دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

شناسائی برخی از معیارهای فنومرفوفیزلوژیکی برای گزینش ارقام آفتابگردان (*Helianthus annuus* L.) با قدرت رقابتی بالا در برابر علف هرز تاج خروس سفید (*Amaranthus albus* L.) با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره

محمد جواد بابائی زارچ[۱]، سهراب محمودی[۲] و سید وحید اسلامی[۲]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه بیرجند، (نویسنده مسوول: javadbabaei67@gmail.com)
۲- دانشیار، دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۷ تاریخ پذیرش: ۹۳/۲/۲۲

چکیده

استفاده از تنوع ژنتیکی ارقام در برای بهبود مقاومت گیاهان زراعی در برابر انواع تنش‌های زنده و غیر زنده راه‌کاری مؤثر برای توسعه کشاورزی پایدار است. بنابراین با هدف بررسی اثر نوع رقم و هم‌چنین معرفی مهم‌ترین صفات مرتبط با قدرت رقابتی ارقام آفتابگردان در برابر علف هرز تاج سفید، در سال ۱۳۹۱ آزمایش فاکتوریلی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل ۶ رقم آفتابگردان (جامع اصفهان، یوروفلور، آذرگل، فرخ، سیرنا و پروگرس) و دو تراکم علف هرز تاج خروس سفید (صفر و ۱۵ بوته در مترمربع) بود. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تنوع ژنتیکی قابل ملاحظه‌ای در بین ارقام مورد بررسی وجود داشت و از طرفی در شرایط وجود علف هرز تاج خروس کاهش معنی‌داری در مقدار صفات مورد ارزیابی مشاهده شد. هم‌چنین هم‌بستگی مثبت معنی‌داری بین صفاتی چون شاخص سطح برگ، ارتفاع، سرعت توسعه ارتفاع و سطح برگ، سرعت رشد نسبی، عملکرد دانه و غیره با شاخص تحمل وجود داشت. تجزیه به عامل‌ها نیز پنج گروه عاملی را به همراه داشت که در کل ۷۹ درصد تغییرات را توجیه نمود. به‌طور کلی، رقم جامع اصفهان نسبت به دیگر ارقام از قدرت رقابتی بیشتری در برابر علف هرز تاج خروس سفید برخوردار بود.

واژه‌های کلیدی: جامع اصفهان، شاخص تحمل، شاخص سطح برگ، قدرت رقابتی، کشاورزی پایدار

مقدمه

در بین محصولات کشاورزی متنوعی که در سطح کشور تولید می‌شود، دانه‌های روغنی جایگاه ویژه‌ای به خود اختصاص داده‌اند. کاشت دانه‌های روغنی از دیرباز بخش مهمّی از کشاورزی کشورهای جهان به‌ویژه مشرق زمین را تشکیل می‌داده است. ایران نیز استعداد قابل توجهی برای کاشت دانه‌های روغنی دارد. از جمله گیاهانی که برای تولید روغن مورد کشت و کار قرار می‌گیرد می‌توان به آفتابگردان اشاره کرد که در بعضی از کشورهای جهان مهم‌ترین گیاه روغنی محسوب می‌شود که مورد کشت‌وکار قرار می‌گیرد (۱).

بر اساس گزارش فائو میزان تولیدات دانه آفتابگردان در ایران و جهان به ترتیب برابر با ۷۸۰ هزار و ۳۷ میلیون تن می‌باشد که تحت تأثیر تنش‌های مختلف زنده و غیرزنده هم‌چون شوری، خشکی، آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز میزان تولید آن کاهش می‌یابد (۱۱). خسارت وجود علف‌های هرز از یک طرف و هزینه‌های کنترل آن از طرفی دیگر، نیاز کشاورزی عصر جدید را به روش‌هایی جدید برای مدیریت این گیاهان ناخواسته را نشان می‌دهد. در منابع علمی اخیر علوم علف‌های هرز، گزارش‌های متعددی در مورد نقش ارقام بر توانایی رقابت وجود دارد. توانایی ارقام مختلف گیاهان زراعی در پاسخ به رقابت با علف‌های هرز متفاوت می‌باشد و از این خصوصیّت ارقام می‌تواند در برای مدیریت این گیاهان ناخواسته استفاده کرد. انتخاب موفق ارقام برای کنترل علف‌های هرز به صفات ژنتیکی، مرفولوژیکی و فیزولوژیکی خاص وابسته می‌باشد (۱۶).

از مهم‌ترین صفاتی که در افزایش قدرت رقابتی گیاهان زراعی در برابر علف‌ها نقش بالقوه‌ای دارد می‌توان به تراوشات ریشه‌ای (۴،۲)، مقاومت به وجین (۱۲)، سرعت سبز شدن زودتر (۱۹)، سرعت رشد ریشه (۳)، قدرت پنجه‌زنی (۱۴)، رشد اولیه و گسترش ساقه (۱۹،۹،۸،۷)، عادت رشدی (۱۳،۶)، ارتفاع بوته (۲۳،۲۲)، سطح برگ (۲۱)، سرعت توسعه سطح برگ (۱۷)، توانائی

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcb.8.17.113]

حفظ عملکرد (۲۰) و توانایی کاهش زیست توده علف هرز (۲۲) و غیره را اشاره کرد، که با گزینش صحیح می‌توان ارقامی مقاوم به علف‌های هرز اصلاح نمود تا در برای مدیریت پایدار این گیاهان ناخواسته مورد استفاده قرار گیرد. کاتون و همکاران (۵) پیشنهاد کردند که الگوی معمول، مقایسه واریته‌های گیاه زراعی در رقابت با علف‌های هرز در شرایط مزرعه است که بدین منظور دو هدف دنبال می‌شود: ۱- ارزیابی تفاوت بین ارقام از نظر قابلیت رقابتی و ۲- یافتن صفاتی که سبب ایجاد توانایی رقابت در گیاه زراعی می‌شوند. بنابراین در این تحقیق نیز هدف اصلی قبل از شناسایی رقم با قابلیت رقابتی بالا شناسایی و گروه‌بندی صفاتی است که به افزایش این توانایی در ارقام آفتابگردان منجر می‌شود تا زمینه برای اصلاح ارقام آفتابگردان مقاوم به علف هرز تاج خروس سفید مهیا گردد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند واقع در ۸ کیلومتری جاده کرمان- بیرجند، با عرض جغرافیایی ′۵۶ و °۳۲ شمالی، طول جغرافیایی ′۱۳ و °۵۹ شرقی و ۱۴۸۰ متر ارتفاع از سطح دریا در سال ۱۳۹۱ انجام گرفت.

عامل اول ۶ رقم آفتابگردان روغنی شامل آذرگل، جامع اصفهان، فرخ، سیرنا، پروگرس، یوروفلور و عامل دوم ۲ تراکم تاج خروس سفید (وجود ۱۵ بوته در متر مربع و عدم وجود آن (شاهد) بود. مزرعه مورد نظر در فصل قبل که در زیر کشت ذرت قرار داشت در پاییز تا عمق ۳۰ سانتی‌متری شخم زده شد و در اوایل تابستان با انجام شخم سطحی و اضافه کردن ۸۰ کیلوگرم در هکتار از هر یک از کودهای فسفات آمونیوم و سولفات پتاسیم و ۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره دیسک زده شد. دو مرحله کود سرک اوره در هر مرحله به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار بعد از تنک کردن و مرحله ستاره‌ای شدن آفتابگردان به مزرعه داده شد. فاصله بین ردیف‌های کشت ۶۰ سانتی‌متر بود. ابعاد هر کرت آزمایش نیز ۱۵ متر مربع (۵×۳ متر) نظر گرفته شد. در هر واحد آزمایش پنج ردیف کشت وجود داشت.

بذرهای آفتابگردان با تراکم ثابت نه بوته در متر مربع با فاصله ۱۸/۵ سانتی‌متر روی یک طرف ردیف در تاریخ ۱۳۹۱/۴/۱۵ کشت شدند. بذرهای تاج خروس سفید نیز روی هر دو طرف به‌صورت زیگزاگ با فاصله ۲۰ سانتی‌متری از بذرهای آفتابگردان کشت شدند. برای جلوگیری از شستشوی بذرهای تاج خروس کشت آن با دو روز تأخیر بعد از آبیاری اول صورت گرفت و دو روز بعد مزرعه دوباره آبیاری شد. تنک کردن بوته‌های آفتابگردان در مرحله هشت برگی حقیقی و تنک کردن بوته‌های تاج خروس در مرحله ده برگی حقیقی صورت گرفت. چهار مرحله آبیاری اول مزرعه به علت سله بستن زمین با فاصله چهار روز یک بار انجام شد. بعد از اطمینان از سبز شدن گیاهان، آبیاری بر اساس نیاز و هر هفت تا ده روز یک بار صورت می‌گرفت. مدیریت علف‌های هرز غالب مزرعه هم‌چون خارشتر (*Alhagi camelorum* L.)، خارخسک (*Tribulus terrestris* L.)، پیچک (*Convolvulus arvensis* L.) و علف شور (*Salsola kali* L.) نیز با وجین دستی طی سه مرحله صورت گرفت.

تعداد روز از کاشت تا ۵۰ درصد سبز شدن و رسیدگی فیزیولوژیک آفتابگردان ثبت شد. در طول فصل رشد از ارتفاع بوته، سطح برگ و ماده خشک آفتابگردان طی ۵ مرحله نمونه‌برداری صورت گرفت. بعد از مرحله رسیدگی فیزیولوژیک، برداشت دانه آفتابگردان از سطحی معادل ۲/۵ مترمربع از هر کرت از با در نظر گرفتن ۰/۵ متر حاشیه از هر طرف صورت گرفت و دانه‌ها به مدت ۶۰ روز در هوای آزاد خشک شده سپس عملکرد و اجزای عملکرد و درصد پروتئین و لیپید دانه نیز اندازه‌گیری شدند. برای اندازه‌گیری شاخص تحمّل رقابتی از رابطه شماره یک، سرعت افزایش ارتفاع رابطه شماره دو، سرعت افزایش سطح برگ رابطه شماره سه، شاخص سطح برگ رابطه شماره چهار، سرعت رشد نسبی رابطه شماره پنج، میزان جذب خالص رابطه شماره شش و سرعت رشد محصول از رابطه شماره هفت استفاده شد.

$$Awc = \frac{V\ infested}{Vpure} \quad (۱)$$

$$RHE = \frac{h2-h1}{t2-t1} \quad (۲)$$

$$RLAE = \frac{LA2-LA1}{t2-t1} \quad (۳)$$

$$LAI = \frac{lA2+lA1}{2} \times \frac{1}{GA} \quad (۴)$$

$$RGR = \frac{lnW2-lnW1}{T2-T1} \quad (۵)$$

$$CGR = \frac{1}{GA} \cdot \frac{W2-W1}{T2-T1} \quad (۶)$$

$$NAR = \frac{W2-W1}{T2-T1} \cdot \frac{lnLA2-lnLA1}{LA2-LA1} \quad (۷)$$

در روابط فوق LA_1 و LA_2 سطح برگ در مراحل مختلف نمونه‌برداری، GA سطح زمین، LAI شاخص سطح برگ، W_2 و W_1 وزن بوته در مراحل مختلف نمونه‌برداری، T_1، T_2 نشان‌گر زمان‌های مختلف نمونه‌برداری، RGR سرعت رشد نسبی، CGR سرعت رشد محصول، NAR سرعت جذب خالص، $V_{infested}$ عملکرد رقم i در شرایط

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcb.8.17.113]

آلوده به علف هرز تاج خروس و V_{pure} عملکرد همان رقم در شرایط عاری از علف هرز مزبور می‌باشد. کلیه صفاتی که طی پنج مرحله نمونه‌برداری به‌دست آمده بود میانگین‌گیری شد. دیگر صفات نیز حاصل میانگین نمونه‌برداری از پنج بوته می‌باشد. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS، تجزیه خوشه‌ای، هم‌بستگی و تجزیه علّیت با استفاده از نرم‌افزار SPSS و در نهایت، رسم نمودارها نیز با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی (جدول ۱، ۲ و ۳) نشان داد که در بین ارقام مورد بررسی تنوع ژنتیکی بسیار زیادی برای صفات مورد ارزیابی وجود دارد و می‌توان از این تفاوت‌ها با هدف گزینش برای اصلاح برای اهداف مورد نظر مورد استفاده قرار گیرد.

جدول ۱- تجزیه واریانس مهم‌ترین صفات فنولوژیک و فیزیولوژیک آفتابگردان

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		سبز شدن	رسیدگی فیزیولوژیک	شاخص سطح برگ	سرعت افزایش سطح برگ	سرعت جذب خالص	سرعت رشد گیاه	سرعت رشد نسبی
بلوک	۲	۱۶/۷۷**	۳۲/۰۲*	۰/۷۲**	۱۶۵/۵۹	۱/۷۰	۸/۸۵*	۴/۸۹**
رقم (C)	۵	۱۹/۴۴**	۸۴/۱۱**	۰/۳۸*	۲۳۹/۹۶	۶/۹۴	۷/۰۷*	۰/۰۰۰۲**
علف هرز (D)	۱	۴	۴۹**	۲/۸۴**	۱۴۸۳/۸۲**	۱۶۴/۱۳**	۳۱۸/۵۴**	۰/۰۰۰۹**
C×D	۵	۰/۰۶۶	۵/۶۶	۰/۲۹	۸۰/۴۸	۱۶/۳۱**	۲/۷۱	۰/۰۰۰۰۰۷
خطا	۲۲	۱/۲۹	۵/۶۳	۰/۱۲	۹۴/۰۸	۶/۵۷	۲/۱۰	۰/۰۰۰۰۰۷
CV%	-	۱۲/۷۹	۲/۵۲	۱۸/۴۸	۳۳/۶۹	۱۲/۹	۱۳/۷۷	۲/۵۴

* و**: به‌ترتیب معنی‌داری در سطوح ۵ و ۱ درصد.

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مرتبط با ارتفاع، قطر ساقه و عملکرد کمّی و کیفی آفتابگردان

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		ارتفاع	سرعت افزایش ارتفاع	قطر ساقه	عملکرد چربی	عملکرد پروتئین	عملکرد کلش	عملکرد دانه
بلوک	۲	۱۸۹/۷۷*	۰/۰۶۶*	۰/۰۰۴	۱۰۶۶۴۲۳۴*	۲۳۷۷۵۷*	۱۹۸۲۶۸	۶۱۱۳۲۰
رقم (C)	۵	۵۱۶/۴۴**	۰/۰۶۵**	۰/۳۴۲**	۵۴۷۲۸۵	۷۵۴۲۴	۴۸۷۹۶۱۸	۶۲۴۹۹۳۳**
علف هرز (D)	۱	۳۶۲۷/۴**	۰/۲۱۴**	۰/۶۵۰**	۱۱۷۰۵۵۹*	۲۹۴۱۰۰*	۵۰۹۱۹۵۰۰**	۴۸۲۵۷۹۰۲**
C×D	۵	۱۰۴/۹۹**	۰/۰۱۴	۰/۰۴۱	۵۵۷۱۲	۲۵۰۸۸	۲۱۹۰۸۱۱	۱۵۹۵۰۴۱
خطا	۲۲	۳۷/۸۴	۰/۰۱۵	۰/۰۳۸	۲۶۵۷۴۴	۶۴۰۵۷	۱۹۶۱۱۳۷	۷۰۳۸۵۷
CV%	-	۵/۴۵	۱۰/۰۵	۱۲/۰۲	۲۸/۹	۲۶/۲۸	۲۸/۴۶	۱۸/۲۸

* و **: به‌ترتیب معنی‌داری در سطوح ۵ و ۱ درصد.

جدول ۳- تجزیه واریانس شاخص تحمل، قطر طبق، شاخص برداشت، درصد پوکی و اجزای عملکرد دانه آفتابگردان

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		قطر طبق	شاخص برداشت	تعداد دانه در طبق	درصد پوکی	وزن هزار دانه	شاخص تحمل
بلوک	۲	۵/۹۱	۰/۵۲۹	۲۲۴۵۹	۷۴/۴۴	۱۵/۷۴	۰/۰۶۸۹*
رقم (C)	۵	۲/۱۲	۳۸۶/۶۸**	۱۸۲۵۱۷**	۷۸۶/۲۳**	۲۲۲/۰۳*	۰/۰۰۷
علف هرز (D)	۱	۱۶۳/۲۳**	۰/۳۳۴	۳۰۶۳۶۲**	۴۶۱۲/۴۶**	۲۸۱۲/۷۲**	۱/۲۸۲**
C×D	۵	۲/۷۱	۲۰۱/۶۱*	۳۲۴۵۶	۱۱۳/۸۲	۲۱۷/۹۲*	۰/۰۰۷
خطا	۲۲	۷/۳۴	۵۵/۹۹	۲۱۴۸۳	۱۲۰/۲۷	۶۲/۹۹	۰/۰۱۶
CV%	-	۱۱/۳۹	۱۵/۳۹	۱۳/۳	۳۱/۳۹	۱۷/۳۲	۱۶/۰۳

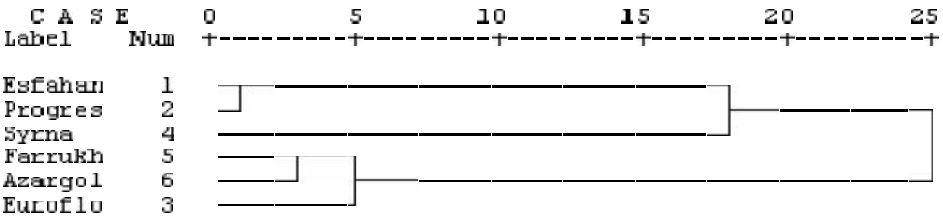
* و **: به‌ترتیب معنی‌داری در سطوح ۵ و ۱ درصد.

رقابت ۱۵ بوته در متر مربع تاج خروس سفید نیز به ایجاد تفاوت معنی‌داری برای صفات مورد ارزیابی نسبت به تیمار شاهد منجر شد. مقایسه میانگین اثر رقابت علف هرز برای شاخص‌های رشدی آفتابگردان نشان داد که رقابت ۱۵ بوته در متر مربع تاج خروس سفید نسبت به تیمار شاهد به کاهش ۲/۴۵ درصدی تعداد روز برای

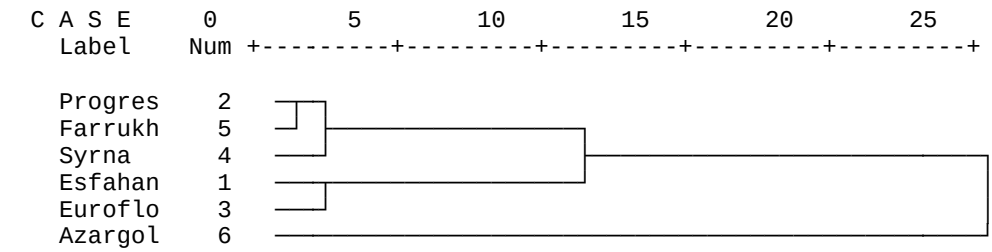
[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcb.8.17.113]

رسیدگی فیزیولوژیک، ۲۵/۵۷ درصدی شاخص سطح برگ، ۳۶/۴۶ درصدی سرعت افزایش سطح برگ، ۱۹/۴۷ درصدی سرعت جذب خالص، ۴۴/۰۸ درصدی سرعت رشد گیاه، ۹/۳۹ درصدی سرعت رشد نسبی، ۱۶/۳۴ درصدی ارتفاع بوته، ۱۱/۹۱ درصدی سرعت افزایش ارتفاع بوته، ۲۵/۹۰ درصدی قطر طبق، ۱۵/۲۵ درصدی قطر ساقه، ۱۸/۴۰ درصدی عملکرد روغن، ۱۷/۲۲ درصدی عملکرد پروتئین، ۳۸/۹۳ درصدی عملکرد کلش، ۴۰/۲۹ درصدی عملکرد دانه، ۰/۳۹ درصدی شاخص برداشت، ۱۵/۴۵ درصدی تعداد دانه در طبق، ۳۲/۳۵ درصدی وزن هزار دانه، ۳۷/۷۴ درصدی شاخص تحمل و افزایش ۹۵ درصدی درصد پوکی طبق منجر شد. تجزیه خوشه‌ای ارقام در شرایط وجود و عدم وجود علف هرز تاج خروس، آن‌ها در سه گروه ژنوتیپی قرار داد (شکل ۱ و ۲) که در این گروه‌بندی فرض شد که ارقام مورد بررسی در فاصله اقلیدیسی ۱۰ در مقیاس تغییر یافته با یک‌دیگر مشابه هستند.



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای صفات مورد برای آفتابگردان تحت شرایط عدم وجود علف هرز.



شکل ۲- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای صفات مورد بررسی برای آفتابگردان تحت رقابت با علف هرز.

نتایج مربوط به تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات در گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای (جدول ۴) نشان داد که در میانگین مربعات بین گروه‌ها در تیمار شاهد برای صفات عملکرد دانه و پروتئین، و هم‌چنین در تیمار وجود علف هرز برای صفات عملکرد دانه و عملکرد کلش و وزن هزار دانه اختلاف معنی‌دار وجود دارد. در گروه اول ژنوتیپی در تیمار وجود علف هرز ارقام یوروفلور و جامع اصفهان قرار گرفت که دارای بیشترین مقدار از صفاتی چون شاخص سطح برگ، سرعت افزایش سطح برگ، قطر ساقه، عملکرد دانه، تعداد دانه در طبق و وزن هزار دانه بود و از لحاظ صفاتی چون سرعت افزایش ارتفاع، ارتفاع، سرعت جذب خالص و سرعت سبز شدن کمترین بودند. سرعت سبز شدن هر چه بیشتر باشد بر قدرت رقابتی گیاه زراعی می‌افزاید و استقرار بهتر بوته در ادامه فصل را به همراه دارد (۱۹،۱۸). نکته قابل توجه دیگر این است که ارقام با توسعه سطح برگ بیشتر از قدرت رقابتی بهتری در برابر علف هرز برخوردار هستند بنابراین ارقامی که توانائی بهتری در بستن کانوپی خود را داشته باشند از قدرت رقابتی بالاتری برخوردار خواهند بود (۱۵). گروه دوم ژنوپیی شامل ارقام پروگرس، فرخ و سیرنا بودند که

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-10]
[DOI: 10.18869/acadpub.jcb.8.17.113]

ارقام با قدرت رقابتی ضعیف در برابر ۱۵ بوته تاج خروس سفید ارزیابی شدند و از نظر صفاتی چون سرعت سبز شدن، جذب خالص، شاخص برداشت بیشترین مقدار و از دارای کمترین مقدار از صفاتی چون شاخص تحمل علف هرز، تعداد دانه در طبق، عملکرد کلش، عملکرد پروتئین، عملکرد چربی، قطر ساقه، قطر طبق، سرعت رشد گیاه، شاخص سطح برگ، سرعت توسعه سطح برگ کمترین مقدار را داشتند. خوشه سوم نیز فقط شامل رقم آذرگل بود که رقمی نیمه مقاوم ارزیابی شد. یکی از مهم‌ترین شاخص‌هائی که در شناسائی و گزینش ارقام مقاوم به علف هرز می‌توان به آن بهره جست شاخص تحمل (حفظ عملکرد در برابر علف‌هرز) می‌باشد. نتایج هم‌بستگی بین صفات مورد ارزیابی نشان داد که این شاخص هم‌بستگی مثبت با کلیه صفات مورد ارزیابی به جز شاخص برداشت و درصد پوکی را داشته و این هم‌بستگی مثبت برای صفات مرتبط با افزایش سرعت بسته شدن کانوپی، عملکرد و اجزای عملکرد معنی‌دار بود. با افزایش سرعت سبز شدن در ابتدا، گیاه با توسعه سیستم ریشه‌ای بهتر خود از منابع موجود در ابتدای فصل به خصوص آب بهتر استفاده کرده و سطح برگ خود را بیشتر توسعه می‌دهد. با افزایش سطح برگ علاوه بر استفاده بهتر از تششعات خورشیدی که چیزی جز افزایش سرعت رشد نسبی و جذب خالص را به همراه ندارد. سرعت افزایش ارتفاع و ارتفاع نهائی بوته را بهبود می‌بخشد که این عوامل در کل به افزایش تولید گیاه منجر شده که نتیجه آن خسارت کمتر در برابر علف هرز است. از طرفی توسعه بهتر و رشد بیشتر گیاه زراعی در ابتدای فصل به افزایش سطح سایه‌اندازی بوته منجر شده و منجر به کاهش رشد علف هرز نیز می‌گردد که نتیجه همه موارد ذکر شده خسارت کمتر گیاه زراعی و به‌طور کلی مقاوم شدن گیاه زراعی در برابر علف هرز است (۲۵،۲۴،۲۳). صفاتی چون سرعت سبزشدن علاوه بر خصوصیات ژنتیکی گیاه وابسته به شرایط محیطی نیز می‌باشد اما می‌توان با استفاده مناسب از محیط و ژنوتیپ گزینش مناسبی برای اصلاح ارقام مقاوم در برابر علف‌های هرز انجام داد.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcb.8.17.113]

جدول ۴- نتایج هم‌بستگی صفات مورد مطالعه

صفات	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)	(۱۱)	(۱۲)	(۱۳)	(۱۴)	(۱۵)	(۱۶)	(۱۷)	(۱۸)	(۱۹)	(۲۰)
(۱)	۱																			
(۲)	-۰/۲۴۸	۱																		
(۳)	-۰/۰۸۶	۰/۴۱۱*	۱																	
(۴)	-۰/۳۴۵*	۰/۲۹۴	۰/۶۴۳**	۱																
(۵)	-۰/۰۹۰	۰/۲۴۵	-۰/۱۷۰	۰/۱۰۹	۱															
(۶)	-۰/۱۸۴	۰/۴۴۴**	۰/۵۹۰**	۰/۵۹۹**	۰/۶۰۳**	۱														
(۷)	-۰/۱۱۳	۰/۲۵۰	۰/۲۵۹	۰/۲۱۹	۰/۵۸۵**	۰/۶۰۳**	۱													
(۸)	۰/۰۴۰	۰/۴۵۰**	۰/۵۴۸**	.۰/۳۷۶*	۰/۳۳۹*	۰/۷۳۱**	۰/۶۲۱**	۱												
(۹)	۰/۲۱۲	۰/۴۲۹**	۰/۵۷۷**	۰/۲۶۹	۰/۱۳۰	۰/۵۴۹**	۰/۴۶۰**	۰/۹۰۴**	۱											
(۱۰)	-۰/۱۸۸	۰/۱۶۳	۰/۲۵۰	۰/۴۴۳**	۰/۵۰۴**	۰/۷۰۳**	۰/۳۸۰*	۰/۴۸۴**	۰/۲۱۴	۱										
(۱۱)	۰/۰۴۲	۰/۰۶۸	۰/۲۶۶	۰/۴۲۱*	۰/۲۱۸	۰/۴۳۷**	۰/۲۶۱	۰/۲۴۴	۰/۱۳۶	۰/۵۵۵**	۱									
(۱۲)	-۰/۱۶۷	۰/۰۶۹	۰/۱۸۹	۰/۳۶۱*	۰/۰۱۰	۰/۳۲۴	۰/۰۱۲	۰/۲۲۵	۰/۰۹۴	۰/۴۸۴**	۰/۴۶۲**	۱								
(۱۳)	-۰/۱۰۸	۰/۰۶۱	۰/۰۵۲	۰/۲۱۲	۰/۱۴۰	۰/۲۷۶	۰/۰۲۷	۰/۱۸۵	۰/۰۸۹	۰/۴۳۸**	۰/۳۵۹*	۰/۸۵۰**	۱							
(۱۴)	-۰/۱۶۱	۰/۳۲۰	۰/۴۸۳**	۰/۳۸۲*	۰/۲۳۴	۰/۶۰۴**	۰/۲۲۵	۰/۵۳۱**	۰/۳۸۹*	۰/۶۳۹**	۰/۲۸۹	۰/۴۲۲*	۰/۳۸۶*	۱۱						
(۱۵)	-۰/۱۷۹	۰/۲۷۵	۰/۵۶۶**	۰/۵۶۷**	۰/۲۸۵	۰/۶۵۱**	۰/۶۱۰**	۰/۵۰۸**	۰/۳۵۱*	۰/۴۸۰**	۰/۵۹۶**	۰/۲۷۸	۰/۱۷۰	۰/۳۶۱*	۱					
(۱۶)	-۰/۰۳۱	-۰/۱۰۴	۰/۰۰۵	۰/۱۰۴	۰/۰۴۴	-۰/۰۲۴	۰/۲۹۶	-۰/۰۷۰	-۰/۰۹۱	-۰/۱۴۷	۰/۲۲۰	-۰/۰۹۱	-۰/۱۵۴	-۰/۶۰۱**	۰/۴۸۹**	۱				
(۱۷)	-۰/۳۱۳	۰/۳۸۹*	۰/۵۲۹**	۰/۵۷۷**	۰/۱۳۱	۰/۵۵۲**	۰/۴۲۲*	۰/۳۵۵*	۰/۲۹۴	۰/۳۶۱*	۰/۴۶۶**	۰/۲۲۰	۰/۱۰۴	۳۴۴*	۰/۷۱۸**	۰/۲۵۶	۱			
(۱۸)	-۰/۰۱۶	۰/۱۹۰	۰/۲۸۷	-۰/۲۸۸	۰/۳۴۰*	-۰/۴۹۶**	-۰/۵۰۳**	-۰/۳۲۷	-۰/۱۵۱	-۰/۴۳۰**	-۰/۴۴۹**	-۰/۱۹۵	-۰/۱۵۲	-۰/۲۲۹	-۰/۶۵۲**	-۰/۳۹۳*	-۰/۲۴۸	۱		
(۱۹)	۰/۰۱۱	۰/۰۹۳	۰/۴۲۵**	۰/۳۹۱*	۰/۲۹۴	۰/۴۹۹**	۰/۵۲۸**	۰/۴۴۵**	۰/۲۸۴	۰/۳۹۱*	۰/۴۷۳**	۰/۱۸۳	۰/۱۳۳	۰/۲۱۹	۰/۸۵۱**	۰/۵۱۳**	۰/۲۶۳	-۰/۷۴۱**	۱	
(۲۰)	۰/۰۷۶	۰/۲۵۲	۰/۵۷۷**	۰/۳۸۶*	۰/۳۹۵*	۰/۷۵۷**	۰/۴۷۲**	۰/۶۲۲**	۰/۵۲۳**	۰/۶۳۴**	۰/۴۴۵**	۰/۱۹۸	۰/۲۷۸	۰/۷۱۳**	۰/۶۵۸**	-۰/۱۳۷	۰/۴۵۱**	-۰/۵۲۸**	۰/۶۰۳**	۱

* و **: به ترتیب معنی‌داری در سطوح ۵ و ۱ درصد.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcb.8.17.113]

به‌منظور درک روابط داخلی صفات و تعیین گروهی متغیرهایی با بیشترین هم‌بستگی، از تجزیه به عامل‌ها با استفاده از روش مؤلفه‌های اصلی و چرخش عامل‌ها به روش وریماکس استفاده گردید. آن دسته از عامل‌ها که ریشه مشخصه آن‌ها بزرگ‌تر از یک بود، برای تهیه ماتریس ضرایب عاملی انتخاب شدند (جداول ۵ و ۶).

جدول ۵- مقادیر ویژه، واریانس نسبی و تجمعی عامل‌ها

عامل‌ها	مقادیر ویژه	واریانس نسبی	درصد تجمعی واریانس
۱	۴/۳۷۹	۲۱/۸۹۴	۲۱/۸۹۴
۲	۳/۷۲۴	۱۸/۶۲۱	۴۰/۵۱۶
۳	۳/۱۳۵	۱۵/۶۷۳	۵۶/۱۸۹
۴	۲/۳۰۱	۱۱/۵۰۵	۶۷/۶۹۴
۵	۲/۲۵۱	۱۱/۲۵۶	۷۸/۹۴۹

جدول ۶- نتایج مربوط به تجزیه عامل‌ها

صفات	۱	۲	۳	۴	۵
سرعت سبز شدن (۱)	۰/۲۳۸	۰/۰۸۰	-۰/۱۰۵	-۰/۸۰۴	-۰/۱۶۹
رسیدگی فیزیولوژیک (۲)	۰/۵۱۴	-۰/۱۷۷	-۰/۱۹۵	۰/۵۶۰	۰/۱۸۵
شاخص سطح برگ (۳)	۰/۷۴۳	۰/۲۷۷	۰/۱۱۴	۰/۳۶۱	-۰/۳۱۵
سرعت توسع سطح برگ (۴)	۰/۳۳۸	۰/۳۱۸	۰/۳۱۹	۰/۶۱۱	۰/۰۹۹
سرعت جذب خالص (۵)	۰/۰۷۴	۰/۱۴۰	۰/۰۶۴	۰/۰۵۶	۰/۹۲۷
سرعت رشد گیاه (۶)	۰/۶۰۸	۰/۲۸۷	۰/۳۰۵	۰/۳۳۳	۰/۴۷۲
سرعت رشد نسبی (۷)	۰/۳۸۱	۰/۴۷۲	-۰/۱۴۲	۰/۱۳۹	۰/۵۹۵
ارتفاع نهائی بوته (۸)	۰/۸۴۱	۰/۱۷۶	۰/۱۰۸	۰/۰۵۲	۰/۲۸۴
سرعت افزایش ارتفاع (۹)	۰/۸۹۸	۰/۰۸۴	-۰/۰۳۹	-۰/۰۵۵	۰/۰۴۲
قطر طبق (۱۰)	۰/۲۷۸	۰/۱۸۴	۰/۶۲۰	۰/۱۸۹	۰/۵۰۱
قطر ساقه (۱۱)	۰/۱۲۵	۰/۵۳۹	۰/۵۱۴	۰/۱۲۷	۰/۰۷۰
عملکرد چربی (۱۲)	۰/۰۲۹	۰/۱۰۶	۰/۸۸۲	۰/۱۲۳	-۰/۰۹۵
عملکرد پروتئین (۱۳)	۰/۰۰۵	۰/۰۱۰	۰/۸۵۹	-۰/۰۰۵	۰/۰۴۶
عملکرد کلش (۱۴)	۰/۶۰۲	-۰/۱۶۹	۰/۵۷۴	۰/۱۸۳	۰/۲۳۷
عملکرد دانه (۱۵)	۰/۳۷۴	۰/۷۷۸	۰/۱۸۰	۰/۳۶۱	۰/۱۴۵
شاخص برداشت (۱۶)	-۰/۲۸۹	۰/۸۲۰	-۰/۳۲۳	۰/۱۱۸	-۰/۰۷۵
تعداد دانه در طبق (۱۷)	۰/۳۲۸	۰/۳۸۲	۰/۱۲۲	۰/۶۶۲	۰/۰۰۵
درصد پوکی (۱۸)	-۰/۱۴۶	-۰/۷۶۴	-۰/۲۳۴	۰/۱۲۰	-۰/۲۸۲
وزن هزار دانه (۱۹)	۰/۲۹۷	۰/۸۲۰	۰/۱۳۰	۰/۰۰۳	۰/۱۷۸
شاخص تحمل (۲۰)	۰/۶۷۸	۰/۳۲۱	۰/۳۵۱	۰/۰۱۶	۰/۳۱۶

در این تجزیه پنج عامل به دست آمد که مجموعاً ۷۹/۹۸ درصد تغییرات را توجیه نمودند. عامل اول با مقدار ویژه ۴/۳۷ و با توجیه ۲۱/۸۹ درصد از تغییرات دارای ضرایب عاملی مثبت برای صفاتی چون رسیدگی فیزیولوژیک، شاخص سطح برگ، سرعت رشد گیاه، ارتفاع و سرعت افزایش ارتفاع بوته، عملکرد کلش و شاخص تحمل بود، بنابراین این عامل به عامل قدرت سایه‌اندازی نام‌گذاری شد. عامل دوم مقدار ویژه‌ای برابر با ۳/۷۲ داشت که ۱۸/۶۲ درصد از تغییرات را توجیه می‌نمود. در این عامل برای صفاتی چون عملکرد دانه، شاخص برداشت و وزن هزار دانه ضریب عاملی مثبت و برای صفاتی چون درصد پوکی، عملکرد کلش ضرایب عامل منفی وجود داشت که این عامل نیز عامل عملکرد کمی نام گرفت.

گروه عاملی سوم که دارای ۱۵/۶۷ درصد از تغییرات بود با داشتن مقدار ویژه ۳/۱۳ و هم‌چنین ضرایب عامل مثبت برای صفاتی چون عملکرد چربی، عملکرد پروتئین به صورت عامل عملکرد کیفی نام‌گذاری شد.

عامل چهارم هم مقدار ویژه‌ای برابر با ۲/۳ داشته و ۱۱/۵ درصد از تغییرات را توجیه می‌نمود. در این عامل نیز صفاتی چون درصد پوکی، وزن هزار دانه، تعداد دانه در

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcb.8.17.113]

طبق، قطر طبق دارای ضرایب عاملی مثبت بود و سرعت سبز شدن دارای ضریب عامل منفی بود که عامل را می‌توان عامل اجزای عملکرد معرفی نمود.

عامل پنجم نیز دارای مقدار ویژه‌ای برابر با ۲/۲۵۱ و توجیه ۱۱/۲۵ درصد تغییرات بود که برای صفاتی چون سرعت جذب خالص، سرعت رشد محصول، سرعت رشد نسبی ضرایب عامل مثبت را نشان داد و این عامل به عامل توسعه رشد و نمو نام‌گذاری شد.

به‌طورکلی نتایج این تحقیق نشان داد که از تنوع ژنتیکی موجود در بین ارقام آفتابگردان می‌توان برای اصلاح ارقام با قدرت رقابتی مناسب در برابر علف‌های هرز استفاده کرد. هم‌بستگی بین صفاتی چون شاخص سطح برگ، سرعت توسعه سطح برگ، ارتفاع، سرعت افزایش ارتفاع، سرعت جذب خالص، سرعت رشد نسبی، سرعت رشد محصول، عملکرد کمی و کیفی با شاخص تحمل نشان از این دارد که بهبود و گزینش ارقام با خصوصیات رشدی مناسب که توانایی بالای در بستن کانوپی خود داشته باشند در افزایش مقاومت به علف‌های هرز نیز مفید است. نتایج تجزیه خوشه‌ای صفات در حضور ۱۵ بوته علف هرز در متر مربع، ارقام را به سه گروه مقاوم (یوروفلور و جامع اصفهان)، نیمه مقاوم (آذرگل) و ضعیف (پروگرس، سیرنا و فرخ) تقسیم‌بندی نمود. نتایج حاصل از تجزیه به عامل‌های صفات نشان داد که پنج عامل مستقل از هم وجود داشته که مجموعاً توانایی توجیه ۸۰ درصد تغییرات را دارند.

منابع

1. Balolic, I., J. Crnobarac and N. Dusanic. 2007. Planting data effect on oil yield in sunflower. Helia, 47: 153-158.
2. Bertholdsson, N.O. 2004. Variation in allelopathic activity over one hundred years of barley selection and breeding. Weed Research, 44: 78-86.
3. Bertholdsson, N.O. and R. Jönsson. 1994. Weed competition in barley and oats. In: Proc. 3rd ESA Congress. Abano-*Padova*, 656-657.
4. Bertholdsson, N.O. 2005. Early vigour and allelopathy: two useful traits for enhanced barley and wheat competitiveness against weeds. Weed Research, 45: 94-102.
5. Caton, B.P., T.C. Foin, J.C. Hill and A.M. Mortimer. 2001. Measuring crop competitiveness and indentiying associated traits in cultivar field trials. Eighteenth Asian Pacific weed Sciences. Soc Conf., Beijing, China, 139-145 pp.
6. Davies, D.K.H., S.P. Hoad, P.R. Maskell and K. Topp. Looking at cereal varieties to help reduce weed control inputs. Proceedings Crop Protection Northern Britain, 159 -163 pp.
7. Didon, U.M.E. 2002. Growth and development of barley cultivars in relation to weed competition. Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Acta Universitatis Agriculture Sueciae Agraria, 332 pp.
8. Didon, U.M.E. and M.L. Hansson. 2002. Competition between six spring barley (*Hordeum vulgare ssp. vulgare* L.) cultivars and two weed flora in relation to interception of photosynthetic active radiation. Biological Agriculture & Horticulture, 20: 257-274.
9. Didon, U.M.E. and U. Boström. 2003. Growth and development of six barley (*Hordeum vulgare ssp. vulgare* L.) cultivars in response to a model weed (*Sinapis alba* L.). Journal of Agronomy and Crop Science, 189: 409-417.
10. Donovan, J., K.N. Harker, G.W. Claytion and L.M. Hall. 2000. Wild Oat (*Avena fatua*) Interference in Barley (*Hordeum vulgare*) is influenced by Barley Variety and Seeding Rate1. Weed Technology, 14: 624-629.
11. FAO. 2012. Preliminary 2012 Data Now Available. http://www.fao.org. 25 September 2013.
12. Faustini, F. and R. Paolini. 2005. Organically grown durum wheat (*Triticum durum* Desf.) varieties under different intensity and time of mechanical weed control. Proc. 13th EWRS Symposium, Bari (IT), 20-23 June, CD–ISBN 90-809789-1-4.
13. Hoad, S., D.H.K. Davies and C.F.E. Topp. 2006. Designing crops for low input and organic sysyems: enhancing wheat competitive ability against weeds. Proc. Crop Protection in Northern Britain, 157-162.
14. Kruepl, C., S. Hoad, K. Davies, N.O. Bertholdsson and R. Paolini. 2007. Weed Competitiveness. Susvar Handbook, 17 pp.
15. Mirshekari, B. 2011. Sunflower yield and harvest index in monoculture and in competition with Amaranthus. Journal of modern science of sustainable agriculture, 6: 73-88.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcb.8.17.113]

16. Mokhtari, S., N.W. Galwey, R.D. Cousens and N. Thurling. 2002. The genetic basis of variation among wheat F3 genotypes in tolerance to competition by ryegrass (*Lolium rigidum*). Euphytica, 124: 355-364.
17. Ngouajio, M., M.E. Mc-Giffen and K.J. Hembree. 2001. Tolerance of tomato cultivar to velvetleaf interference. Weed Science, 49: 91-98.
18. Nunes, U.R., A.A. Silva, M.S. Reis, C.S. Sediyama and T. Sediyama. 2003. Soybean seed osmoconditioning effect on the crop competitive ability against weeds. Planta Daninha, 21: 27-35.
19. So, Y.F., M.M. Williams, J.K. Pataky and A.S. Davis. 2009. Principal canopy factors of sweet corn and relationships to competitive ability with wild-proso millet (*Panicum miliaceum*). Weed Science. 57: 296-303.
20. Tepe, I., M. Erman, A. Yazlik, R. Levent and K. Ipek. 2005. Comparison of some winter lentil cultivars in weed-crop competition. Crop Protection, 24: 585-589.
21. Traore, S., S.C. Mason, A.R. Martin, D.A. Mortensen and J.J. Spotanski. 2003. Velvetleaf Interference Effects on Yield and Growth of Grain Sorghum. Agronomy Journal, 95: 1602-1607.
22. Wicks, G.A., A.T. Nordquist, P.S. Baenziger, R.N. Klein, R.H. Hammons and J.E. Watkins. 2004. Winter Wheat Cultivar Characteristics Affect Annual Weed Suppression1 Weed Technology, 18: 988-998.
23. Williams, M.M., R.A. Boydston and A.S. Davis. 2007. Wild proso millet (*Panicum miliaceum*) suppressive ability among three sweet corn hybrids. Weed Science, 55: 245-251.
24. Wilson, J.B. 1988. Shoot competition and root competition. Journal of Applied Ecology, 25: 279-96.
25. Zand, E. and H.J. Beckie. 2002. Competitive ability of hybrid and open pollinated canola (*Brassica napus* L.) with wild oat (*Avena fatua* L.). Canadian Journal Plant Science, 82: 473-480.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcb.8.17.113]

Identification of Some Pheno-Morpho-Physiological Measures for the Selection of Highly Competitive Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Varieties Against Tumble Pigweed (*Amaranthus albus* L.) using Multivariate Statistical Methods

Mohammad Javad Babaie Zarch[1], Sohrab Mahmoodi[2] and Seyyed Vahid Eslami[2]

1- Graduated M.Sc. Student, University of Birjand, (Corresponding author: javadbabaei67@gmail.com)
2- Associate Professor, University of Birjand
Received: January 27, 2014 Accepted: May 12, 2014

Abstract

Using the genetic diversity of crop cultivars to improve crop resistance against various biotic and abiotic stresses is effective way to develop sustainable agriculture. Therefore, aimed to investigate the effect of cultivar type as well as introduce the most important traits related to competitive ability of sunflower cultivars against tumble pigweed, a factorial experiment with three replications was at the agricultural research station, University of Birjand during 2012. Experimental treatment included six cultivars of oily sunflower (Azargol, Syrna, Farukh, Jame Isfahan, Progress and Euroflor) and two different densities of tumble pigweed (zero and 15 plant/m^2). ANOVA results showed that there was a remarkable genetical diversity among studied cultivars and significant reductions in studied traits values observed where tumble pigweed was present. Moreover, there were significant positive correlations between traits such as leaf area index, plant height, the rate of leaf area and height development, relative growth rate, seed yield, etc. with the tolerance index. Factor analysis also identified 5 factor groups which justified 79% of the variations. Overall, Jame Isfahan showed the greatest competitive ability against tumble pigweed compared with other studied cultivars.

Keywords: Competitive Ability, Jame Isfahan, Leaf Area Index, Sustainable Agriculture, Tolerance Index

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-10]

[DOI: 10.18869/acadpub.jcb.8.17.113]