-14 (به ترتیب با ۶۵/۰۸، ۶۷/۴ و ۶۲/۴ درصد) مشاهده شد. این درصد کاهش در ارقام کرج ۳ و روشن به ترتیب ۱۴/۵ و ۱۴/۴ درصد بود (جدول ۳). لمرل و همکاران (۱۵) گزارش کردند که رقم owllet گندم در رقابت با علف‌هرز خردل وحشی موجب کاهش ۴۸ درصدی وزن خشک این علف‌هرز شد. دیهیم‌فرد و همکاران (۱۰) در رقابت هشت رقم گندم با علف‌هرز منداب^۳ مشاهده کردند که رقم کرج ۲ به عنوان یک رقم قدیمی علی‌رغم داشتن عملکرد دانه پایین در شرایط عدم حضور علف‌هرز، به طور معنی‌داری باعث کاهش بیوماس و تولید بذر علف‌هرز منداب شد. رضوانی و همکاران (۲۵) گزارش کردند که

پس از جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه‌ها و با در نظر گرفتن تراکم مطلوب گندم (۶ بوته در هر گلدان) گلدان‌ها تنک شد. در هر گلدان فقط یک بوته مستقر شده خردل وحشی باقی ماند. همچنین در سه گلدان رشد خردل وحشی به تنهایی مورد بررسی قرار گرفت. اولین آبیاری بلافاصله پس از کشت بذور در گلدان‌ها انجام شد. آبیاری‌های بعدی نیز در زمان‌های لازم انجام شد. به منظور تعیین عملکرد و اجزای عملکرد گندم (تعداد سنبله، تعداد دانه در سنبله، عملکرد دانه و وزن هزار دانه)، در مرحله رسیدن (رطوبت دانه گندم تقریباً ۱۴ تا ۱۶ درصد) تمامی بوته‌های گندم از هر یک از گلدان‌ها برداشت و به آزمایشگاه منتقل شدند. پس از جدا کردن دانه از سنبله، دانه‌ها توزین شد. برای تعیین وزن هزار دانه دو نمونه ۵۰۰ تایی از هر گلدان شمارش و سپس توزین شد و میانگین وزن دو نمونه به عنوان وزن هزار دانه تعیین شد. به منظور تعیین تعداد دانه در هر سنبله ابتدا وزن دانه‌های هر سنبله از طریق تقسیم وزن کل دانه در هر گلدان به تعداد سنبله برداشت شده در هر گلدان بدست آمد، سپس با استفاده از تناسب بین وزن‌ها و تعدادشان با توجه به وزن هزار دانه، تعداد دانه در هر سنبله تعیین شد. درصد کاهش وزن خشک علف‌هرز خردل وحشی با توجه به وزن تک بوته در گلدان‌های بدون گندم محاسبه شد. شاخص‌های رقابت^۱ (CI) و تحمل علف‌هرز^۲ (WITI) از فرمول‌های زیر محاسبه شد (۱۸).

$$CI = [(V_i / V_{mean})] / [(W_i / W_{mean})] \quad (1)$$

$$WITI = \frac{(Y_p)(Y_s)}{(\bar{Y}_p)^2} \quad (2)$$

در معادلات بالا، V_i عملکرد رقم i در حضور خردل وحشی، V_{mean} متوسط عملکرد تمام ارقام در حضور علف‌هرز خردل وحشی، W_i بیوماس تولیدی علف‌هرز خردل وحشی در حضور رقم i و W_{mean}

1- Competitive Index
2- Weed Interference Tolerance Index

رقم مرورید علاوه بر توانایی رقابتی بالا، بیشتر از سایر ارقام مورد مطالعه، وزن خشک خردل وحشی را کاهش داد. در مطالعه‌ای دیگر نیز گزارش شد که رقم سایسون بیشتر از سایر ارقام توانست وزن خشک خردل وحشی را کاهش دهد (۲۷).

عملکرد و اجزای عملکرد

تعداد سنبله

اثر رقابتی علف‌هرز خردل وحشی بر تعداد سنبله نشان داد که تعداد سنبله در ارقام مختلف گندم نشان داد که حضور این علف‌هرز تأثیر معنی‌داری بر تعداد سنبله در ارقام مختلف گندم دارد (جدول ۲)، به طوری که تعداد سنبله ارقام گندم از ۲۲ سنبله در هر گلدان تا ۴۳ سنبله در هر گلدان متغیر بود. حداکثر تعداد سنبله مربوط به رقم گلستان بود که تفاوت

معنی‌داری با ارقام بم، آزادی، البرز و MS-81-14 نداشت. کمترین آن نیز متعلق به رقم‌های سپاهان و روشن بودند (جدول ۳). بررسی ضرایب همبستگی نشان داد که قدرت رقابتی ارقام گندم با تولید پنجه‌های بیشتر و در پی آن تعداد سنبله همبستگی مثبت و معنی‌داری با درصد کاهش وزن خشک علف‌هرز (۰/۷۹) دارد (جدول ۴). حضور دو علف‌هرز خردل وحشی و سلمه‌تره در مجاورت گندم سبب کاهش قدرت پنجه‌زنی و نیز تعداد پنجه‌های بارور در گندم شده و افزایش تراکم خردل وحشی تأثیر منفی معنی‌داری بر تعداد سنبله در متر مربع داشت (۱۴). ویلیامز و محمد (۲۹) در بررسی اثر خارلته بر اجزای عملکرد گندم بهاره گزارش دادند که این علف‌هرز باعث کاهش تعداد سنبله در واحد سطح و نیز تعداد بذر در هر سنبله شد.

جدول ۲- آنالیز واریانس درصد کاهش وزن خشک خردل وحشی و عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم

Table 2- ANOVA wild mustard dry mass loss % and yield and component yield of wheat cultivars

منابع تغییرات Source of variations	درجه آزادی DF	Mean Square						
		درصد کاهش وزن خشک خردل وحشی Wild mustard dry mass loss %	عملکرد دانه Grain yield	تعداد سنبله در هر گلدان Spikes in pot	تعداد دانه در سنبله Seed	وزن هزار دانه 1000-grain weight	شاخص تحمل علف‌هرز WITI	شاخص رقابت CI
ارقام Cultivars	17	601.95**	31036.2**	127.1**	81.52**	58.3**	0.22**	0.44**
خطا Error	36	92.75	986.6	9.29	6.42	2.97	0.005	0.047
ضریب تغییرات C. V%	-	21.4	6.5	8.8	13.4	4.9	9.72	20.3

** - معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد

** - significant at 1% levels

تعداد دانه در سنبله

آنالیزهای آماری نشان داد که بین رقم‌ها از نظر تعداد دانه در سنبله تفاوت معنی‌داری وجود داشت (جدول ۲). تعداد دانه در هر سنبله در رقم‌های گندم بین ۱۰ تا ۳۶ عدد متغیر بود. حداکثر تعداد دانه در سنبله به رقم سپاهان و کمترین آن به رقم گلستان تعلق داشت (جدول ۳). تعداد دانه در سنبله در ارقام مختلف گندم تأثیر عوامل مختلفی از جمله ژنتیک، شرایط محیط از جوانه‌زنی تا تشکیل دانه، قدرت پنجه‌زنی و تولید پنجه‌های بارور است. نواب پور و کاظمی (۲۱) گزارش کردند که کاهش تعداد پنجه‌های بارور در ارقام گندم بطور معنی‌داری باعث کاهش تعداد دانه در سنبله شد. همبستگی منفی و

معنی‌داری بین این جزء با تعداد سنبله (۰/۶۹) وجود داشت. همبستگی مثبت و معنی‌داری بین تعداد دانه در سنبله و درصد کاهش وزن خشک خردل وحشی (۰/۴۲) مشاهده شد (جدول ۴). مصادف شدن آهنگ رشد سریع ارتفاع خردل با مراحل گرده افشانی گندم، سایه‌اندازی اعمال شده از سوی برگ‌ها و توده انبوه اندام‌های تولید مثل این علف هرز به‌ویژه داشتن ارتفاع بیشتر آن از جمله دلایل کاهش تعداد دانه در سنبله به شمار می‌رود (۲۵). سیاهپوش و همکاران (۲۶) در بررسی‌های خود به این نتیجه دست یافتند که علف‌هرز خردل وحشی در مزرعه گندم بطور معنی‌داری موجب کاهش تعداد دانه در سنبله و عملکرد دانه در گندم شد. رقابت خردل وحشی

در بین ارقام، بالاترین وزن هزار دانه مربوط به رقم‌های سرخ‌تخم، بم، گلستان و MS-81-14 بود (جدول ۳). اگرچه وزن هزار دانه صفتی ژنتیکی است، اما تحت تأثیر عوامل محیطی از جمله رقابت علف‌های هرز تغییر می‌کند. وزن هزار دانه همبستگی منفی و معنی‌داری با تعداد دانه در سنبله ($r = -0.48$) و همبستگی مثبت و معنی‌داری با درصد کاهش وزن خشک خردل‌وحشی ($r = 0.58$) داشت (جدول ۴).

در مرحله رویشی، از طریق سایه‌اندازی روی سنبله‌های گندم و تشدید رقابت برای نور و در نتیجه کاهش تعداد دانه در سنبله گندم شد (۲۵).

وزن هزار دانه

تأثیر حضور علف هرز خردل‌وحشی بر وزن هزار دانه ارقام مختلف گندم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲)، به طوری که

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد کاهش وزن خشک خردل‌وحشی و عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم
Table 3- Mean comparisons of wild mustard dry mass loss % and yield and component yield of wheat cultivars

ارقام Cultivars	درصد کاهش وزن خشک خردل وحشی Wild mustard dry mass loss %	تعداد سنبله در هر گلدان Spikes in pot	تعداد دانه در هر سنبله Seed	وزن هزار دانه (گرم) 1000-grain weight(g)	عملکرد دانه (گرم در مترمربع) Grain yield(g/m ²)	شاخص تحمل علف‌هرز WITI	شاخص رقابت CI
کرخه Karkheh	46.9	40	17	36.13	555.6	0.94	1.26
البرز Alborz	48.1	42	15	38.13	533.3	1.1	1.22
آزادی Azadi	49.6	42	15	31.15	426.7	0.69	1.08
کرج ۳ karaj3	14.5	32	20	30.52	424.5	0.64	0.52
سپاهان Sepahan	38.8	22	36	31.3	477.8	0.72	0.78
فلات Flat	32.9	30	23	30.4	411.1	0.54	0.64
قدس Ghods	44.2	37	20	30.16	422.6	0.63	0.72
روشن Roshan	14.4	24	17	31.33	281.8	0.32	0.43
سرخ تخم Sorkh tokhm	38.2	37	14	42	428.5	0.65	1.22
مغان ۳ Moghan3	54.2	34	16	34.9	368.5	0.43	0.66
الوند Alvand	67.4	41	19	34.23	593.3	1.1	1.45
MS-81-14	62.4	42	19	41.13	670.7	1.2	1.64
یارواروس Yarvarus	49.2	33	22	38.93	605.9	1.1	1.26
شهریار Shahriyar	42.8	35	20	32.33	464.4	0.73	0.93
گلستان Golestan	58.8	43	10	41.8	366.7	0.43	1.24
بم Bam	65.08	42	16	42.13	611.1	1.1	1.81
نیک‌نژاد Niknadjad	50.6	37	19	35.83	534.7	0.77	1.24
شاه‌پسند Shahpasand	40.2	32	20	32.36	451.1	0.64	1.12
LSD 5%	6.8	1.68	1.26	0.86	22.9	0.02	0.06

جدول ۴- مقادیر ضرایب همبستگی صفات مورد مطالعه

Table 4- Correlation coefficient of studied traits

شاخص تحمل علف- هرز WITI	شاخص رقابت CI	عملکرد دانه (گرم در مترمربع) Grain yield(g/m ²)	وزن هزار دانه 1000-grain weight(g)	تعداد دانه در هر سنبله Seed	تعداد سنبله در هر گلدان Spikes in pot	درصد کاهش وزن خشک خردل وحشی Wild mustard dry mass loss %
درصد کاهش وزن خشک خردل وحشی Wild mustard dry mass loss %						1
تعداد سنبله در هر گلدان Spikes in pot				1		0.79**
تعداد دانه در هر سنبله Seed				1		0.42*
وزن هزار دانه 1000-grain weight(g)			1			0.58*
عملکرد دانه (گرم در مترمربع) Grain yield(g/m ²)		1				0.62**
شاخص رقابت CI	1					0.93**
شاخص تحمل علف هرز WITI						0.58**

* و **: بترتیب معنی داری در سطح احتمال ۵ و ۱٪.

* and **: significant at 5% and 1% levels, respectively

بارور در واحد سطح را به عنوان مهم‌ترین عامل تعیین کننده عملکرد دانه می‌دانند. رابطه مثبت و معنی داری بین درصد افت وزن خشک خردل وحشی و عملکرد دانه ($r=0.62$) وجود داشت (جدول ۴). نتایج آزمایش‌های بیکی (۶) نیز نشان داد که رابطه مثبت و معنی داری بین درصد افت وزن خشک علف هرز با عملکرد وجود داشت. وان آکر و اوری (۳۳) در بررسی قابلیت رقابت ارقام گندم با علف‌هرز یولاف وحشی گزارش نمودند که عملکرد ارقام گندم در کرت‌های مخلوط با علف‌هرز کاهش یافته و این کاهش در ارقام متفاوت است. نتایج این مطالعه با نتایج باغستانی و همکاران (۵)، بیکی (۶) و نادری و غدیری (۲۰) نیز مطابقت دارد.

شاخص‌های تحمل علف‌هرز (WITI) و رقابت (CI)

تأثیر ارقام بر روی شاخص تحمل علف‌هرز (WITI) معنی دار بود (جدول ۲). در میان ارقام مورد مطالعه، رقم‌های الوند، بم، یارواروس و MS-81-14 دارای بیشترین شاخص تحمل علف‌هرز بودند. که با رقم روشن و مغان ۳ که کمترین شاخص تحمل علف‌هرز را داشتند تفاوت معنی داری داشتند (جدول ۳). بالا بودن شاخص تحمل علف‌هرز در این ارقام نسبت به سایر ارقام به دلیل بالا بودن عملکرد دانه آن‌ها

بنابراین، ارقامی که درصد افت وزن خشک خردل وحشی در آنها کمتر باشد از دانه‌های سبکتری در اثر رقابت با خردل وحشی تولید خواهند کرد. صفاهانی لنگرودی و همکاران (۲۸) گزارش کردند که وزن هزار دانه کلزا تحت تأثیر تیمارهای تداخل با علف هرز خردل وحشی قرار گرفت. اولسون و همکاران (۲۲) نشان دادند که خردل وحشی به طور معنی داری موجب کاهش وزن هزار دانه و عملکرد دانه گندم شد. همچنین در دیگر مطالعات انجام شده کاهش وزن هزار دانه گندم توسط دیانت و همکاران (۹) و کاهش وزن هزار دانه کلزا توسط نادری و غدیری (۲۰) در پی رقابت با خردل وحشی نیز گزارش شده است.

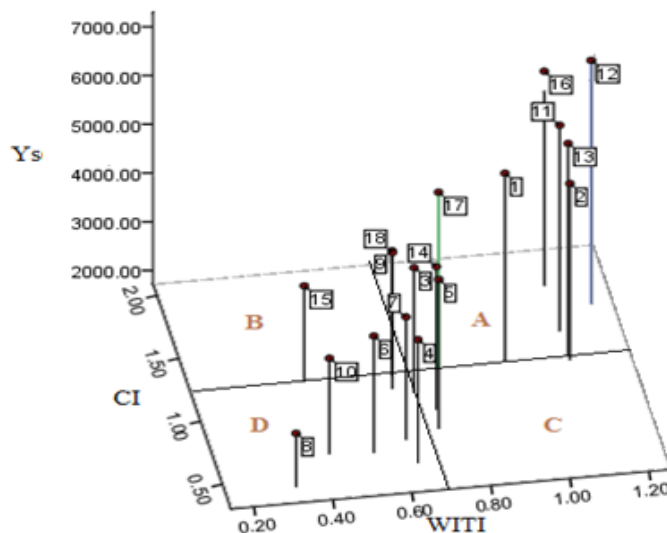
عملکرد دانه

تأثیر حضور علف هرز خردل وحشی بر عملکرد دانه ارقام مختلف گندم در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۲)، بطوری که ارقام بم، MS-81-14 و یارواروس بیشترین و رقم روشن کمترین عملکرد دانه را داشتند. کاهش عملکرد در ارقام گندم به لحاظ کاهش صفاتی چون تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه صورت گرفت (جدول ۳). منان و همکاران (۱۶) تعداد سنبله

معنی‌داری با درصد کاهش وزن خشک خردل وحشی ($t=0.93$)، تعداد سنبله ($t=0.7$) و عملکرد دانه ($t=0.79$) داشت (جدول ۳). فریدنیا و همکاران (۱۱) نشان دادند که ارقام گندم نیک‌نژاد، آزادی و شیراز شاخص تحمل و رقابت بالایی داشتند. زند (۳۲) نیز در مقایسه ارقام گندم قدیم و جدید ایرانی در رقابت با علف‌هرز یولاف وحشی بیان داشتند که ارقام جدید بیشتر از ارقام قدیمی توانایی رقابت با علف‌هرز یولاف‌وحشی را دارند. در این مطالعه رقم جدید الوند و رقم قدیمی بزوستایا به ترتیب بیشترین و کمترین توانایی رقابت با علف‌هرز یولاف وحشی را داشتند. همچنین، باغستانی و همکاران (۴) نشان دادند که توان رقابتی ارقام مختلف گندم با علف هرز ناخنک متفاوت بود، به طوری که رقم ۶۶۱۸ بیشترین و رقم M-75-5 دارای کمترین توان رقابتی بودند.

می‌تواند باشد. شاخص تحمل علف‌هرز، همبستگی مثبت و معنی‌داری با درصد افت وزن خشک خردل‌وحشی، تعداد سنبله، عملکرد دانه و CI داشت (جدول ۴).

از معیارهای دیگری که بیان‌کننده توانایی رقابتی ارقام است، شاخص رقابت (CI) می‌باشد. همان‌طور که در جدول ۱ مشخص شده است، مقایسه میانگین ارقام مورد بررسی در خصوص این شاخص بیان‌کننده این مطلب است که ارقام بم، الوند و MS-81-14 دارای بالاترین میزان شاخص رقابت بوده‌اند و بالا بودن شاخص رقابتی را می‌توان به دو عامل درصد بالای کاهش وزن خشک خردل وحشی در حضور این ارقام و عملکرد دانه بالا نسبت داد. رقم روشن به‌عنوان رقم ضعیف دارای کمترین عملکرد دانه و درصد کاهش وزن خشک خردل‌وحشی بود (جدول ۱). شاخص رقابت، همبستگی مثبت و



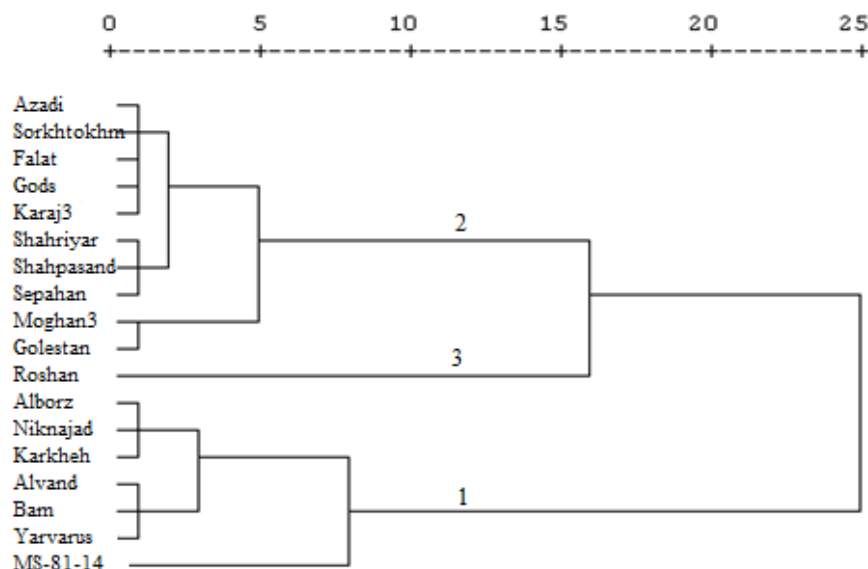
شکل ۱- نمودار سه بعدی ارقام مورد مطالعه بر اساس شاخص‌های رقابت (CI) و تحمل (WITI) و عملکرد دانه در حضور علف‌هرز

۱. کرکخه، ۲. البرز، ۳. آزادی، ۴. کرخ، ۵. سپهان، ۶. فلات، ۷. قدس، ۸. روشن، ۹. سرخ‌تخم، ۱۰. مغان، ۱۱. الوند، ۱۲. MS-81-14، ۱۳. یارواروس، ۱۴. شهریار، ۱۵. گلستان، ۱۶. بم، ۱۷. نیک‌نژاد، ۱۸. شاه‌پسند

Figure 1- Three dimensional diagram of cultivars studied traits based on CI, WITI and grain yield in with presence of weed
1. Karkheh, 2. Alborz, 3. Azadi, 4. Karaj3, 5. Sepahan, 6. Falat, 7. Gods, 8. Roshan, 9. Sorkhtokhm, 10. Moghan3, 11. Alvand, 12. MS-81-14, 13. Yarvarus, 14. Shahriyar, 15. Golestan, 16. Bam, 17. Niknadjad, 18. Shahpasand

MS-81-14 نسبت به ارقام موجود در این ناحیه از توان رقابتی بالاتری برخوردار بودند (ارقام رقیب) و همچنین رقم بهتری از حیث اکولوژیک و مدیریت علف‌های هرز در دراز مدت می‌باشند. ارقام حاضر در ناحیه D از لحاظ عملکرد دانه و شاخص‌های رقابت و تحمل علف‌هرز در حد پایینی قرار دارند که رقم روشن نسبت به سایر ارقام موجود در این ناحیه حساس به خردل‌وحشی بود (شکل ۱).

به‌منظور ارزیابی رقم‌های گندم بر اساس CI, WITI و عملکرد دانه، گروه‌بندی و تمایز ارقام رقیب، متحمل و حساس به علف‌هرز خردل‌وحشی از نمودار سه بعدی استفاده شد (۱۹) (شکل ۱). نمودار سه بعدی قادر به گروه‌بندی ارقام گندم در چهار ناحیه بود که در ناحیه A ارقامی با عملکرد بالا و با قدرت رقابت و تحمل بیشتر به علف‌هرز خردل‌وحشی را گزینش می‌نماید، که در این ناحیه ارقام بم، یارواروس، الوند، کرخه و لاین MS-81-14 قرار داشتند. رقم بم و



شکل ۲- نمودار درختی حاصل از تجزیه خوشه‌ای برای ۱۸ رقم گندم بر اساس شاخص‌های تحمل، رقابت و عملکرد و اجزای عملکرد در حضور علف‌هرز

Figure 2- Dendrograms of cluster analysis for 18 wheat cultivar based on tolerance and competitive indexes and yield and component yield in with presence of weed

میانگین را دارا بودند (شکل ۲). با این وصف، می‌توان گفت که ارقام موجود در این دو گروه دارای خصوصیتی نیستند که بتوانند در مقابل علف‌هرز خردل‌وحشی از خود تحمل و رقابت نشان دهند و جهت کشت در مناطق تحت رقابت این علف‌هرز قابل توصیه به زارع نمی‌باشند.

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که توانایی ارقام گندم در رقابت با خردل وحشی متفاوت است. بعضی از ارقام مانند بم، الوند و MS-81-14 که دارای توانایی رقابت بالایی هستند علاوه بر تولید عملکرد بالا در شرایط رقابت با خردل وحشی، وزن خشک آن را نیز کاهش داده‌اند که در درازمدت می‌تواند به کنترل غیر شیمیایی این علف هرز کمک نماید. برعکس، رقم روشن قدرت رقابت پایینی داشت که کاشت آن می‌تواند مشکل این علف هرز را افزایش دهد و کنترل آن متکی به کاربرد علف‌کش‌ها باشد.

به منظور گروه‌بندی ارقام مورد بررسی در ارتباط با صفات عملکرد دانه و اجزای عملکرد (تعداد سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه) و شاخص‌های WITI و CI از تجزیه خوشه‌ای استفاده شد. بر این اساس ارقام مورد بررسی در سه گروه قرار گرفتند. ارقام بم، MS-81-14، الوند، یارواروس، البرز، کرخه و نیک‌نژاد در گروه اول قرار گرفتند. ارقام این گروه از نظر صفات عملکرد و اجزای عملکرد و شاخص‌های WITI و CI نسبت به گروه‌های دیگر بیشترین مقدار را دارا بودند (شکل ۲). پس می‌توان از ارقام این گروه در برنامه‌های به‌نژادی مؤثر برای اصلاح ارقام با توانایی رقابتی بالا بهره برد. ارقام قدس، فلات، سپاهان، مغان ۳، آزادی، شاه‌پسند، گلستان، سرخ‌تخم و شهریار در گروه دوم و رقم روشن در گروه سوم قرار گرفتند. این ارقام از نظر صفات عملکرد و اجزای عملکرد و شاخص‌های WITI و CI نسبت به گروه‌های اول کمترین مقدار

منابع

- 1- Ahmadi A. M., Rashed Mohassel M. H., Baghestani M. A., and Rostami M. 2004. The effect of the critical period of weed competition on yield, yield components and morpho-physiological characteristics bean Derakhshan cultivar. Plant Pest and Disease. 1: 31-49. (in Persian with English abstract).
- 2- Anonymous. 2014. Available: <http://www.ardabilmet.ir/>.
- 3- Armin M., and Asghripour M. 2011. Effect of plant density on wild oat competition with competitive and non-competitive wheat cultivars. Agriculture Science. 10: 1554-1561.
- 4- Baghestani M. A., and Zand E. 2004. Study of competitive ability of winter wheat (*Triticum aestivum*) genotypes against weeds with attention to *Goldbachia laevigata* DC and *Avena ludoviciana* Dur in Karaj. Plant Pest and Disease. 72: 1-21. (in Persian with English abstract)

- 5- Baghestani M.A., Zand E., Rahimian Mashhadi H., and Soufizadeh S. 2005. Morphological and physiological characteristics which enhance competitiveness of winter wheat (*Triticum aestivum*) against *Goldbachia laevigata*. *Weed Science*. 1: 111-126.
- 6- Beckie H.J., Johnson E., Blackshaw R.E., and Gan Y. 2008. Weed suppression by canola and mustard cultivars. *Weed Technology*. 22:182-185.
- 7- Blakshaw R.E., Molnar L.J., and Janzen H.H. 2004. Nitrogen fertilizer timing and application method affect weed growth and competition with spring wheat. *Weed Science*. 52: 614-622.
- 8- 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 phenological events. *Agronomy*. 95: 1295-1304.
- 9- Dianat M., Rahimian Mashhadi H., Baghestani M.A., Alizadeh H.M., and Zand E. 2007. Evaluation of Iranian cultivars of bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) for competitive ability against rye (*Secale cereale*). *Agriculture Science*. 23: 267-280. (In Persian with English abstract).
- 10- Deihimfard R. 2005. The evaluate Morpho-physiology characteristics affecting the yield of some varieties of wheat (*Triticum aestivum* L.) in competition with Arugula (*Eurea sativa*). M.Sc. Thesis. Faculty of Agriculture AbouReyhan. 135 p. (In Persian with English abstract).
- 11- Farbodnia A., Baghestani M. A., Zand E., and NurMohammadi. 2009. Evaluation of competitive ability of wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) in contrast against Daphnia (*Descurainia Sophia*). *Plant Protect*. 23: 74-81. (In Persian with English abstract).
- 12- Ghaderi A., Eversonn E. H., and Cress C. E. 1980. Classification of environments and genotypes in wheat. *Crop Science*. 15: 700-704.
- 13- Gill B. S., Rupp W. J., Sharma H. C., and Browder L. B. 1986. Resistance in *Aegilops squarrosa* to wheat leaf rust, wheat powdery mildew, greenbug and Hessian fly. *Plant Disease*. 70: 553-555.
- 14- Knezevic S. Z., Evans S. P., Blankenship E.E., Van Acker R.C., and Lindquist J.L. 2002. Critical period for weed control: The Concept and Data Analysis. *Weed Science*. 50: 773-786.
- 15- Lemerle D. G. S., Gill C. E., Murphy S. R., Walker R. D., Cousens S., Mokhtari S. J., Peltzer R., Coleman D., and Lickett J. 2001. Genetic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weeds. *Agriculture Research*. 52: 527-548.
- 16- Mennan H., and Zandstra B. H. 2005. Effect of wheat (*Triticum aestivum*) cultivars and seeding rate on yield loss from Galium aparine (*cleavers*). Short communication. *Crop Protection*. 24: 1061-1067.
- 17- Mohammaddust Chamabad H. R. 2011. Introduction to principles and practical weed control. Publications University of Ardebil. 229 p.
- 18- Mohammaddost Chamanabad H. R., Hemati Kh., Asghari A., and Barmaki M. 2013. The effect of nitrogen and weed interference on some agronomic traits, yield and yield components of five wheat cultivars. *Agricultural science and sustainable production*. 23 (4): 131-140. (In Persian with English abstract).
- 19- Mohammaddost Chamanabad H. R., Bakhshi M., Asghari A., and Mohammad Nia Sh. 2015. Evaluation of Weed Tolerance and Competition Indices of 18 Wheat Genotypes. *Weed Science*. 10: 155-166. (In Persian with English abstract).
- 20- Naderi R., and Ghadiri H. 2011. Competition of wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) densities with rapeseed (*Brassica napus* L.) under different levels of nitrogen fertilizer. *Agriculture Science*. 13: 45-51.
- 21- Navabpour S., and Kazemi G. 2013. Study the relation between grain yield and related traits in wheat by path analysis. *Crop Production*. 6(1): 191- 203. (In Persian with English abstract).
- 22- Olsen J., Kristensen L., and Weiner J. 2005. Effects of density and spatial pattern, of winter wheat on suppression of different weed species. *Weed Science*: 690-694.
- 23- Pawar R.K. 2009. *Weed Management*. Oxford Book Company. Jaipur. India. 300p.
- 24- Rahimian Mashhadi H., Baghestani M.A., Zand E., and Dianat M. 2004. Assess the competitiveness of the eight wheat cultivars with rye in Karaj and Varmyn. Abstract eighth congress Crop. Rasht.
- 25- Rezvani H., Asghari J., Ehteshami M. R., and Kamkar B. 2013. Study reaction yield wheat cultivars in competition with the weed in Gorgan. 6(4): 178-214. (In Persian with English abstract).
- 26- Siyahpoosh A., Zand E., Bakhshande A., and Gharineh M.H. 2012. Competitive of different densities of two wheat cultivars with wild mustard weed species (*Sinapis arvensis*) in different densities. *Weed Science*. 20: 748-752.
- 27- Saadatian B., Ahmadvand G., and Soleymani F. 2011. Evaluation empirical models of feral and wild mustard to predict yield loss of two winter wheat cultivars. *Crop Production*. 4 (4): 157-175. (In Persian with English abstract).
- 28- Safahani Langrodi A., Kamkar B., Zand E., Bagherani Meybodi N., and Bagheri M. 2007. Reaction of grain yield and its components of canola (*Brassica napus* L.) cultivars in competition with wild mustard (*Sinapis arvensis* L.) in Gorgan. *Crop Science*. 9: 356-370. (In Persian with English abstract).
- 29- Williams W. D., and Muhammad K. 1997. Canada thistle (*Cirsium arvense*) effects on yield components of spring wheat (*Triticum aestivum*). *Weed Science*. 44: 114-121.
- 30- Wall D.A., Friesen G.H., and Bhati T.K. 2006. Wild mustard interference in traditional and semi-leafless field wheats. *Canadian. Plant Science*. 71: 473-480.

- 31- Zhao D. L., Atlin G. N., Bastians L., and Spiertz J. H. 2006. Cultivar weed-competitiveness in aerobic rices: heritability, correlated traits and the potential for indirect selection in weed-free environments. *Crop Science*. 46: 372-380.
- 32- Zand E. 2000. Study the physiological characteristics of Iranian wheat cultivars of the morphology, physiology, competition within and between species (trend of 50 years old). Agriculture Phd thesis. Faculty of Agriculture. University of Mashhad Ferdousi.
- 33- Van Acker R. C., and Oree R. 2004. Wild oat (*Avena fatua* L.) and wild mustard (*Brassica kaber*) wheller interference in canola (*Brassica napus*). *Weed Science*. 39: 210-221.