نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۲، شماره ۳ ، پاییز ۱۳۹۳، ص. ۵۰۱-۴۹۱

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 12, No. 3, Fall. 2014, p. 491-501

بررسی توان رقابتی ژنوتیپ‌های مختلف لوبیا در برابر علف‌های هرز

روح اله امینی[1*]- حسین پژگان [2]- عادل دباغ محمدی نسب[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۴/۲۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۹/۳

چکیده

به منظور بررسی اثر تداخل علف‌های هرز بر عملکرد، اجزای عملکرد و توان رقابتی ژنوتیپ‌های لوبیا، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز انجام شد. در این آزمایش عامل اصلی هشت ژنوتیپ لوبیا از انواع مختلف شامل لوبیاقرمز (ارقام گلی، صیاد، درخشان و اختر)، لوبیا چیتی (ارقام محلی خمین و صدری) و لوبیا سفید (ارقام شکوفا و پاک) و عامل فرعی شامل دو سطح آلوده به علف‌هرز و عاری از علف‌هرز بود. نتایج نشان داد که تاثیر ژنوتیپ لوبیا بر عملکرد و اجزای عملکرد آن معنی دار بود. تاثیر تیمار علف‌هرز بر همه صفات لوبیا به غیر از وزن صد دانه معنی دار بود. تعداد غلاف در بوته همه ژنوتیپ‌های لوبیا تحت تیمار علف‌هرز به طور معنی داری کاهش یافت. اثر متقابل تیمار علف‌هرز در ژنوتیپ بر تعداد دانه در غلاف، عملکرد دانه و بیولوژیک لوبیا معنی دار بود. بین ارقام، رقم گلی بیشترین تعداد غلاف در بوته و ارقام گلی و شکوفا بیشترین تعداد دانه در غلاف را داشتند. ژنوتیپ‌های گلی و خمین به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد دانه را در هر دو تیمار آلوده و عاری از علف‌هرز تولید کردند. ژنوتیپ‌های لوبیا توان رقابتی متفاوتی نشان دادند به طوری که ژنوتیپ‌های گلی و پاک توان رقابتی بیشتری در برابر علف‌های هرز نسبت به سایر ژنوتیپ ها داشتند. بنابراین با کشت ژنوتیپ‌های لوبیا با توان رقابت بالا در برابر علف‌های هرز، می‌توان افت عملکرد لوبیا را کاهش داد، علاوه بر اینکه از رشد علف‌های هرز جلوگیری می شود.

واژه‌های کلیدی: آلوده به علف‌هرز، اجزای عملکرد، رقابت، رقم، عملکرد دانه

مقدمه

در طول تاریخ، بشر همواره به دنبال افزایش تولید غذا از طریق افزایش عملکرد گیاه زراعی بوده است. در اکوسیستم‌های کشاورزی، علف‌های هرز یکی از عوامل اصلی کاهش کمی و کیفی محصول می باشند. این گیاهان از نظر کاهش محصول اهمیت بسیار داشته و کشاورزان از این عامل خسارات فراوانی متحمل می‌شوند (۱۵). یکی از مهم ترین عوامل کاهش عملکرد گیاهان زراعی رقابت با علف‌هرز است. تراکم علف‌های هرز یک عامل کمی موثر در رقابت با گیاه زراعی به شمار می‌رود (۱۰). لوبیا از حبوبات مهم جهان محسوب می‌شود که میتواند جایگزین مناسبی برای پروتئین حیوانی باشد (۱۴). این محصول در ایران پس از نخود، بیشترین میزان تولید را در بین حبوبات دارد (۱۹). علف‌های هرز در لوبیا به عنوان یکی از موانع تولید حداکثر عملکرد می باشند. علف‌های هرز نه تنها برای جذب نور، آب و مواد غذایی با لوبیا رقابت می‌کنند بلکه در عملیات برداشت مشکل ایجاد کرده و کیفیت محصول را کاهش می‌دهند (۲۸).

به دلایل مختلف از جمله افزایش مقاومت به علفکش‌ها، توجه مصرف کنندگان به باقیمانده علفکش در مواد غذایی و چراگاه‌ها و آلودگی های زیست محیطی بر اثر کنترل شیمیایی علف‌های هرز، بر ضرورت توجه به روشهای جایگزین مصرف علفکش‌ها تاکید شده است. این روش ها شامل پیشگیری، کنترل مکانیکی، افزایش تراکم کاشت و همچنین استفاده از ارقامی با قدرت رقابتی بالا با علف‌های هرز هستند (۷ و ۸). بنابراین با توجه به گسترش مقاومت علف‌های هرز به علف کش ها و اثرات مخرب زیست محیطی ناشی از مصرف آنها، توسعه راهکارهای اکولوژیک، عدم وجود علفکش‌های انتخابی، کاهش وابستگی سیستم‌های زراعی به علف کش‌ها و جلوگیری از افزایش بیوتیپ های مقاوم علف‌هرز به علف کش ها و کاهش خسارت علف های هرز در حالت های خاص از کشاورزی مانند زراعت بدون شخم یا حداقل شخم (۹) به عنوان گزینه‌های کم هزینه برای مدیریت علف‌های هرز در جهت کاهش مصرف سموم از اولویت‌های کشاورزی پایدار است. در نهایت تصمیم‌گیری جهت کنترل علف‌های هرز، به توانایی این گیاهان در مزرعه در کاهش عملکرد محصول، میزان بذر تولیدی آنها و هزینه کنترل بستگی دارد (۲۱).

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشیار، دانش آموخته کارشناسی ارشد و استاد گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
(*- نویسنده مسئول: Email: r_amini@tabrizu.ac.ir)

افزایش توان رقابتی گیاه زراعی یکی از ابزارهای کلیدی مدیریت تلفیقی علف‌های هرز است که در کشاورزی پایدار از آن بهره جسته و از طریق اصلاح نباتات، مدیریت مناسب مواد غذایی و یا بهره گیری از تراکم و آرایش کاشت مطلوب گیاهی نیز قابل دسترس است (۱۲). حبوبات به دلیل رشد نسبتا کندی که در اوایل دوره رشد، بخصوص در یک چهارم تا یک سوم اولیه دوره زندگی، دارند به رقابت با علف‌های هرز حساس می‌باشند. لذا کنترل علف‌های هرز در مراحل اولیه رشد اهمیت به سزایی دارد (۱۴). لوبیا (*Phaseolus vulgaris* L.) یکی از گیاهانی است که تحت تنش های مختلف محیطی قرار می‌گیرد و نیاز به مدیریت بالایی برای رشد و رسیدن به عملکرد مطلوب دارد (۲۹). رقابت با علف‌های هرز بر سر منابع مشترک و تداخل رشدی با آنها می‌تواند عملکرد لوبیا را به شدت کاهش دهد (۳۱). اگر برای کنترل علف‌های هرز در مزارع لوبیا اقدام نشود، جمعیت آنها افزایش یافته و بذور باقی مانده آنها در خاک در سال‌های آتی منجر به غالبیت آنها شده و عملکرد این گیاه را به شدت تحت تاثیر قرار خواهند داد (۲۴).

آقاعلیخانی و همکاران (۳) کاهش عملکرد لوبیا چیتی[1] را به سایه‌اندازی علف‌های هرز، ریزش گلها به دلیل وجود رقابت، کاهش اجزای عملکرد و تخصیص بیشتر مواد فتوسنتزی به رشد رویشی نسبت دادند. آنها دریافتند که در بین اجزای عملکرد لوبیا چیتی، تعداد نیام در بوته بیشترین وابستگی را با عملکرد دانه داشته و در عین حال حساس‌ترین جزء عملکرد نسبت به رقابت علف‌های هرز می‌باشد، به گونه‌ای که با افزایش دوره تداخل علف‌های هرز این صفت به شدت کاهش می‌یابد. در بررسی اثرات رقابت سوروف[2] و تاج خروس ریشه قرمز[3] بر عملکرد و خصوصیات رشدی لوبیا مشاهده گردید که تداخل تمام فصل این دو علف‌هرز منجر به کاهش بسیار معنی‌دار در عملکرد لوبیا شده و کلیه شاخص‌های رشدی از جمله سرعت رشد گیاه زراعی، تجمع ماده خشک، ارتفاع و سطح برگ لوبیا تحت تاثیر طول دوره رقابت قرار گرفت (۲). لمرل و همکاران (۲۳) اظهار داشتند که تداخل علف‌های هرز با گندم[4]، تاثیر منفی بر زیست توده گندم داشت و با افزایش تراکم گندم در واحد سطح، اثر تداخل علف‌هرز کاهش یافت. هوک و همکاران (۲۲) گزارش کردند که افت عملکرد سویا[5] می تواند به عنوان یکی از شاخص ها جهت ارزیابی توان رقابت آن در برابر علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ مورد استفاده قرار گیرد. رضوانی و همکاران (۳۰) اثر تخصیص ماده خشک به اندام های رویشی و زایشی را بر توان رقابتی ارقام سویا مورد ارزیابی قرار داده و مشاهده کردند ارقامی که ماده خشک بیشتری به برگ‌ها اختصاص دادند، توان رقابت بیشتری در برابر علف‌های هرز داشتند. امینی و همکاران (۴) گزارش کردند که ارقام مختلف لوبیا قرمز توان رقابت متفاوتی در برابر تاج خروس ریشه قرمز داشتند، به گونه‌ای که ارقام رونده و رشد نامحدود به دلیل شاخص سطح برگ و سرعت رشد بالاتر، عملکرد و توان رقابت بیشتری در حضور تاج خروس داشتند. با توجه به اهمیت شناسایی و کشت ارقام لوبیا با توان رقابت بالا در برابر علف‌های هرز به منظور کاهش استفاده از علف‌کش‌ها و جلوگیری از تخریب اکوسیستم زراعی، هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر آلودگی طبیعی علف‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های لوبیا و مقایسه توان رقابت آنها در برابر علف‌های هرز می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر آلودگی طبیعی علف‌های هرز بر عملکرد، اجزای عملکرد و توان رقابتی ژنوتیپ‌های لوبیا آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز در سال ۱۳۹۰ واقع در اراضی کرکج در ۱۵ کیلومتری شرق تبریز اجرا گردید. منطقه مورد نظر با ۱۳۶۰ متر ارتفاع از سطح دریای آزاد در طول جغرافیایی ۴۶ درجه و ۱۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۸ درجه ۵ دقیقه شمالی قرار گرفته است. pH منطقه در محدوده قلیایی ضعیف تا متوسط قرار داشته و خطر شوری قابل ملاحظه‌ایی در سطح‌الارض خاک‌ها وجود ندارد. آزمایش به صورت کرت خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. در این آزمایش فاکتورهای مورد بررسی عبارت بودند از: فاکتور اصلی شامل هشت ژنوتیپ لوبیا از انواع مختلف لوبیا قرمز شامل ارقام گلی (تیپ رونده رشد نامحدود)، صیاد (تیپ نیمه رونده رشد نامحدود)، درخشان (تیپ ایستاده رشد محدود) و اختر (تیپ ایستاده رشد محدود)، لوبیا چیتی شامل توده‌های محلی خمین (تیپ رونده رشد نامحدود) و صدری (تیپ رونده رشد نامحدود) و لوبیا سفید شامل ارقام شکوفا (تیپ رونده رشد نامحدود) و پاک (تیپ ایستاده رشد نامحدود) و فاکتور فرعی شامل دو سطح آلودگی به علف‌هرز[6] و عاری از علف‌هرز[7] بود. ابعاد کرت‌ها ۳×۵ متر و فاصله بین ردیف‌های کاشت ۵۰ سانتیمتر و کاشت به صورت دو ردیفه (کاشت در دو طرف پشته) با تراکم ۴۰ بوته در متر مربع با فواصل بوته ۱۰ سانتی‌متر روی ردیف انجام گرفت. بعد از اتمام کاشت، اولین نوبت آبیاری در ششم خرداد ماه انجام شد. آبیاری‌های بعدی هر هفته یک بار و به صورت نشتی انجام گرفت. وجین دستی علف‌های هرز پس از سبز شدن به صورت مکرر و تا پایان فصل رشد در کرت‌های

1- *Phaseolus vulgaris* L.
2- *Echinochloa cruss-galli* (L.) P. Beauv.
3- *Amaranthus retroflexus* L.
4- *Triticum aestivum* L.
5- *Glycine max* (L.) Merr.

6 - Weed Infested
7 - Weed Free

فرعی که در طول مدت آزمایش بایستی عاری از علف‌هرز باقی می ماندند، صورت گرفت. نمونه‌گیری تخریبی از ۵۰ سانتی‌متر طول ردیف در هر پلات آزمایشی در مرحله غلاف دهی انجام شد. علف‌های هرز تفکیک و اندام هوایی علف‌های هرز به منظور اندازه‌گیری وزن خشک در آون ۸۰ با دمای درجه به مدت ۴۸ ساعت قرار گرفته و وزن خشک اندام هوایی (بیوماس) علف‌هرز محاسبه گردید. همچنین در مورد علف‌های هرز ترکیب گونه‌ای، تراکم در واحد سطح (بوته در متر مربع) و فراوانی گونه‌ها در تیمارهای آلوده به علف‌هرز ثبت گردید. برای محاسبه فراوانی گونه‌های علف‌هرز از معادله زیر استفاده شد (۳۳).

$$F_k = \frac{\Sigma Y_i}{n} \times 100 \qquad (۱)$$

F_k مقدار فراوانی گونه k، Y_i حضور (۱) یا عدم حضور (۰) گونه i و n تعداد نمونه برداشت شده است.

هنگام رسیدگی دانه‌ها آبیاری قطع شد تا محصول جهت برداشت آماده گردد. به منظور اندازه‌گیری صفات تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در بوته تعداد ۲۰ بوته از هر پلات انتخاب شده و صفات مذکور ثبت شدند. پس از حذف اثر حاشیه یک متر مربع از هر پلات برداشت شده، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه در واحد سطح و وزن ۱۰۰ دانه لوبیا اندازه گیری شدند.

برای تعیین توان رقابتی ژنوتیپ‌های مختلف لوبیا در برابر علف‌های هرز از شاخص رقابت (CI)[1] (معادله ۲) استفاده شد (۱۶ و ۲۷).

$$CI = \frac{Y_i}{Y_{mean}} \times \frac{W_i}{W_{mean}} \qquad (۲)$$

Y_i=عملکرد ژنوتیپ i در حضور علف‌هرز، Y_{mean}= متوسط عملکرد همه ژنوتیپ‌ها در حضور علف‌هرز، W_i=بیوماس علف‌هرز مربوط به ژنوتیپ i و W_{mean}=متوسط بیوماس علف‌هرز در کل ژنوتیپ ها است.

تجزیه واریانس داده‌ها بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد و نمودارها نیز توسط نرم افزار Eexcl ترسیم گردید. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

نتایج و بحث

تراکم و فراوانی علف‌های هرز

ترکیب گونه‌ای علف‌های هرز موجود در مزرعه در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج مربوط به درصد فراوانی علف‌های هرز نشان می‌دهد که تاج‌خروس ریشه قرمز دارای بیشترین درصد فراوانی (۱۰۰ درصد) بوده و چسبک[2]، سلمه تره و پیچک صحرایی[3] به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار داشتند. کمترین درصد فراوانی مربوط به علف‌شور (۸/۴ درصد) بود. علف‌هرز چسبک دارای بیشترین تراکم در واحد سطح (۴۱/۳ بوته در متر مربع) را داشتند و تاج خروس ریشه قرمز (۳۷/۳) و سلمه‌تره (۱۳/۳) در رتبه‌ی بعدی قرار داشتند. علف شور[4] و علف هفت‌بند[5] کمترین تراکم (یک بوته در متر مربع) و درصد فراوانی را در بین علف‌های هرز داشتند (جدول ۱).

تعداد غلاف در بوته

با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲)، اثر ژنوتیپ بر تعداد غلاف در بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. تاثیر تیمار علف‌هرز (آلوده یا عاری از علف‌هرز) نیز بر این صفت، در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین تعداد غلاف در بوته ژنوتیپ‌های مختلف نشان داد که بین ارقام لوبیا، ارقام صدری و خمین (لوبیا چیتی) کمترین تعداد غلاف در بوته را داشتند. بین ارقام لوبیا قرمز (گلی، درخشان، صیاد و اختر)، رقم گلی بیشترین غلاف در بوته را داشت و ارقام پاک و شکوفا (لوبیا سفید) بعد از رقم گلی، تعداد غلاف در بوته بیشتری داشتند (شکل ۱).

مقایسه میانگین اثر تیمار علف‌هرز بر تعداد غلاف در بوته لوبیا نشان می دهد که تیمار آلوده به علف‌هرز به طور معنی‌داری باعث کاهش تعداد غلاف در بوته لوبیا در مقایسه با در تیمار عاری از علف‌هرز گردید. تیمار آلوده به علف‌هرز باعث کاهش ۳۷/۹۶ درصدی تعداد غلاف در بوته لوبیا گردید (شکل ۲).

احمدی و همکاران (۱) در مطالعات خود روی دو رقم درخشان و صیاد لوبیا و تراکم علف‌هرز، نشان دادند که درصد کاهش تعداد غلاف در بوته و عملکرد به ازای واحد زیست توده علف‌هرز برای رقم درخشان بیش از دو برابر مقدار این صفت برای رقم صیاد بود. این امر حاکی از حساسیت بیشتر رقم درخشان به شروع رقابت علف‌هرز است که ۴۷ درصد کاهش در عملکرد را نشان داد. سمائی و همکاران (۱۱) نیز بیان نمودند، تعداد غلاف در بوته سویا مهم‌ترین جز عملکرد بود که به شدت تحت تاثیر رقابت با علف‌هرز قرار گرفت. تیمار شاهد (عاری از علف‌هرز) دارای بیشترین غلاف در بوته بود، و در تیمارهایی که آلوده به علف‌هرز بودند با افزایش بوته‌های علف‌هرز، از تعداد غلاف‌ها کاسته شد.

1- Competitive Index

2- *Setaria viridis* L.
3- *Convolvulus arvensis* L.
4- *Salsola kali* L.
5- *Polygonum aviculare* L.

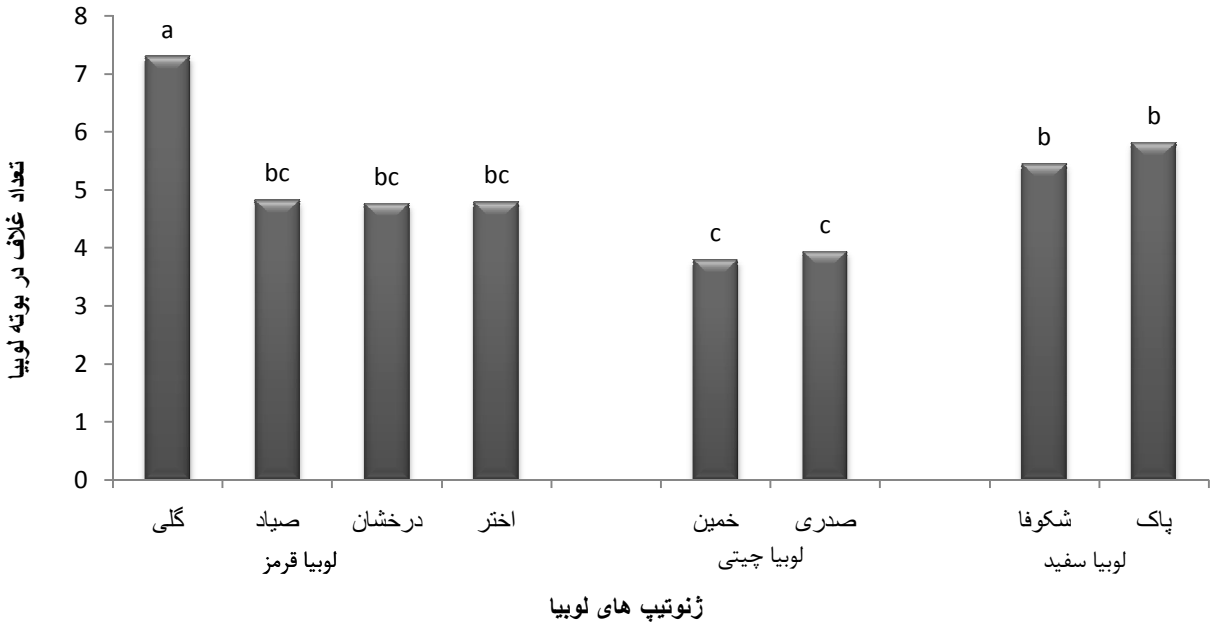
جدول ۱- ترکیب گونه ای، تراکم و فراوانی علف‌های هرز در مزرعه لوبیا

نام فارسی	نام علمی	خانواده	فراوانی گونه (٪)	میانگین تراکم گونه ($Plant\ m^{-2}$)
چسبک	*Setaria viridis* L.	Poaceae	۹۵	۴۱/۳
تاج خروس ریشه قرمز	*Amaranthus retroflexus* L.	Amaranthaceae	۱۰۰	۳۷/۳
سلمه تره	*Chenopodium album* L.	Chenopodiaceae	۷۵	۱۳/۳
تلخه	*Acroptilon repens* (L.) DC.	Asteraceae	۳۳	۷/۷
پیچک صحرایی	*Convolvulus arvensis* L.	Convolvulaceae	۶۲.۵	۶/۴
تاج خروس خوابیده	*Amaranthus blitoides* L.	Amaranthaceae	۲۵	۴/۴
توق	*Xanthium strumarium* L.	Asteraceae	۲۹/۲	۳/۱
تاج ریزی سیاه	*Solanum nigrum* L.	Solanaceae	۲۰/۸	۱/۷
علف شور	*Salsola kali* L.	Chenopodiaceae	۸/۴	۱/۰
علف هفت بند	*Polygonum aviculare* L.	Polygonaceae	۱۲/۵	۱/۰

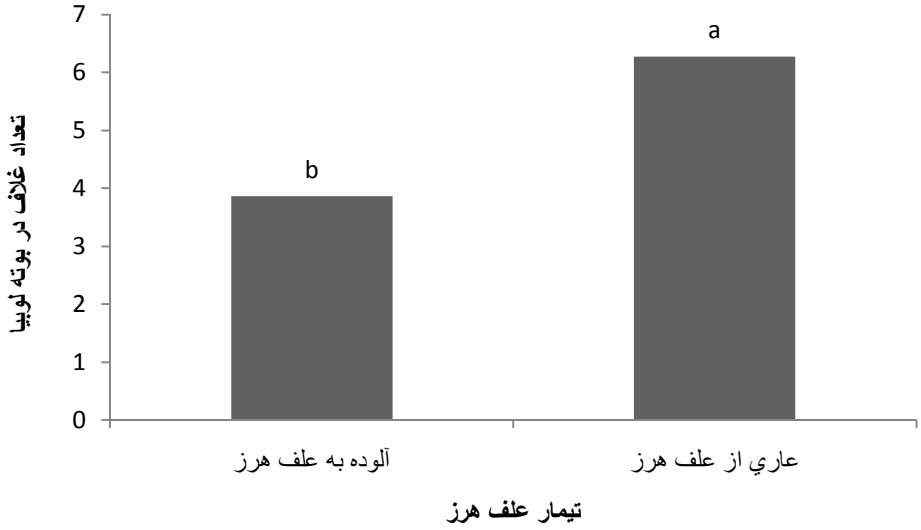
جدول ۲- تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن ۱۰۰ دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک
بلوک	۲	۰/۶۳۰	۶/۵۲۱	۲۱/۱۵۲	۲۹۰/۲۶	۶/۰۹۸
ژنوتیپ	۷	۷/۵۴۵**	۱۴۳/۸۱۷**	۴۴۲/۵۵**	۱۷۸۴۲/۸۲**	۷۴۴۳/۶۸۱**
خطای فرعی	۱۴	۰/۸۶۷	۴/۹۹۵	۶/۷۴۷	۱۶۵/۱۴۷	۱۴۷۶/۳۷۴
تیمار علف‌هرز	۱	۶۷/۹۳۵**	۱۱۹۰/۳۵۹**	۱۵/۲۴۷	۱۱۸۹۳۲/۳۸**	۱۷۰۷۷۶/۷۶۲**
ژنوتیپ × علف‌هرز	۷	۰/۹۱۸	۲۷/۹۰۳**	۴/۵۸۰	۳۱۴۴/۵۳**	۳۰۹۹/۴۸۴**
خطای اصلی	۱۶	۰/۴۵۷	۱/۲۹۴	۴/۴۲۰	۱۶۸/۸۷	۳۸۷/۴۶۸
ضریب تغییرات (٪)	---	۱۳/۲۹	۶/۳۱	۶/۱۲	۶/۰۸	۹/۷۳

* و **- به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵و ۱ درصد



شکل ۱- تعداد غلاف در بوته ژنوتیپ های مختلف لوبیا



شکل ۲- اثر تیمار آلوده و عاری از علف‌های هرز بر تعداد غلاف در بوته لوبیا

طبق نتایج استاگناری و پیسانت (۳۲) در لوبیای خشک، آلوده شدن مزرعه به علف‌های هرز باعث کاهش شاخص سطح برگ و تعداد غلاف در بوته گردید. رقابت ایجاد شده به وسیله علف‌های هرز باعث کاهش تعداد غلاف در بوته عدس گردید (۱۸). همچنین قمری و احمدوند (۲۰) گزارش کردند که رقابت علف‌های هرز باعث کاهش معنی دار تعداد غلاف در بوته لوبیای خشک گردید.

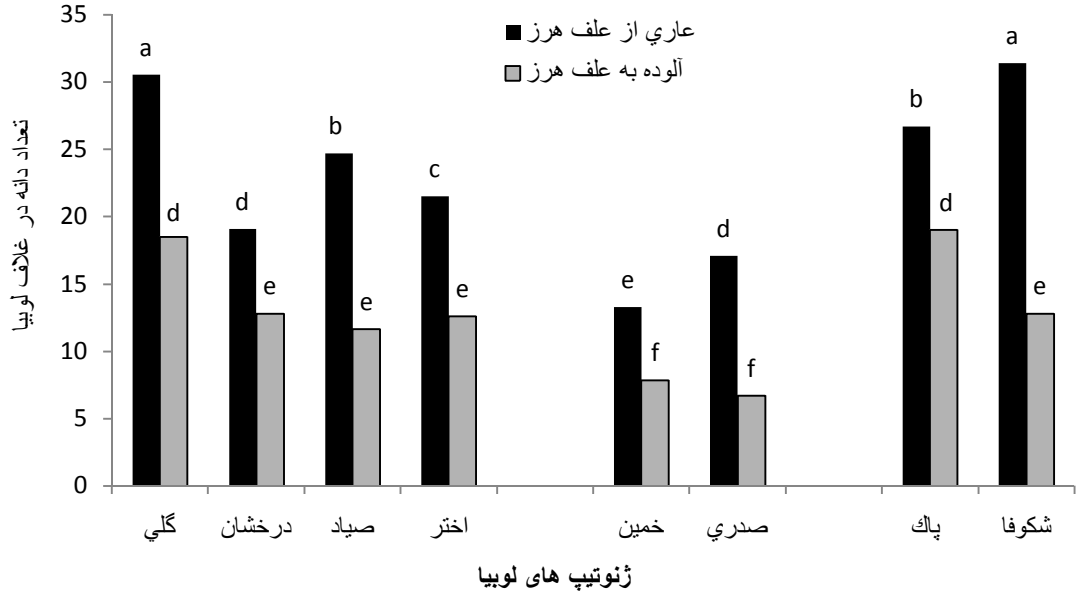
تعداد دانه در غلاف

با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲)، اثر ژنوتیپ و تیمار علف‌هرز (آلوده یا عاری از علف‌هرز)، بر تعداد دانه در غلاف در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. همچنین اثر متقابل ژنوتیپ در تیمار علف‌هرز بر این صفت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین اثر متقابل ژنوتیپ در تیمار علف‌هرز نشان می‌دهد که در همه ارقام لوبیا، تیمار آلوده به علف‌هرز باعث کاهش تعداد دانه در غلاف لوبیا گردید، ولی میزان این کاهش در بین ارقام متفاوت بود. رقم گلی (لوبیا قرمز) و شکوفا (لوبیا سفید) در حالت عاری از علف‌هرز در بین ارقام بیشترین تعداد دانه در غلاف را داشتند. در تیمار آلوده به علف‌هرز، کمترین تعداد دانه در غلاف به ارقام خمین و صدری لوبیا چیتی با میانگین ۷/۸۴ و ۸/۶۹ دانه تعلق داشت (شکل ۳). زمانی که تعداد غلاف در بوته افزایش یابد بر تعداد دانه نیز افزوده می‌شود، اما همزمان چون تعداد دانه افزایش می‌یابد مواد فتوسنتزی محدود، در مخزن‌های بیشتری ذخیره شده و نهایتا از وزن صد دانه کاسته می‌شود.

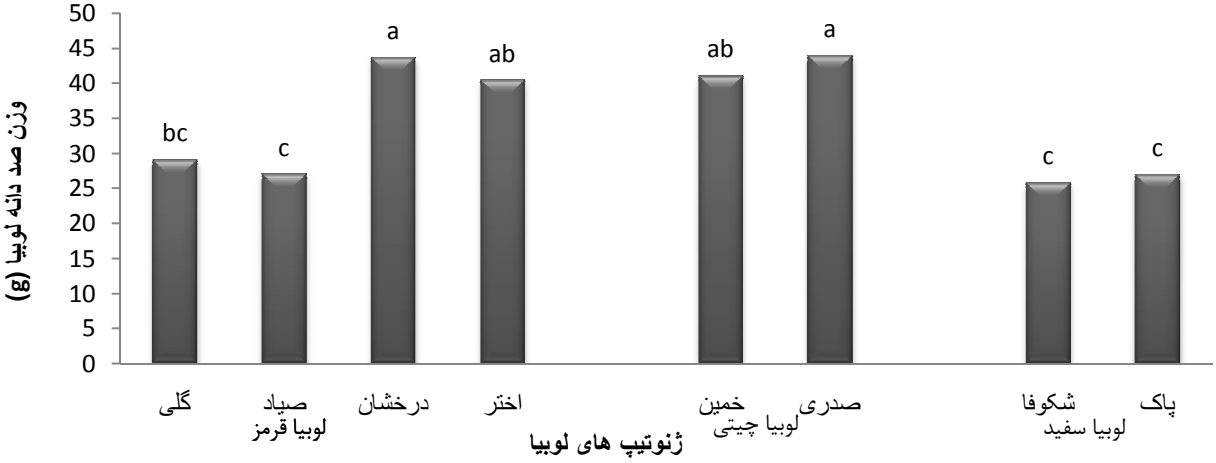
جعفری و همکاران (۶) بیان داشتند که تعداد دانه در غلاف و بوته لوبیا سفید با حضور علف‌هرز تحت تاثیر قرار گرفت. با حضور علف‌هرز تعداد دانه در بوته در لاین KS 411.5 ۳۱ درصد و در لاین KS 41124 حدود ۱۵ درصد کاهش یافت. آن‌ها همچنین اظهار نمودند که، کاهش تعداد دانه در بوته لوبیا ارتباطی با آلوده شدن مزرعه به علف‌های هرز ندارد، چرا که تعداد دانه تحت تاثیر تداخل با علف‌هرز قرار نمی‌گیرد و کاهش نمی‌یابد، بلکه کاهش تعداد دانه در بوته در تیمارهای تداخل ناشی از کاهش تعداد غلاف در بوته می‌باشد. به عبارت دیگر کاهش عملکرد در رقابت با علف‌های هرز ناشی از کاهش تعداد گل‌های بارور است.

وزن صد دانه

با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲)، اثر ژنوتیپ بر وزن صد دانه لوبیا در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. تیمار علف‌هرز تاثیر معنی‌داری بر این صفت نداشت. مقایسه میانگین اثر ژنوتیپ بر وزن صد دانه نشان می‌دهد که ارقام درخشان (لوبیا قرمز) و صدری (لوبیا چیتی)، بدون داشتن تفاوت معنی‌داری با یکدیگر، دارای بیشترین وزن صد دانه بودند. ارقام صیاد (لوبیا قرمز) و شکوفا و پاک (لوبیا سفید) از کمترین وزن صد دانه برخوردار بودند (شکل ۴). با مقایسه نتایج مربوط به تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف با وزن صد دانه ارقام لوبیا مشاهده می شود ارقامی که تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف بیشتری داشتند، در مقایسه وزن صد دانه کمتری داشتند. سمائی و همکاران (۱۱) نیز اظهار داشتند زمانی که تعداد غلاف در بوته افزایش یابد بر تعداد دانه نیز افزوده می‌شود، اما همزمان چون تعداد افزایش می‌یابد مواد فتوسنتزی محدود در مخزن‌های بیشتری ذخیره شده و نهایتا از وزن صد دانه کاسته می‌شود. آنها در بررسی رقابت تاج خروس ریشه قرمز با سویا، مشاهده کردند که ارقام مختلف تفاوت معنی‌داری در وزن صد دانه با یکدیگر داشتند.



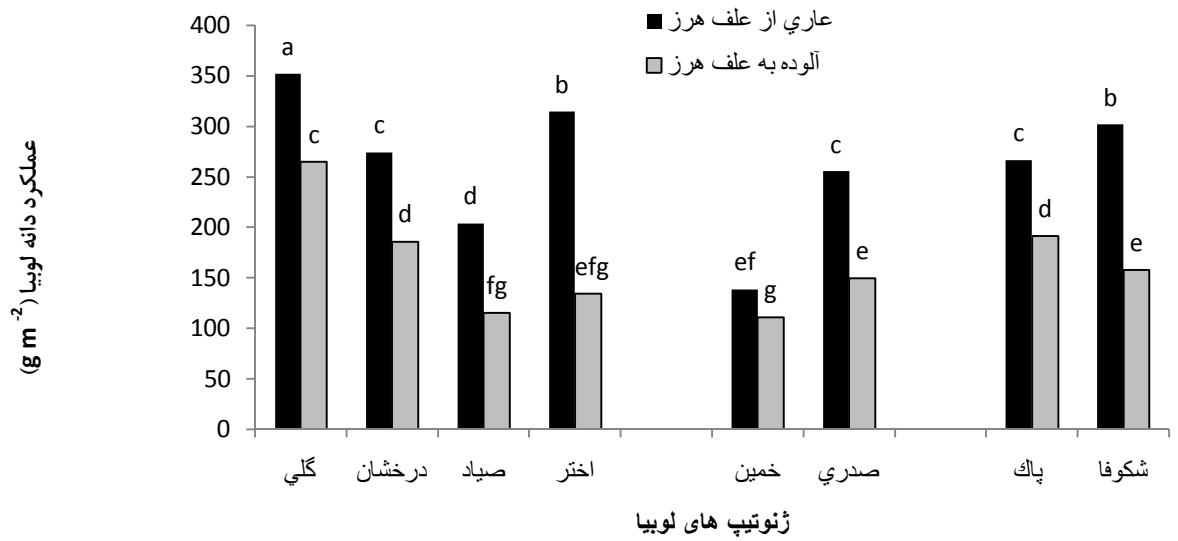
شکل ۳- تعداد دانه در غلاف لوبیا در تیمار آلوده و عاری از علف‌های هرز



شکل ٤- وزن صد دانه ژنوتیپ های مختلف لوبیا

عملکرد دانه

با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲)، اثر ژنوتیپ و تیمار علف‌هرز (آلوده یا عاری از علف‌هرز) بر عملکرد دانه لوبیا در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. همچنین اثر متقابل ژنوتیپ در تیمار علف‌هرز عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین اثر متقابل ژنوتیپ در تیمار علف‌هرز بر عملکرد دانه نشان می‌دهد که ارقام لوبیا در رقابت با علف‌های هرز کاهش عملکرد دانه متفاوتی داشتند. بین ارقام در تیمار عاری از علف‌هرز، بیش‌ترین عملکرد دانه را رقم گلی داشت و پس از این رقم، ارقام اختر و شکوفا عملکرد دانه بیشتری داشتند. ارقام خمین (لوبیا چیتی) و صیاد (لوبیا قرمز) کم‌ترین عملکرد دانه را به خود اختصاص دادند. در تیمار آلوده به علف‌هرز، رقم گلی بیش‌ترین و رقم خمین کم‌ترین عملکرد دانه را داشتند. بین ارقام لوبیا قرمز، در تیمار عاری از علف‌هرز بیش‌ترین عملکرد در ارقام گلی و اختر به دست آمد و کم‌ترین عملکرد دانه به رقم صیاد اختصاص داشت. در تیمار آلوده به علف‌هرز، ارقام صیاد و اختر کمترین عملکرد را بین ارقام لوبیا قرمز داشتند و بیشترین کاهش عملکرد مربوط به رقم اختر بود. کمترین عملکرد در ارقام لوبیا چیتی در تیمار عاری از علف‌هرز عملکرد رقم صدری بیشتر بود ولی در تیمار آلوده به علف‌هرز، عملکرد دو رقم صدری و خمین تفاوت معنی داری نداشت.



شکل ۵- عملکرد دانه ژنوتیپ‌های لوبیا در تیمارهای آلوده و عاری از علف‌های هرز

عملکرد دانه ارقام لوبیا سفید (رقم شکوفا و پاک) در تیمار عاری از علف‌هرز تفاوت معنی داری نداشتند ولی در تیمار آلوده به علف‌هرز، عملکرد دانه رقم پاک بیشتر بود. در مقایسه ارقام با یکدیگر در تیمارهای آلوده و عاری از علف‌هرز بیش‌ترین کاهش عملکرد دانه (۵۲/۹۶ درصد) در رقم شکوفا مشاهده شد (شکل ۵).

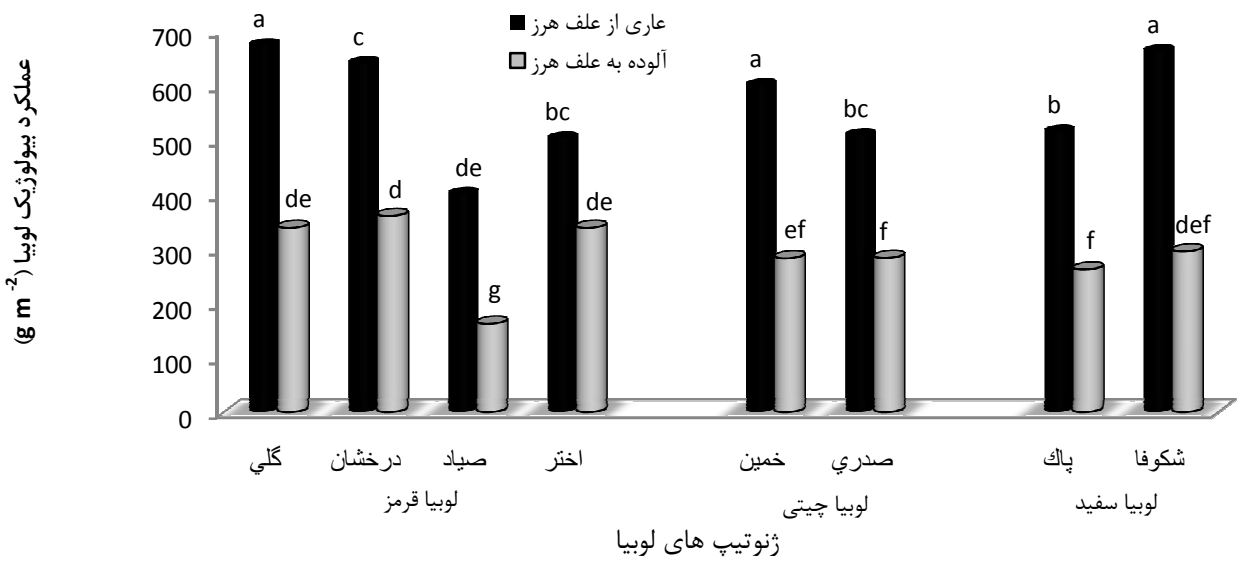
بنش و همکاران (۱۷) در بررسی رقابت تاج خروس با سویا مشاهده کردند که افزایش تراکم این علف‌هرز، عملکرد سویا را کاهش داد که این کاهش به تراکم و زمان جوانه‌زنی آن بستگی داشت. بیشترین کاهش عملکرد سویا زمانی اتفاق می‌افتد که تاج خروس با تراکم ۸ بوته در متر مربع در ردیف همزمان با سویا سبز شد. سمائی و همکاران (۱۱) گزارش کردند با افزایش تراکم تاج خروس، عملکرد اقتصادی ارقام سویا مانند سحر و کلارک، بیش از عملکرد بیولوژیک تحت تاثیر رقابت تاج خروس قرار می‌گیرد. بنابراین تاثیر رقابت تاج خروس بر سویا در مرحله رشد زایشی بیش از مرحله رویشی است. احمدی و همکاران (۲) نیز نشان دادند که تیمارهای آلوده به علف‌هرز، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و تعداد غلاف در بوته لوبیا را به طور معنی‌داری کاهش داد. علف‌های هرز می‌توانند عملکرد ذرت را ۷۰ـ۳۵ درصد در تیمارهای بدون کنترل کاهش دهند (۲۷).

عملکرد بیولوژیک

با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲)، تاثیر ژنوتیپ و تیمار علف‌هرز بر عملکرد بیولوژیک لوبیا در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. هم‌چنین اثر متقابل ژنوتیپ در تیمار علف‌هرز بر این صفت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین اثر متقابل ژنوتیپ در تیمار علف‌هرز بر عملکرد بیولوژیک لوبیا نشان می‌دهد که در همه ارقام عملکرد بیولوژیک لوبیا در تیمار آلوده به علف‌هرز کمتر از مقدار آن در تیمار عاری از علف‌هرز بود، ولی میزان کاهش عملکرد بیولوژیک در اثر تیمار آلوده به علف‌هرز در بین ارقام لوبیا متفاوت بود. در تیمار عاری از علف‌هرز، رقم گلی و صیاد به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیک را در بین ارقام لوبیا قرمز داشتند. در تیمار آلوده به علف‌هرز، رقم صیاد کمترین عملکرد بیولوژیک را در بین ارقام داشت. عملکرد بیولوژیک ارقام رشد نامحدود خمین و شکوفا تفاوت معنی داری با رقم گلی نداشت. در بین ارقام لوبیا چیتی، کاهش عملکرد بیولوژیک رقم خمین بیشتر بود. همچنین لوبیا سفید رقم شکوفا کاهش عملکرد بیولوژیک بیشتری نسبت به رقم پاک در رقابت با علف‌های هرز داشت. عملکرد بیولوژیک رقم صیاد کم‌ترین مقدار را در بین همه ارقام داشت. ارقام گلی، خمین و شکوفا در حالت عاری از علف‌هرز در مقایسه با سایر ارقام بیشترین عملکرد بیولوژیک را داشتند (شکل ۶).

آرمین و همکاران (۱۶) گزارش کردند که با افزایش توان رقابتی ارقام گندم، تولید ماده خشک در شرایط آلوده به علف‌هرز افزایش یافت. رضوانی و همکاران (۳۰) در مطالعه اثر علف‌های هرز بر سویا مشاهده کردند که عملکرد بیولوژیک سویا در تداخل با علف‌های هرز کاهش نشان داد. همچنین ژائو و همکاران (۳۴) نیز با بررسی قابلیت رقابت ارقام برنج دریافتند که ارقام برنج[1] در شرایط رقابت با علف‌هرز، وزن خشک و شاخص برداشت کمتری نسبت به شرایط عاری از علف‌هرز داشتند.

1- *Oryza sativa* L.



شکل ٦- عملکرد بیولوژیک ژنوتیپ‌های لوبیا در تیمار آلوده و عاری از علف‌های هرز

همچنین مطالعه اثرات رقابت علف‌های هرز بر لوبیای خشک نشان داد که بین میزان وزن خشک علف‌های هرز و عملکرد بیولوژیک لوبیا رابطه معکوسی وجود دارد (۲۰).

شاخص رقابتی (CI) ژنوتیپ‌های لوبیا در برابر علف‌های هرز

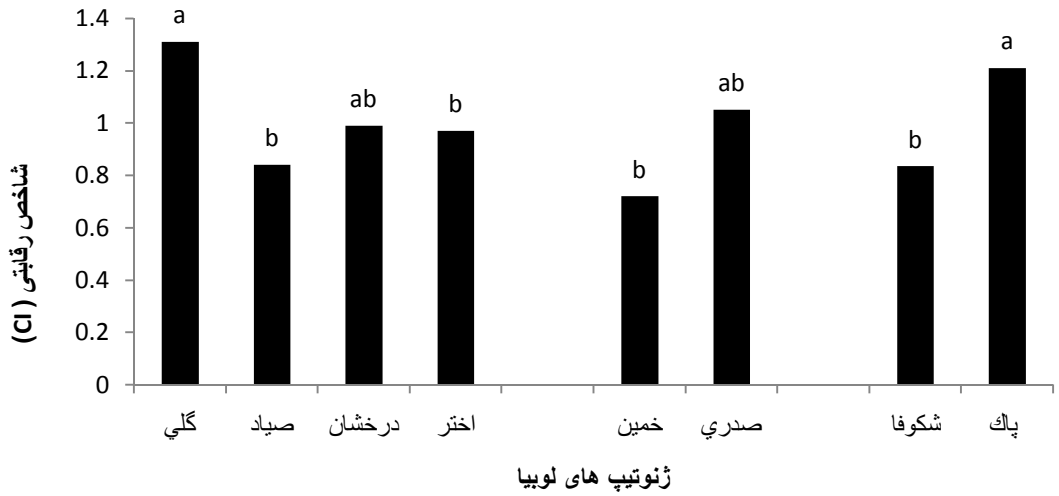
با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳)، شاخص رقابتی (CI) در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین شاخص رقابتی ژنوتیپ ها نشان داد که بیشترین شاخص رقابتی را ژنوتیپ-های گلی و پاک داشتند. ژنوتیپ‌های درخشان و صدری نیز از شاخص رقابتی تفاوت معنی داری با این دو ژنوتیپ نداشتند. ژنوتیپ‌های صیاد، اختر، خمین و شکوفا شاخص رقابتی کمتری نسبت به ژنوتیپ‌های دیگر داشتند (شکل ۷). در بین ژنوتیپ‌های لوبیا قرمز، گلی بیشترین شاخص رقابتی را داشت و تفاوت آن با رقم درخشان معنی دار نبود. همچنین شاخص رقابتی ژنوتیپ‌های لوبیا چیتی تفاوت معنی داری باهم نداشتند و در بین ژنوتیپ های لوبیا سفید، ژنوتیپ پاک شاخص رقابتی بیشتری داشت. برای معرفی ژنوتیپ مقاوم باید ژنوتیپ مورد نظر هم شاخص رقابتی بیشتر داشته باشد و هم عملکرد مناسبی را نیز تولید کند. بنابراین بین ژنوتیپ‌های لوبیا، گلی می‌تواند یک ژنوتیپ مقاوم مطرح شود چون هم عملکرد بالایی داشته و در رقابت با علف‌های هرز نیز موفق‌تر بود و هم از شاخص رقابتی بالاتری برخوردار بود. علف‌های هرز چسبک، تاج خروس ریشه قرمز و سلمه‌تره بیشترین تراکم و درصد فراوانی را داشتند و همچنین هر سه گونه مذکور، ارتفاع بیشتری نسبت به ژنوتیپ‌های لوبیا دارند. ارتفاع بیشتر گونه‌های هرز غالب نسبت به ژنوتیپ‌های لوبیا باعث می شود که ژنوتیپ‌های لوبیا با رشد نامحدود و ارتفاع بوته بیشتر مثل گلی و پاک، توان رقابتی بالاتری در برابر علف‌های هرز غالب داشته باشند. امینی و فاتح (۵) نیز گزارش کردند که ارقام لوبیا قرمز گلی و صیاد که ارتفاع بوته بیتری داشتند، نسبت به رقم ایستاده اختر با ارتفاع بوته کمتر، توان رقابت بیشتری در برابر تاج خروس ریشه قرمز داشتند. در ارقام لوبیا چیتی، رقم خمین توان رقابتی بیشتری نسبت به رقم صدری داشت. همچنین در مقایسه ارقام لوبیا سفید، رقم پاک توان رقابتی بیشتری نسبت به رقم شکوفا داشت. مالک و همکاران (۲۵) نیز گزارش کردند که ارقام لوبیا سفید با تیپ رشدی مختلف توان رقابت متفاوتی در برابر علفهای هرز یکساله داشتند.

ارزیابی توان رقابتی علف‌های هرز مختلف با ذرت و سویا نشان داد که یکی از ملزومات اصلی برای گیاه زراعی به منظور پیروزی در رقابت، تولید عملکرد دانه و بیولوژیک بیشتر نسبت به علف‌های هرز است (۲۱). فربدنیا و همکاران (۱۳) در مطالعات خود روی گندم مشاهده کردند که هر چه قدرت رقابت (شاخص رقابتی) بیشتر باشد، عملکرد دانه گندم بیشتر بوده و رشد علف‌هرز کاهش خواهد یافت.

جدول ۳- تجزیه واریانس شاخص رقابتی ژنوتیپ‌های لوبیا در برابر علف‌های هرز

منابع تغییر		میانگین مربعات
	درجه آزادی	CI شاخص رقابتی
بلوک	۲	۰/۰۲۸
ژنوتیپ	۷	*۰/۱۱۷
خطا	۱۴	۰/۰۳۴
ضریب تغییرات (درصد)		۱۲/۵۷

* و **- به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.



شکل ۷- شاخص رقابتی ژنوتیپ‌های مختلف لوبیا در برابر علف‌های هرز

سارانی و همکاران (۹) نیز اظهار داشتند که بهترین رقم از نظر توان رقابتی، رقمی است که ضمن برخورداری از عملکرد بالا، بیوماس علف‌هرز را نیز کاهش دهد. مهم‌ترین استراتژی مدیریت زراعی علف‌های هرز استفاده بیشتر از گیاهان با توانایی رقابتی بالا می‌باشد که باعث کاهش رشد علف‌های هرز و کاهش مصرف علفکش‌ها خواهد گردید (۲۶).

نتیجه گیری

به طور کلی میتوان نتیجه گرفت که رقابت علف‌های هرز، مخصوصا گونه‌های با ارتفاع بوته بیشتر نسبت به لوبیا باعث کاهش اجزای عملکرد و عملکرد ژنوتیپ‌های مختلف لوبیا گردید، ولی میزان کاهش عملکرد در بین ارقام متفاوت بود. ارقام مختلف لوبیا قرمز، سفید و چیتی عکس العمل متفاوتی نسبت به تداخل علف‌های هرز داشتند. به طور کلی در بین ژنوتیپ‌های لوبیا قرمز، ژنوتیپ گلی با رشد نامحدود دارای بیشترین توان رقابتی با علف‌های هرز بود. ژنوتیپ‌های پاک (لوبیای سفید) و صدری (لوبیای چیتی) هم توان رقابت بیشتری در برابر علف‌های هرز از خود نشان دادند. در صورت شناسایی ارقام لوبیا با توان رقابت بالا در برابر جمعیت علف‌هرز یک منطقه، نیاز به استفاده از علفکش‌ها خصوصا در اوایل فصل رشد کاهش خواهد یافت. البته ارقام مورد نظر بایستی ابتدا از نظر سازگاری به شرایط منطقه و حصول عملکرد قابل قبول مورد ارزیابی قرار گیرند. در نتیجه در کنار روش‌های کنترل شیمیایی از روش زراعی نیز جهت کنترل علفهای هرز استفاده می شود که باعث کاهش مصرف علفکش‌ها در اکوسیستم‌های زراعی خواهد شد که از اهداف مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بوده و در راستای کاهش آلودگی محیط زیست و کشاورزی پایدار است.

منابع

۱- احمدی، ع.، م. ع. باغستانی میبدی، س. ک. موسوی، و م. راستگو. ۱۳۸۶. ارزیابی توانایی رقابتی دو رقم لوبیا با استفاده از آزمایش دوره بحرانی

تداخل علف‌های هرز. نشریه پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی ۷۶: ۷۰-۶۴.
۲- احمدی، ع.، م. ح. راشد محصل، م. ع. باغستانی میبدی، و م. رستمی. ۱۳۸۳. بررسی اثر دوره بحرانی رقابت علف‌های هرز بر عملکرد، اجزای عملکرد و خصوصیات مورفوفیزیولوژیک لوبیا رقم درخشان. نشریه آفات و بیماریهای گیاهی ۷۲ (۱): ۴۹-۳۱.
۳- آقاعلیخانی، م.، ع. ر. یدوی، و س. ع. م. مدرس ثانوی. ۱۳۸۴. دوره بحرانی مهار علف‌های هرز لوبیا چیتی (*Phaseolus vulgaris* L.) در لردگان. مجله علمی کشاورزی. جلد ۲۸، شماره ۱: ۱۱-۱.
۴- امینی، ر.، ن. مجنون حسینی، ح. رحیمیان مشهدی، د. مظاهری، و ح. م. علیزاده. ۱۳۸۸. ارزیابی توان رقابتی ارقام لوبیا قرمز با تاج خروس ریشه قرمز با استفاده از مدل افت عملکرد. مجله علوم گیاهان زراعی ایران (مجله علوم کشاورزی ایران). جلد ۴۰- شماره ۱، صفحه ۱۳۱-۱۲۱.
۵- امینی، ر. و ا. فاتح. ۱۳۸۹. اثر تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus*) بر شاخص‌های رشد و عملکرد رقم‌های لوبیا قرمز (*Phaseolus vulgaris*). مجله دانش کشاورزی و تولید پایدار. جلد ۲۰/۲ شماره ۴. صفحه ۱۲۹ - ۱۱۳.
۶- جعفری، ا. ر.، ح. ر. دری، ع. ا. قنبری، و م. بنی ایلکایی. ۱۳۸۹. تاثیر فواصل کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دو لاین امید بخش لوبیا سفید در شرایط حضور و عدم حضور علف‌هرز. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران ۸(۱): ۴۱-۳۴.
۷- خالقی، ف.، ا. حجازی، ا. زند، ا. الهدادی، و آ. جاهدی. ۱۳۸۶. بررسی توان رقابتی ارقام سیب زمینی با علف‌های هرز. مجله آفات و بیماری‌های گیاهی ۷۵ (۱): ۱۰۸-۹۵.
۸- دیانت، م.، ح. رحیمیان مشهدی، م. ع. باغستانی میبدی، ح. محمدعلیزاده، و ا. زند. ۱۳۸۶. ارزیابی قدرت رقابتی ارقام ایرانی گندم نان (*Triticum aestivum* L.) با علف‌هرز چاودار (*Secale cereale*). نشریه نهال و بذر ۲۳ (۳): ۲۸۰-۲۶۷.
۹- سارانی، م.، پ. رضوانی مقدم، م. نصیری محلاتی، و ا. زند. ۱۳۹۰. بررسی خصوصیات مورفولوژیکی موثر در افزایش قدرت رقابتی گندم (*Triticum aestivum* L.) در رقابت با علف‌هرز برموس (*Bromus japonicum* L.). نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی) ۲۵ (۲): ۱۳۵-۱۲۷.
۱۰- سعادتیان، ب.، گ. احمدوند، و ف. سلیمانی. ۱۳۹۰. ارزیابی مدل‌های تجربی رقابت علف‌هرز چاودار و خردل وحشی در پیش بینی کاهش عملکرد دو رقم گندم زمستانه. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی ۴ (۴): ۱۷۵-۱۵۷.
۱۱- سمائی، م.، غ. ع. اکبری، و ا. زند. ۱۳۸۵. بررسی اثرات تراکم و رقابت تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) بر خصوصیات مورفولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سویا (*Glycin max* L.). ویژه نامه علمی-پژوهشی علوم کشاورزی۱: ۵۵-۴۱.
۱۲- صابرعلی، س. ف.، س .ا. سادات نوری، ا. حجازی، و ا. زند. ۱۳۸۶. تاثیر تراکم و آرایش کاشت بر روند رشد و عملکرد ذرت تحت شرایط رقابت با سلمه تره. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی ۷۴، ۱۵۲-۱۴۳.
۱۳- فربدنیا، ع.، م. ع باغستانی میبدی، ا. زند، و ق. نورمحمدی. ۱۳۸۸. ارزیابی ارقام گندم (*Triticum aestivum* L.) در مقابل علف‌هرز خاکشیر (*Descurainia sophia*). نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی) ۲۳ (۲): ۸۱-۷۴.
۱۴- مجنون حسینی، ن. ۱۳۸۷. زراعت و تولید حبوبات، انتشارات جهاد دانشگاهی تهران. ۲۸۴ صفحه.
۱۵- موسوی، س. ک.، ا. زند، و م. ع. باغستانی ۱۳۸۴. تاثیر تراکم کاشت بر تراخل لوبیا و علف‌های هرز. مجله آفات و بیماری‌های گیاهی ۷۳ (۱): ۹۲-۷۹.
16- Armin, M., G. Noormohammadi, E. Zand, M. A. Baghestani, and F. Darvish. 2007. Using plant density to increase competition ability in more and less competitive wheat cultivar wild oat. Asian Journal of Plant Sciences. 6: 599-604.
17- Benesh, S. N., M. J. Morak and D. Peterson. 2003. Interference of red root pigweed (*Amaranthus retroflexus L.*), Palmer amaranth (*A. palmeri*) *and* common water hemp (*A. rudis*) in soybean. Weed Science, 51: 37-43.
18- El Koca, E., F. Kanter, and H. Zengin. 2005. Weed control in lentil (*Lens culinaris*) in eastern Turkey. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 33: 223-231.
19- FAO. 2011. FAOSTAT. Crop production data. FAOSTAT@fao.org.
20- Ghamari, H., and G. Ahmadvand. 2012. Weed interference affects dry bean yield and growth. Natural Science Biological, 4: 10-15.
21- Harbur, M. M., and M. D. K. Owen. 2004. Light and growth rate effects on crop and weed responses to nitrogen. Weed Science, 52: 578-583.
22- Hock, S. M., S. Z. Knezevic, A. R. Martin, and J. L. Lindquist. 2006. Soybean row spacing and weed emergence time influence weed competitiveness and competitive indices. Weed Science, 54: 38–46.
23- Lemerle, D., R. D. Cousens, G. S. Gill, S. J. Peltzer, M. Moerkerk, C. E. Murphy, D. Collins, and B. R. Cullis.

2004. Reliability of higher seeding rates of wheat for increased competitiveness with weed in low rainfall environments. Agriculture Sciences, 142: 395-409.
24- Lutman, P. J. W., K. J. Wright, K. Berry, S. E. Freeman, and L. Tatnell. 2011. Estimation of seed production by *Myositis arvensis, Veronica hederifolia, Veronica persica* and *viola arvensis* under different competitive conditions. Weed Research, 51: 499-507.
25- Malik, V. S., C. J. Swanton, and T. E. Michaels. 1993. Interference of white bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars, row spacing and seeding density with annual weeds. Weed Science, 41: 62-68.
26- Menana, A., and B. H. Zandstra. 2005. Effect of wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars and seeding rate yield loss from *Galium aparine* (cleavers). Crop Protection. 24: 1061-1067.
27- Mohammadi, G. R. 2007. Growth parameters enhancing the competitive ability of corn against weed. Weed Biology and Management, 7: 232-236.
28- Ogg, A. G., and B. S. Rogers. 1989. Taxonomy, distribution, biology, and control of black nightshade (*Solanum nigrum*) and related species in the United States of Canada. Weed Science, 4: 25-58.
29- Pynenburg, G. M., P. H. Sikkema, and C. L. Gillard. 2011. Agronomic and economic assessment of intensive pest management on dry bean. Crop Protection, 30: 340-348.
30- Rezvani, M., F. Zaefarian, S. A. Fani Yazdi, and M. Jovieni. 2012. Effect of dry matter allocation in vegetative and reproductive growth stages on competitiveness of soybean cultivars. International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 4(12): 1614-1622.
31- Sikkema, P. H., R. D. Vyn, C. Shropshire, and N. Soltani. 2008. Integrated weed management in white bean production. Canadian Journal Plant Science, 88: 1-7.
32- Stagnari, F., and M. Pisante. 2011. The critical period for weed competition in French bean (*Phaseoulus vulgaris* L.) in Mediterranean area. Crop Protection, 30: 179-184.
33- Webster, T. M., and G. E. Macdonald. 2001. A survey of weeds in various crops in Georgia. Weed Technology, 15: 771–790.
34- Zhao, D. L., G. N. Atlin, L. Bastians, and J. H. Spiertz. 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.