نشریهٔ پژوهش‌های حبوبات ایران
جلد ۲ شماره ۲، صفحه ۳۴-۱۹، نیمهٔ دوم ۱۳۹۰

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 2, No. 2, 2011, p. 19-34

اثر تراکم کاشت و تیپ رشدی بر عملکرد، اجزای عملکرد و جامعهٔ علف‌های‌هرز لوبیاقرمز (*Phaseolus vulgaris* L.)

مظفر اسحاقی[1*]، مهدی راستگو[2]، مجید پوریوسف[3] و رضا فتوت[3]

۱- دانشجوی کارشناسی‌ارشد دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه زنجان
۲- استادیار دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد
۳- استادیار دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه زنجان

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۶/۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۳/۲۱

چکیده

به منظور ارزیابی اثر تراکم کاشت و تیپ رشدی بر عملکرد، اجزای عملکرد و جامعه‌ی علف‌های هرز لوبیاقرمز، آزمایشی در سال ۱۳۸۸ در مزرعهٔ تحقیقاتی دانشگاه زنجان انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. ارقام لوبیا (گلی، صیاد و درخشان) و تراکم کاشت (در دو سطح ۴۰ و ۶۶بوته در مترمربع) به صورت فاکتوریل به عنوان کرت اصلی و رقابت علف‌های هرز (در دو سطح کنترل و عدم کنترل علف‌های هرز) به عنوان کرت‌های فرعی در نظر گرفته شدند. ارقام گلی و درخشان به ترتیب ۱۲ و ۱۰درصد عملکرد بیشتری نسبت به رقم صیاد داشتند. اثر تراکم کاشت بر تعداد غلاف در بوته (۱۵درصد کاهش)، تعداد دانه در غلاف (۸درصد کاهش) و عملکرد دانه (۵درصد افزایش) معنی‌دار بود ولی بر سایر صفات اثر معنی‌داری ایجاد نکرد. بر اساس نتایج، آلودگی علف‌های هرز حدود ۳۵درصد عملکرد دانهٔ لوبیاقرمز را کاهش داد. رقم گلی در مقایسه با سایر ارقام، تراکم (دوبرابر کاهش نسبت به رقم درخشان) و وزن خشک علف‌های هرز (بیش از سه‌برابر کاهش نسبت به رقم درخشان) را به میزان بیشتری کاهش داد. همچنین افزایش تراکم کاشت نیز به شکل معنی‌داری، تراکم (۳۲درصد) و وزن خشک کل علف‌های هرز (۲۲درصد) را کاهش داد.

واژه‌های کلیدی: تداخل، تراکم بهینه، رقم ایستاده، رقم رونده، رقم نیمه ایستاده

مقدمه

با افزایش جمعیت و نیاز روزافزون به پروتئین، استفاده از منابع پروتئین گیاهی در حال افزایش است. پس از غلات، حبوبات مهم‌ترین منبع غذایی بوده و لوبیا یکی از مهم‌ترین حبوبات و از قدیمی‌ترین محصولات کشاورزی است که مبدأ آن آمریکا است (Majnoun Hosseini, 2009). مطالعات گوناگون نشان می‌دهد که با استفاده از پروتئین گیاهی، می‌توان اثرات سوء ناشی از کمبود پروتئین را تا حدودی جبران کرد و حبوبات به‌ویژه لوبیا، با داشتن ۲۰ تا ۲۵رصد پروتئین می‌تواند نقش مؤثری را در این زمینه ایفا کند (Timothy *et al.*,1997). لوبیا از نظر میزان تولید و سطح زیر کشت، پس از سویا از مهم‌ترین حبوبات جهان محسوب می‌شود که در بسیاری از کشورها از جمله ایران، در حال کشت است. مقایسه سطح زیر کشت و میزان تولید حبوبات در ایران از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۶ نشان می‌دهد که از نظر سطح زیر کشت و میزان تولید در ایران، نخود در مقام اول و لوبیا (انواع لوبیای خشک) در مقام دوم قرار دارد (FAO, 2008). Woolley *et al.* (1993) گزارش کردند که عدم کنترل علف‌های هرز در مزارع لوبیاچیتی تا ۷۰درصد عملکرد این گیاه را کاهش داد. رقابت لوبیا با علف‌های‌هرز تأثیر معنی‌داری بر تعداد دانه در غلاف و وزن ۱۰۰دانه نداشت، ولی کنترل علف‌های‌هرز به طور متوسط ۶۳درصد عملکرد لوبیا را کاهش داد (Lack *et al.*, 2006).

از جمله مهم‌ترین عوامل کاهش عملکرد در محصول لوبیا، حضور علف‌های‌هرز است. به عنوان مثال عملکرد لوبیا در حضور تراکم ۳۰بوته در مترمربع ارزن وحشی (*Panicum miliaceum*)، ۲۹ تا ۵۸درصد کاهش یافت (Malik *et al.*, 1993). دلیل اصلی کاهش عملکرد محصول در شرایط حضور علف‌های‌هرز، قدرت رقابتی بالاتر علف‌های‌هرز در مقایسه با لوبیا در استفاده از منابع محیطی مانند نور، آب و عناصر غذایی است (Vangessel *et al.*,1998). Wilson *et al.*(1993) گزارش کردند که به ازای هر ۱۰۰۰کیلوگرم در هکتار وزن خشک علف‌های‌هرز، عملکرد لوبیا ۲۰۸کیلوگرم در هکتار کاهش یافت. علف‌های‌هرز یکساله در شرایط عدم کنترل، عملکرد لوبیا سفید را تا ۷۰درصد کاهش دادند به‌طوری‌که

* **نویسنده مسئول:** زنجان، دانشگاه زنجان، دانشکده کشاورزی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، تلفن: ۰۹۱۲۴۶۵۶۴۸۶، پُست الکترونیک: meshaghi94@yahoo.com

به‌ازای هر یک کیلوگرم مادهٔ خشک علف‌های‌هرز یکساله، عملکرد لوبیاسفید به میزان ۰/۳۸کیلوکرم در هکتار کاهش یافت (Malik *et al.*, 1993).

یکی از جنبه‌های مهم تنظیم یکنواخت گیاهان زراعی در سطح زمین، تأثیر آن بر قدرت رقابت با علف‌هرز است و افزایش تراکم گیاه زراعی از ابزارهای مدیریت علف‌های‌هرز در نظام‌های پایدار تولید محسوب می‌شود (Baghestani, 2009). در مطالعه‌ای مشخص شد که با افزایش تراکم کاشت لوبیا از ۲۰ به ۳۰ و ۴۰بوته در مترمربع، میزان عملکرد نیز به ترتیب ۱۵/۴ و ۲۴/۷درصد افزایش یافت و زیست تودهٔ علف‌های‌هرز نیز با افزایش تراکم از ۲۰ به ۴۰، به میزان ۳۰درصد کاهش یافت (Lak *et al.*, 2006).

تیپ رشدی گیاه از طریق تأثیر بر توانایی رقابتی و نیز تراکم‌پذیری آن، می‌تواند اثرات قابل‌توجهی بر عملکرد داشته باشد. در بررسی که روی ارقام مختلف لوبیاچیتی انجام شد، لاین COS16 (با تیپ رشد محدود) نسبت به رقم تلاش (با تیپ رشد نامحدود)، ۵/۲درصد افزایش عملکرد داشت (Beizaii, 1999). Malik *et al.*, (1993) در بررسی رقابت ارقام رشدمحدود و رشدنامحدود لوبیا با علف‌های‌هرز، دریافتند که ارقام رشدنامحدود، وزن خشک علف‌های‌هرز را نسبت به ارقام دیگر، ۱۰ تا ۳۵درصد بیشترکاهش دادند.

با توجه به مطالب ذکر شده، این آزمایش به منظور ارزیابی اثرات تراکم کاشت بر عملکرد، اجزای عملکرد و جامعه علف‌های‌هرز ارقام با تیپ رشدی مختلف لوبیاقرمز در منطقه زنجان انجام شد.

مواد و روش‌ها

ین آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه زنجان با عرض جغرافیایی۳۶درجه و۴۰دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸درجه و ۲۹دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۶۶۳ متر از سطح دریا اجرا شد. خاک زمین مورد آزمایش از نوع سیلتی‌لومی بود (جدول ۱). عملیات آماده‌سازی زمین مورد آزمایش، در طی پاییز و بهار انجام شد. طرح مورد استفاده به صورت فاکتوریل اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی بود که با سه تکرار اجرا شد. کرت اصلی شامل ارقام لوبیا در سه سطح: درخشان (رقم ایستاده)، صیاد (رقم بوته‌ای نیمه رونده) و گلی (رقم رونده)؛ و تراکم کاشت در دو سطح: تراکم بهینه (۴۰بوته در مترمربع) و بالاتر از بهینه (۶۶بوته در مترمربع) به صورت فاکتوریل و کرت‌های فرعی شامل رقابت علف‌های‌هرز در دو سطح: کنترل کامل علف‌های‌هرز و بدون کنترل بود.

جدول۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک مزرعهٔ آزمایشی
Table 1. Soil properties of experimental field

پتاسیم K ($mg.kg^{-1}$)	فسفر P ($mg.kg^{-1}$)	نیتروژن N (٪)	شن Sand (٪)	سیلت Silt (٪)	رس Clay (٪)	اسیدیته pH	مادهٔ آلی Organic Matter (٪)
235	6.2	0.05	33	39	28	8.29	1.52

ابعاد کرت‌های فرعی ۲/۵×۶ متر و بین هر تکرار نیز یک‌متر فاصله در نظر گرفته شد. داخل هر کرت پنج پشته به فاصله‌ی ۵۰سانتی‌متر(سه پشتهٔ وسطی برای نمونه‌گیری‌های طی فصل و انتهای فصل رشد و دو پشتهٔ کناری نیز برای حذف اثر حاشیه‌ای) بود. پس از آماده‌سازی زمین، بذور لوبیا به صورت خشکه‌کاری توسط دست، در دو تراکم۴۰ و ۶۶بوته لوبیا در مترمربع، به صورت کپه‌ای با دو تا سه بذر درعمق چهار تا پنج سانتی‌متری خاک کشت شد. جهت تأمین نیتروژن مورد نیاز، کود اوره به میزان ۱۰۰کیلوگرم (۵۰کیلوگرم نیتروژن خالص) در هکتار مصرف شد. جهت تأمین فسفر و پتاسیم مورد نیاز لوبیا، کود سوپرفسفات‌تریپل و سولفات‌پتاسیم به میزان ۷۵ و ۱۰۰کیلوگرم در هکتار استفاده شد. اولین آبیاری، پس از کاشت انجام شد و سایر آبیاری‌ها نیز هر هفته یک‌بار انجام شد. بعد از رسیدن به مرحلهٔ اولین برگ سه‌برگچه‌ای، عملیات تنک‌کردن گیاهچه‌های لوبیا به منظور رسیدن به تراکم مطلوب صورت گرفت و همزمان نیز در کرت‌هایی که به عنوان کرت عاری از علف‌های‌هرز در نظر گرفته شده بود، عملیات کنترل دستی علف‌های هرز انجام شد. آبیاری تا رسیدگی ۲۵درصد از بوته‌ها ادامه داشت. بعد از بلوغ فیزیولوژیکی، عملیات برداشت با دست انجام گرفت. برای این منظور از سه پشتهٔ وسطی به مساحت یک مترمربع، کلیه بوته‌ها برداشت و جهت تعیین عملکرد و اجزای عملکرد به آزمایشگاه منتقل شدند. بعد از انتقال نمونه‌ها به داخل آزمایشگاه، در هر نمونه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه اندازه‌گیری شد. همچنین از هر نمونه،

۱۰بوته به صورت تصادفی برای اندازه‌گیری تعداد غلاف در بوته و۱۰غلاف برای اندازه‌گیری تعداد دانه در غلاف، انتخاب شدند. بر این اساس وزن ۱۰۰دانه، عملکرد اقتصادی (عملکرد دانه)، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت محاسبه شد. همچنین در سطح مورد نظر، کلیه علف‌های‌هرز از سطح زمین جدا شده و پس از شمارش تعداد، جهت تعیین وزن خشک در آون ۷۵درجه سانتی‌گراد بمدت ۴۸ساعت خشک شده و سپس توزین شدند. برای تجزیه واریانس، تراکم کل و وزن خشک کل علف‌های‌هرز تیمارهای کنترل علف‌های‌هرز کنار گذاشته شد و داده‌های کرت‌های عدم کنترل علف‌های‌هرز به صورت آزمایش فاکتوریل ساده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

جهت تجزیه واریانس داده‌های حاصل از آزمایش، از نرم‌افزار MSTAT-C و برای ترسیم نمودارها از نرم‌افزار Excel و Sigma plot استفاده شد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح ۵درصد با هم مقایسه شدند.

نتایج و بحث

جامعهٔ علف‌های‌هرز

در این پژوهش، سلمه‌تره (*Chenopodium album*)، تاج‌خروس رونده (*Amaranthus blitoides*)، تاج‌خروس ایستاده (*Amaranthus retroflexus*)، پیچک (*Convolvulus arvensis*)، توق (*Xanthium strumarium*)، دم‌روباهی سبز (*Setaria viridis*)، ازمک (*Cardaria draba*)، گون (*Astragalus* sp.)، گل قاصد (*Taraxacum officinalis*) و سوروف (*Echinochloa crusgalli*)، علف‌های‌هرز عمدهٔ زمین آزمایش بودند که از این میان، علف‌های‌هرز دم‌روباهی سبز، سلمه‌تره، تاج‌خروس، پیچک صحرایی، توق و سوروف، گونه‌های غالب راتشکیل می‌دادند (داده‌ها نشان داده نشده‌اند).

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس تراکم کل و وزن خشک کل علف‌های‌هرز تحت تأثیر رقم و تراکم کاشت لوبیاقرمز

Table 2. ANOVA results for total weed density and dry weight affected by red bean cultivar and sowing density

منابع تغییر S.O.V.		درجه آزادی d.f.	میانگین مربعات MS	
			تراکم کل علف‌های‌هرز Total weed density	وزن خشک کل علف‌های‌هرز Total dry weight
بلوک	Block	2	86.22*	1411.36*
رقم	Cultivar	2	867.55**	1691605.05**
تراکم کاشت	Sowing density	1	968.00**	30084.40**
تراکم کاشت × رقم	Cultivar × Sowing density	2	202.66**	792.74ns
خطا	Error	10	9.42	785.82
ضریب تغییرات	C.V.	-	11.61	14.35

ns، * و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح $\alpha=0.05$ و $\alpha=0.01$.

ns :Non-significant, *and **: Significant at $\alpha=0.05$ & $\alpha=0.01$, respectively.

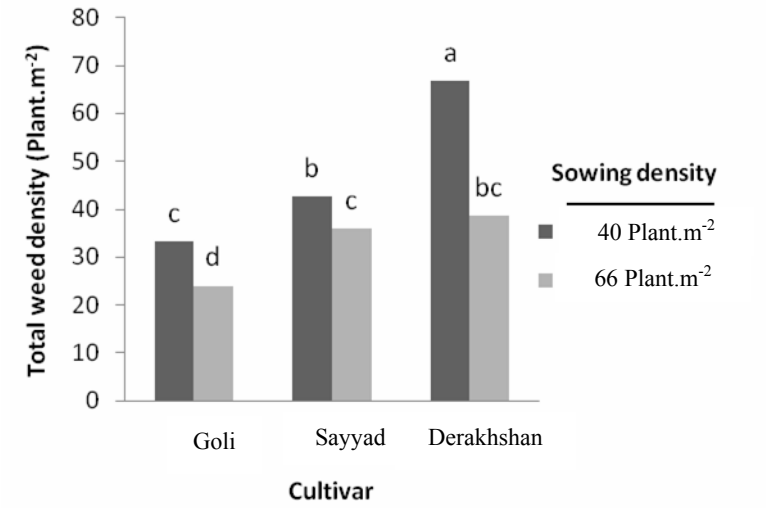
بین ارقام لوبیا، اختلاف کاملاً معنی‌داری در تراکم کل علف‌های‌هرز مشاهده شد ($p\leq$۰/۰۱) (جدول ۲). ارقام روندهٔ گُلی و نیمه‌روندهٔ صیاد، از نظر تراکم کل علف‌های‌هرز نسبت به رقم ایستاده درخشان، مقدار کمتری داشتند و رقم روندهٔ گُلی در مقایسه با رقم درخشان، حدود ۴۵درصد تراکم علف‌هرز کمتری داشت که احتمالاً نشان دهندهٔ توانایی بالاتر ارقام رونده در کنترل علف‌های‌هرز است.

اثر تراکم کاشت بر تراکم کل علف‌های‌هرز کاملاً معنی‌دار بود ($p\leq$۰/۰۱) (جدول ۲) و افزایش تراکم کاشت، باعث کاهش حدود ۳۲درصدی تراکم کل علف‌های‌هرز شد (جدول۳). گزارش‌ها نشان می‌دهد که افزایش تراکم کاشت سورگوم، باعث کاهش تراکم علف‌های‌هرز می‌شود (Sanjany *et al*., 2009). اثر متقابل رقم و تراکم کاشت بر تراکم کل علف‌های‌هرز کاملاً معنی‌دار شد ($p\leq$۰/۰۱) (جدول ۲) و در ارقام مختلف، در تراکم‌های مختلف، تراکم کل علف‌های‌هرز متفاوت بود (شکل۱).

در ارقام رشدنامحدود (گُلی و صیاد)، تراکم کل علف‌های‌هرز نسبت به ارقام رشدمحدود (درخشان)، کمتر بود که نشان‌دهندهٔ توان رقابتی بالای این ارقام در برابر علف‌های‌هرز است. در کل می‌توان گفت که تراکم کل علف‌های‌هرز در تراکم کاشت ۴۰بوته در مترمربع لوبیا نسبت به تراکم ۶۶بوته در مترمربع تقریباً دو برابر بود. با افزایش تراکم

کاشت لوبیا، از تراکم کل علف‌های‌هرز کاسته شد و تقریباً به نصف تعداد در ارقام رشدمحدود رسید (شکل ۱).

بر اساس شکل۲، تراکم کل علف‌های‌هرز همواره در رقم گُلی و در هر دو تراکم، کمترین مقدار را دارا بود. در ابتدای فصل رشد، در هر دو تراکم کاشت، تراکم کل علف‌های‌هرز تقریباً برابر بود. با افزایش طول دورهٔ رشد، روند افزایش تراکم کل علف‌های‌هرز ادامه یافت و در حدود ۵۰روز پس از کاشت، به حداکثر مقدار خود رسید و سپس روند کاهشی آن آغاز شد و کاهش تراکم کل علف‌های‌هرز، در ارقام رونده و نیمه‌رونده نسبت به ارقام ایستاده، شیب بیشتری داشت و در پایان فصل رشد، تراکم کل علف‌های‌هرز در ارقام رونده (گُلی) و نیمه‌رونده (صیاد) کمتر ازرقم ایستاده (درخشان) بود.



شکل ۱- اثر متقابل رقم و تراکم کاشت بر تراکم کل علف‌های‌هرز در لوبیا

میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح $\alpha= 0.05$ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

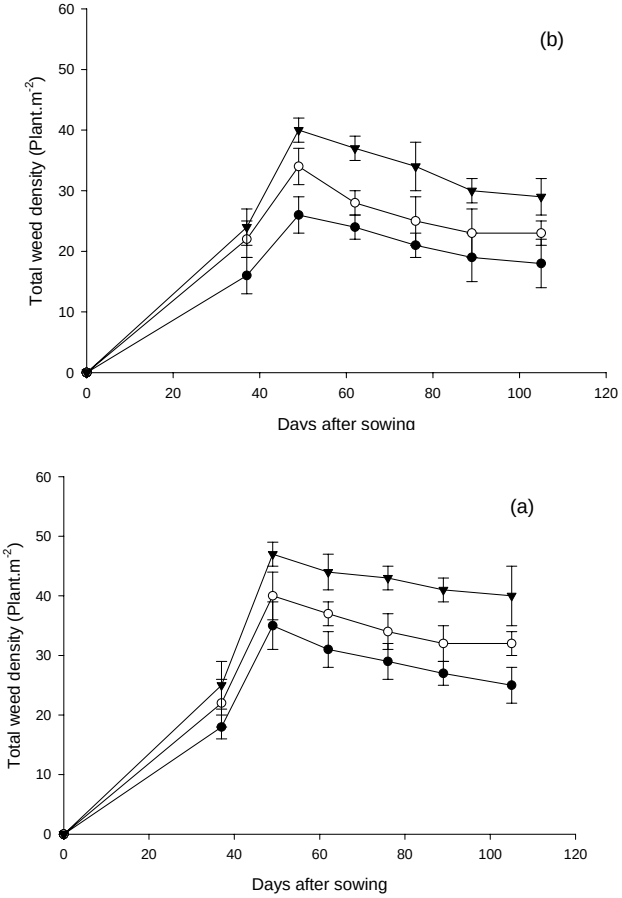
Fig. 1. Interaction between cultivar and sowing density on total weed density

Means with a letter in common are not significantly different at $\alpha= 0.05$.

بررسی‌ها نشان می‌دهد که پس از استقرار گیاهچه‌های علف‌های‌هرز، رقابت بر سر منابع رشدی از جمله آب و مواد غذایی، مهم‌ترین مکانیزم سرکوب علف‌های‌هرز می‌باشد (Teasdale,1992). ارقام رونده، احتمالاً با گسترش سایه‌اندازی بر روی علف‌های‌هرز باعث کاهش جوانه‌زنی و تراکم آن‌ها شده‌اند. تحقیقات نشان می‌دهد که افزایش تراکم کاشت گیاه زراعی، در متوقف ساختن رشد علف‌های‌هرز مؤثر است که این موضوع در لوبیا تأیید شده است (Aguyoh & Masiunas, 2003).

بیشترین تراکم کل علف‌های‌هرز، در رقم درخشان مشاهده شد. با افزایش تراکم کاشت، در ارقام رشدمحدود، از تراکم کل علف‌های‌هرز کاسته شد، اما این کاهش درمقایسه با ارقام رشدنامحدود، کمتر بود. تراکم کل علف‌های‌هرز در رقم گُلی کمتر از درخشان بود که این موضوع با توجه به رشدنامحدودبودن این ارقام قابل پیش‌بینی بود (جدول ۳). همچنین اثر رقم بر وزن خشک کل علف‌های‌هرز کاملاً معنی‌دار بود ($p\leq$۰/۰۱) (جدول ۲). بسته به رقم لوبیاقرمز، وزن خشک کل علف‌های‌هرز متفاوت بود به‌ترتیبی که در ارقام رونده و نیمه‌رونده، به طور معنی‌داری با رقم ایستاده تفاوت داشت ($p\leq$۰/۰۱) و در رقم گُلی، وزن خشک کل علف‌های‌هرز، نسبت به رقم درخشان کمتر بود. وزن خشک رقم صیاد در مقایسه با رقم درخشان کمتر بود (جدول ۳). احتمالاً رقم گُلی و صیاد به دلیل رشد نامحدود بودن، قدرت رقابتی بیشتری نسبت به رقم ایستاده درخشان داشتند. ارقام رونده و نیمه‌رونده به دلیل ارتفاع بلندتر و سایه‌اندازی، باعث کاهش وزن خشک علف‌های‌هرز شدند. Samayi *et al*. (2006)، نیز در بررسی‌های خود بر روی سویا، تفاوت وزن خشک علف‌های‌هرز را در ارقام مختلف گزارش کردند.

اثر تراکم کاشت بر وزن خشک کل علف‌های‌هرز، کاملاً معنی‌دار بود ($p\leq$۰/۰۱) (جدول ۲). با افزایش تراکم کاشت لوبیا، مجموع وزن خشک تولیدی علف‌های‌هرز ۲۲درصد کاهش یافت. حداکثر وزن خشک کل علف‌های‌هرز در تراکم کاشت ۴۰بوته در مترمربع مشاهده شد (جدول ۳).



شکل ۲- روند تغییرات تراکم کل علف‌های‌هرز در طی فصل رشد در ارقام گلی (..●..)، صیاد (--○--) و درخشان (ـ▼ـ) در تیمارهای a: تراکم ۴۰بوته در مترمربع، b: تراکم ۶۶ بوته در مترمربع

خطای استاندارد (SE) برای هر نقطه مشخص شده است.

Fig. 2. Total weed density trend during growth season in Goli (..●..), Sayyad (--○--) and Derakhshan (ـ▼ـ) cultivars at a: 40 Plant.m^{-2} sowing density, b: 66 Plant.m^{-2} sowing density

Error bars equal to standard error (SE).

اثر متقابل رقم و تراکم کاشت بر وزن خشک کل علف‌های‌هرز معنی‌دار نبود (جدول ۲). بیشترین وزن خشک جامعه‌ی علف‌های‌هرز، در تراکم کاشت ۴۰بوته در مترمربع و رقم درخشان حاصل شد و با افزایش تراکم کاشت، وزن خشک کل علف‌های‌هرز این تیمار کاهش یافت اما باز هم در مقایسه با ارقام رونده و نیمه‌رونده، بیشترین وزن خشک کل علف‌های‌هرز را داشت.

بر اساس جدول۳، وزن خشک کل علف‌های‌هرز در ارقام رونده و نیمه‌رونده کمتر از رقم ایستاده درخشان بود و به عبارتی دیگر، ارقام رونده و نیمه‌رونده در کنترل بیوماس علف‌های‌هرز بهتر عمل کرده و ظاهراً از منابع موجود استفادهٔ بهتری کردند (شکل ۳).

در ابتدای فصل رشد و تا حدود ۵۰روز پس از کاشت، در هر دو تراکم کاشت لوبیاقرمز، وزن خشک کل علف‌های‌هرز تقریباً برابر بود اما با گذشت زمان، اختلاف بین ارقام افزایش پیدا کرد و وزن خشک علف‌های‌هرز در طی فصل رشد با یک شیب خطی افزایش یافت و بیشترین وزن خشک علف‌های‌هرز را رقم درخشان به خود اختصاص داد (شکل ۳). با توجه به روند افزایش وزن خشک کل علف‌های‌هرز و تیمارهای مذکور و وقوع خودتنکی (Van Acker, 1993) می‌توان دریافت که با طولانی‌شدن فصل رشد اگرچه تراکم کاهش یافت ولی وزن خشک علف‌های‌هرزی که به پایان فصل رشد رسیدند، بسیار افزایش یافت و علف‌های‌هرز از این طریق فشار رقابتی خود را به گیاه زراعی تحمیل کردند.

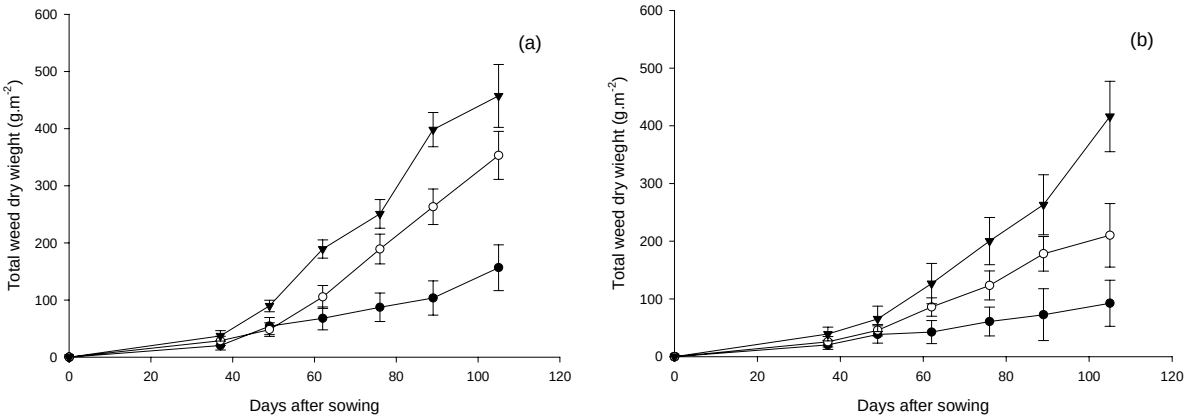
جدول ۳- مقایسه میانگین تراکم و وزن خشک کل علف‌های‌هرز در ارقام مختلف لوبیا قرمز و تراکم‌های مختلف کاشت

Table 3. Mean comparisons for total weed density and dry weight in different red bean cultivars and sowing density

وزن خشک کل علف‌های‌هرز (گرم در مترمربع) Total weed dry weight ($g.m^{-2}$)	تراکم کل علف‌های‌هرز (بوته در مترمربع) Total weed density ($Plant.m^{-2}$)	تیمار Treatment		
152.00 c	28.67 c	Goli	گلی	رقم Cultivar
316.20 b	39.33 b	Sayyad	صیاد	
491.10 a	56.67 a	Derakhshan	درخشان	
359.52 a	48.55 a	40		تراکم کاشت (بوته در مترمربع) Sowing density ($Plant.m^{-2}$)
279.98 b	32.89 b	66		

میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح α= 0.05 اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column with a letter in common are not significantly different at α= 0.05.



شکل ۳- روند تغییرات وزن خشک علف‌های‌هرز در طی فصل رشد در رقم ارقام گلی (..●..)، صیاد (--○--) و درخشان (ـ▼ـ) در تیمارهای a: تراکم ۴۰بوته در مترمربع، b: تراکم ۶۶بوته در مترمربع

خطای استاندارد (SE) برای هر نقطه مشخص شده است.

Fig. 3. Total weed dry matter trend during growth season in Goli (..●..), Sayyad (- -○- -) and Derakhshan (ـ▼ـ) cultivars at a: 40 $Plant.m^{-2}$ sowing density, b: 66 $Plant.m^{-2}$ sowing density

Error bars equal to standard error (SE).

محققان دیگر هم در بررسی‌های خود به این نتیجه رسیدند که افزایش تراکم کاشت باعث کاهش وزن خشک علف‌های‌هرز می‌شود (Blackshaw, 1991).

اجزای عملکرد

بین ارقام مختلف تفاوت کاملاً معنی‌داری ($p\leq$۰/۰۱) از نظر تعداد غلاف در بوته مشاهده شد (جدول ۴). در بین ارقام، رقم گُلی در مقایسه با رقم درخشان، حدود ۱۵درصد و در مقایسه با صیاد حدود ۲۴درصد تعداد غلاف بیشتری داشت ولی بین ارقام صیاد و درخشان تفاوت معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۵). سایر بررسی‌ها نیز نشان می‌دهد که ارقام رشدنامحدود لوبیا پتانسیل عملکرد بیشتری نسبت به ارقام رشدمحدود دارند (Beizaie, 1999).

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا تحت تأثیر ارقام، تراکم کاشت و کنترل و عدم کنترل علف‌های‌هرز
Table 4. ANOVA results for yield and yield components affected by red bean cultivar, sowing density and weed control

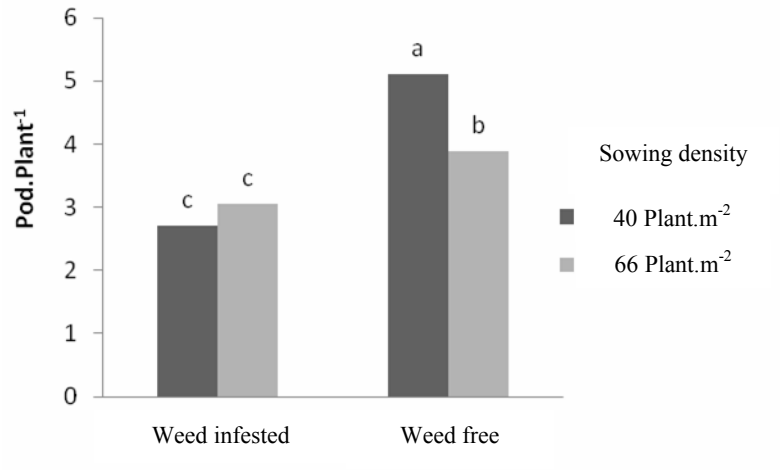
منابع تغییر SOV	درجه آزادی df	MS میانگین مربعات: تعداد غلاف در بوته Number of pods/plant^{-1}	تعداد دانه در غلاف Number of seeds/pod^{-1}	وزن ۱۰۰دانه 100Grain weight	عملکرد دانه Grain yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield	شاخص‌برداشت Harvest index
بلوک Block	2	0.17^{ns}	6.38*	41.18^{ns}	1336.01^{ns}	236455.47^{ns}	36.84^{ns}
رقم Cultivar	2	3.04**	6.38**	732.77**	586596.32**	265462.58^{ns}	4.89^{ns}
تراکم کاشت Sowing density	1	3.12*	1.48**	24.28^{ns}	215280.48*	63001.00^{ns}	25.78^{ns}
رقم× تراکم کاشت Cultivar×sowing density	2	1.23^{ns}	0.61*	1.80^{ns}	44399.36^{ns}	102440.33^{ns}	72.97^{ns}
خطای اصلی Error a	10	0.34	0.09	36.46	30466.33	98156.06	38.85
کنترل علف‌هرز Weed control	1	22.09**	1.56**	509.48**	2631911.44**	2888414.21**	852.54**
رقم× کنترل علف هرز Cultivar×Weed control	2	0.71^{ns}	0.64*	188.17*	19714.41^{ns}	7042.45^{ns}	44.07^{ns}
تراکم کاشت × کنترل علف هرز Sowing density×Weed control	1	3.61**	0.02^{ns}	6.89^{ns}	229968.21**	693.45^{ns}	34.04^{ns}
رقم×تراکم کاشت×کنترل علف هرز Cultivar×Sowing density×Weed control	2	1.77^{ns}	0.21^{ns}	5.41^{ns}	19007.00^{ns}	9434.60^{ns}	40.12^{ns}
خطای فرعی Error b	12	0.30	0.10	35.55	18944.05	31860.73	11.69
ضریب تغییرات C.V.	-	14.95	10.56	17.04	10.91	13.56	17.01

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح $\alpha=0.05$ و $\alpha=0.01$.
ns :Non-significant, *and **: Significant at $\alpha=0.05$ & $\alpha=0.01$, respectively.

بین تراکم‌های مختلف کاشت از نظر تعداد غلاف تولیدی در بوته اختلاف معنی‌داری ($p\leq$۰/۰۵) مشاهده شد (جدول ۴) به‌نحوی که با افزایش تراکم کاشت، تعداد غلاف در بوته کاهش یافت و تراکم ۴۰بوته در مترمربع، حدود ۱۵درصد غلاف بیشتری نسبت به تراکم ۶۶بوته در مترمربع تولید کرد (جدول۵).

هر چند که با افزایش تراکم کاشت، تعداد غلاف‌هایی که هر گیاه تولید می‌کند به دلیل فضای کمتر کاهش می‌یابد ولی با زیادشدن تعداد بوته در واحد سطح، کمبود تعداد غلاف در واحد سطح، جبران شده و افزایش تعداد غلاف در واحد سطح را در پی خواهد آورد. بررسی‌های مختلف در زراعت لوبیا نشان داد که می‌توان با کاهش فواصل بین ردیف (افزایش تراکم)، میزان عملکرد را افزایش داد که این افزایش عملکرد دانه را مرتبط با تعداد غلاف در واحد سطح دانسته‌اند (Powelson *et al.*, 1999).

اثر متقابل رقم و تراکم کاشت بر تعداد غلاف در بوته معنی‌دار نبود ولی اثر کنترل علف‌های‌هرز بر تعداد غلاف تولیدی در بوته کاملاً معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) بود (جدول ۴). تعداد غلاف در بوته از حساس‌ترین اجزای عملکرد لوبیا بوده و کاهش آن در اثر حضور علف‌های‌هرز توسط سایر محققان نیز گزارش شده است (Ngouajio *et al.*, 1997). تعداد غلاف در بوته در شرایط کنترل نسبت به عدم کنترل علف‌های‌هرز حدود ۳۵درصد بیشتر بود (جدول۵) که طبیعتاً علت آن، حذف فشار رقابتی ناشی از حضور علف‌های‌هرز و در دسترس‌بودن بیشتر منابع است. بررسی‌های مختلف نیز نشان می‌دهد که در لوبیا تعداد غلاف در بوته، مهم‌ترین و حساس‌ترین جزء عملکرد دانه است و این صفت به شدت تحت تأثیر رقابت علف‌های‌هرز قرار می‌گیرد و نتایج پژوهشی دیگر نیز نشان داد که عدم کنترل علف‌های هرز باعث کاهش ۴۶درصدی تعداد غلاف در بوته می‌شود (Van Acker *et al.*, 1993).



شکل ۴- اثر متقابل کنترل علف‌های‌هرز و تراکم کاشت بر تعداد غلاف در بوته لوبیاقرمز

میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح $\alpha = 0.05$ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Fig. 4. Interaction between weed control and sowing density on red bean`s pod numbers per plant

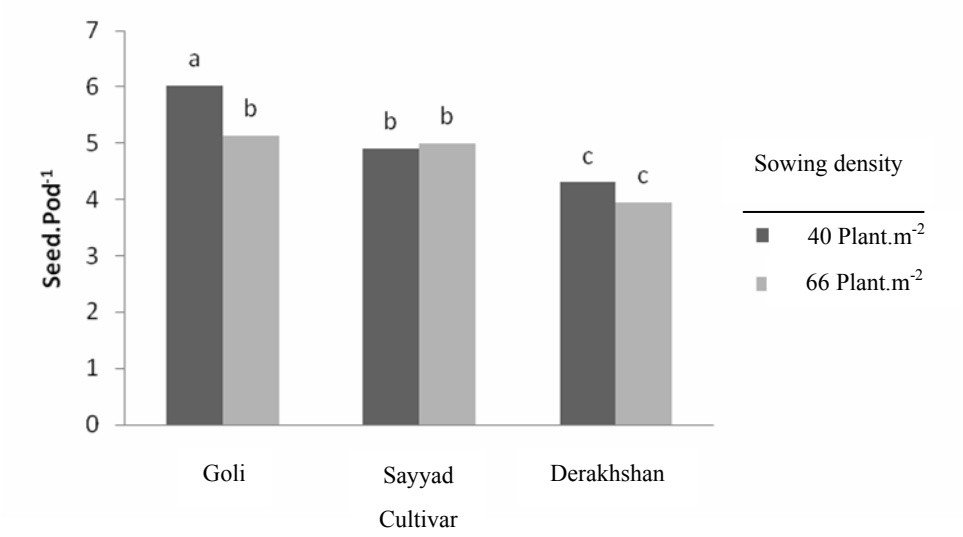
Means with a letter in common are not significantly different at $\alpha = 0.05$.

اثر متقابل رقم و کنترل علف‌های‌هرز بر تعداد غلاف در بوته معنی‌دار نبود ولی اثر متقابل تراکم و کنترل علف‌های‌هرز بر این صفت کاملاً معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) بود (جدول ۴). در شرایط کنترل علفهای‌هرز، افزایش تراکم کاشت در ارقام لوبیا، منجر به کاهش معنی‌دار تعداد غلاف در بوته شد و این در حالی است که علی‌رغم کاهش تعداد غلاف در بوته در شرایط عدم کنترل علف‌های‌هرز، افزایش تراکم کاشت نه‌تنها منجر به کاهش این صفت نشد بلکه تا حدودی منجر به افزایش تعداد غلاف در بوته شد هر چند از نظر آماری معنی‌دار نبود (شکل ۴). این نتایج نشان دهندهٔ افزایش برتری رقابتی گیاه زراعی به دنبال افزایش تراکم در شرایط آلوده به علف‌های‌هرز است. ضریب همبستگی بین تعداد غلاف در بوته و عملکرد دانه مثبت و معنی‌دار بود (جدول ۶) و لذا تعداد غلاف در بوته یکی از اجزای تأثیرگذار بر عملکرد دانه تعیین شد. Woolley (1993) *et al.*، تعداد غلاف در بوته را به عنوان حساس‌ترین جزء عملکرد به کنترل علف‌های‌هرز معرفی کردند.

تعداد دانه در غلاف در بین ارقام مختلف، تفاوت کاملاً معنی‌داری ($p\leq$۰/۰۱) داشت (جدول ۴). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که رقم گُلی حدود ۲۶درصد تعداد دانه در غلاف بیشتری نسبت به رقم درخشان داشت و رقم صیاد حدود ۱۸درصد تعداد دانه در غلاف بیشتری نسبت به رقم درخشان داشت که تفاوت معنی‌داری با هم داشتند (جدول ۵). در بین تراکم‌های مختلف کاشت نیز تفاوت کاملاً معنی‌داری ($p\leq$۰/۰۱) مشاهده شد (جدول۴) به این‌صورت که تراکم کاشت ۴۰بوته در مترمربع، حدود ۸درصد تعداد دانهٔ بیشتری نسبت به تراکم ۶۶بوته در مترمربع تولید کرد و با افزایش تراکم کاشت، تعداد دانه در غلاف کاهش یافت (جدول ۵). علت کاهش تعداد دانه در غلاف با افزایش تراکم، احتمالاً به دلیل کاهش منابع و افزایش رقابت درون‌گونه‌ای بین بوته‌های لوبیا است.

اثر متقابل رقم و تراکم کاشت نیز بر این صفت معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۵) شد (جدول ۴ و شکل ۵) و با افزایش تراکم کاشت در رقم گُلی، تعداد دانه در غلاف کاهش یافت که علت آن، احتمالاً کمبود منابع در دسترس و افزایش رقابت درون‌گونه‌ای با افزایش تراکم بوده است. محققین دیگر گزارش کرده‌اند که در ارقام رشدمحدود به خاطر تنش رقابتی کمتر، معمولاً تعداد دانه در غلاف با افزایش تراکم، تغییری نمی‌کند (Hashemi Jazi, 2002).

اثر کنترل علف‌های‌هرز بر تعداد دانه در غلاف کاملاً معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) بود (جدول۴). کنترل علف‌های‌هرز باعث افزایش ۸درصدی تعداد دانه در غلاف شد (جدول ۵) که نشان‌دهندهٔ اثر منفی علف‌های‌هرز در کاهش تعداد دانه در غلاف بود. در مطالعه‌ای دیگر نیز کاهش معنی‌دار تعداد دانه در غلاف لوبیا در رقابت با علف‌های‌هرز گزارش شده است (Malik *et al.*, 1993).



شکل۵- اثر متقابل رقم و تراکم کاشت بر تعداد دانه در غلاف لوبیاقرمز

میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح $\alpha= 0.05$ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Fig. 5. Interaction between cultivar and sowing density on red bean`s seed number per pod

Means with a letter in common are not significantly different at $\alpha= 0.05$.

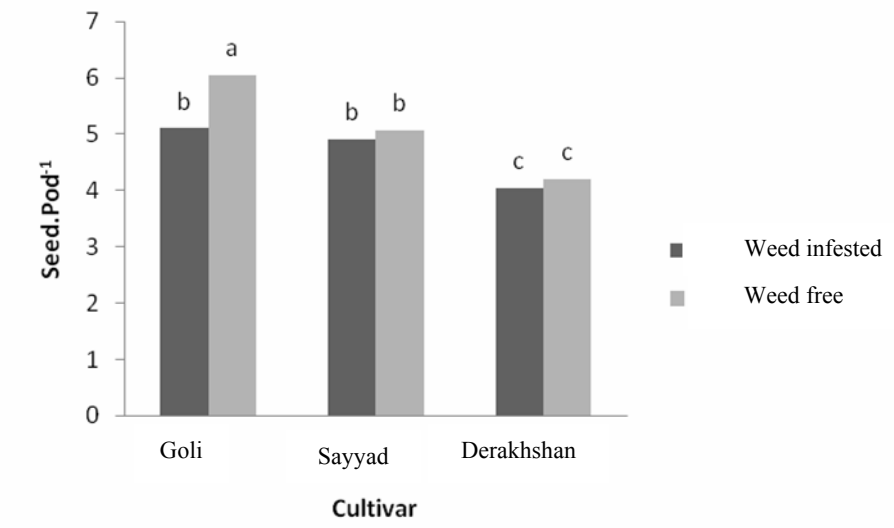
اثر متقابل رقم و کنترل علف‌های‌هرز بر تعداد دانه در غلاف نیز معنی‌دار ($p\leq۰/۰۵$) بود (جدول ۴). در همهٔ ارقام با کنترل علف‌های‌هرز تعداد دانه بیشتری تولید شد. احتمالاً دلیل آن، در دسترس بودن بیشتر منابع و عدم رقابت با علف‌های‌هرز است (شکل ۶). اما اثر متقابل تراکم کاشت و کنترل علف‌های‌هرز معنی‌دار نبود (جدول ۴) و افزایش تراکم کاشت باعث افزایش تعداد دانه در غلاف در تیمارهای آلوده به علف‌های‌هرز نشد که نشان دهندهٔ عدم تأثیر تراکم کاشت بر تعداد دانه در غلاف، در شرایط وجود علف‌های‌هرز است. به عقیده برخی از محققین، تعداد دانه در غلاف از ثبات زیادی برخوردار است (Burnside *et al.*, 1998).

همبستگی بین عملکرد و تعداد دانه در غلاف، مثبت و معنی‌دار بود (جدول ۶). نتایج سایر مطالعات نیز همبستگی مثبتی بین عملکرد و تعداد دانه در غلاف را نشان داده است (Bagheri *et al.*,2001). با توجه به این‌که این ضریب همبستگی نسبتاً زیاد و مثبت است تعداد دانه در غلاف نیز یکی از اجزای مهم در عملکرد دانهٔ لوبیا در این آزمایش تعیین شد.

جدول۴ نشان می‌دهد که تأثیر رقم بر وزن ۱۰۰دانه کاملاً معنی‌دار ($p\leq۰/۰۱$) بود. جدول مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که رقم درخشان در مقایسه با رقم گُلی، حدوداً ۲۹درصد وزن ۱۰۰دانه بیشتری داشت، اما تفاوت معنی‌داری بین ارقام گُلی و صیاد مشاهده نشد (جدول ۵). بررسی‌های قبلی هم نشان داده است که رقم درخشان وزن ۱۰۰دانه بالاتری دارد (Doori *et al.*, 2002).

اثر تراکم کاشت بر وزن ۱۰۰دانه معنی‌دار نشد (جدول۴). در گزارش‌های متعددی در خصوص اثرات فاصلهٔ دو بوته بر وزن ۱۰۰دانه بحث شده است و نتایج این پژوهش با نتایج گزارش‌های Rosalind *et al.*, (2000) در لوبیا که بیان کردند که با افزایش تراکم کاشت، وزن ۱۰۰دانه تغییری نمی‌کند، مطابقت داشت.

بالاتر بودن وزن ۱۰۰دانه در شرایط کنترل کامل علف‌های‌هرز می‌تواند به علت کاهش رقابت بین لوبیا و علف‌های‌هرز باشد که منابع بیشتری را در اختیار گیاه لوبیا قرار می‌دهد. عدم کنترل علف‌های‌هرز سبب کاهش وزن ۱۰۰دانه شد. در بین ارقام، رقم ایستادهٔ درخشان وزن ۱۰۰دانهٔ بیشتری را نسبت به دیگر رقم‌ها داشت. با کنترل علف‌های‌هرز وزن ۱۰۰دانه حدود ۲۰درصد نسبت به عدم کنترل علف‌های‌هرز بیشتر بود و علف‌های‌هرز باعث کاهش وزن ۱۰۰دانه درگیاه لوبیا شدند (شکل ۷).



شکل ۶- اثر متقابل رقم و کنترل علف‌های‌هرز بر تعداد دانه در غلاف در لوبیا

میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح $\alpha= 0.05$ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Fig. 6. Interaction between cultivar and weed control on red bean`s seed number per pod

Means with a letter in common are not significantly different at $\alpha= 0.05$.

اثر متقابل رقم و تراکم کاشت بر وزن ۱۰۰دانه معنی‌دار نشد اما اثر کنترل علف‌های‌هرز بر روی وزن ۱۰۰دانه کاملاً معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) بود (جدول ۴). اثر متقابل رقم و کنترل علف‌های‌هرز نیز بر وزن ۱۰۰دانه معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۵) بود، ولی اثر متقابل تراکم کاشت و کنترل علف‌های‌هرز بر وزن ۱۰۰دانه معنی‌دار نشد (جدول ۴ و شکل ۷). (Malik *et al.* 1993) در لوبیا گزارش کردند که رقابت علف‌های‌هرز تأثیر معنی‌داری بر وزن ۱۰۰دانه داشت.

اثرات ساده رقم و تراکم کاشت لوبیا و همچنین اثر متقابل هیچ‌یک از تیمارها بر عملکرد بیولوژیک معنی‌دار نبود (جدول۴)، اما اثر کنترل علف‌های‌هرز بر عملکرد بیولوژیک کاملاً معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) بود (جدول ۴). در صورت عدم کنترل علف‌های‌هرز، عملکرد بیولوژیک کاهش حدود ۱۵درصدی را نشان می‌دهد (جدول ۵). عملکرد بیولوژیک با تعداد غلاف در بوته و عملکرد دانه همبستگی کاملاً مثبت و معنی‌داری داشت (جدول۶). محققان دیگر هم بین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری را گزارش کردند (Sabok Dast & Kheyal Parast , 2005).

بر طبق نتایج جدول تجزیه واریانس، اثر رقم بر عملکرد دانه کاملاً معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) بود (جدول۴) و ارقام مختلف عملکرد دانهٔ متفاوتی داشتند. عملکرد دانهٔ رقم گُلی نسبت به عملکرد رقم درخشان در حدود ۱۲درصد بیشتر بود، اما بین عملکرد دانهٔ ارقام صیاد و درخشان تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۵). بررسی‌های دیگران نیز نشان داده است که ارقام رشدنامحدود، ثبات عملکرد بیشتری در مقایسه با ارقام رشدمحدود دارند (Kelly *et al.*,1987). در تحقیق دیگری که روی ارقام مختلف لوبیاچیتی در پاکستان انجام شد، تیپ‌های مختلف لوبیا (تیپ I.II.III) از نظر عملکرد دارای اختلاف معنی‌دار بودند (Mehraj *et al.*, 1996). به نظر می‌رسد که بالاتر بودن عملکرد دانه در ارقام روندهٔ گُلی و نیمه‌روندهٔ صیاد، ناشی از رشد نامحدود و تیپ روندهٔ آن‌ها می‌باشد. اثر تراکم کاشت نیز بر عملکرد دانه معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۵) بود (جدول ۴) و با افزایش تراکم کاشت، عملکرد دانه ۵درصد افزایش یافت (جدول ۵).

تحقیقات مختلف نشان می‌دهد که با افزایش تراکم گیاه زراعی، عملکرد تا حد مشخصی افزایش پیدا می‌کند (Powelson *et al.*, 1999). افزایش تراکم، باعث افزایش تعداد غلاف در واحد سطح می‌شود و نتیجهٔ آن، افزایش عملکرد دانه است. ارقام رشدمحدود حبوبات، به تغییرات تراکم و فاصلهٔ ردیف کاشت واکنش بهتری نشان داده و برای کاشت در تراکم‌های بالا (فواصل ردیف کاشت باریک) از ارقام رشدنامحدود، مناسب‌تر هستند که احتمالاً تشکیل بخش عمدهٔ اجزای عملکرد روی ساقه‌ی اصلی، دلیل موفقیت این ارقام می‌باشد (Silim & Saxena, 1992). تأثیر کنترل علف‌های‌هرز نیز بر عملکرد دانه کاملاً معنی‌دار ($P \leq$۰/۰۱) بود (جدول ۴). عدم کنترل علف‌های‌هرز، باعث کاهش عملکرد دانه

می‌شود. دلیل اصلی کاهش محصول در شرایط حضور علف‌های‌هرز، برتری رقابتی علف‌های‌هرز در برابر لوبیا در استفاده از منابع محیطی مورد نیاز برای رشد نظیر نور، آب و عناصر غدایی است (Vangessel *et al*., 1998). منطبق بر نتایج این پژوهش، عدم کنترل علف‌های‌هرز منجر به ۳۵درصد کاهش در عملکرد دانه شد (جدول ۵)، بنابراین کنترل علف‌های‌هرز برای بدست آوردن عملکرد بالا ضروری است. محققان با تأکید بر مدیریت دقیق کنترل علف‌های‌هرز لوبیا گزارش کردند که عملکرد لوبیا در رقابت با علف‌های‌هرز از ۲۲۳۰ کیلوگرم در هکتار به ۸۲۰ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت و همچنین بیان کردند که به ازای هر ۲/۹ کیلوگرم بیوماس علف‌های‌هرز، تولید دانهٔ لوبیا یک کیلوگرم کاهش می‌یابد (Burnside *et al*., 1998) . اثر متقابل رقم و کنترل علف‌های‌هرز معنی‌دار نشد ولی اثر متقابل تراکم و کنترل علف‌های‌هرز بر عملکرد دانه کاملاً معنی‌دار ($p\leq$۰/۰۱) بود (جدول ۴). عملکرد دانه در تراکم ۶۶بوته در مترمربع و در شرایط عدم کنترل علف‌های‌هرز، تفاوت معنی‌داری را با تراکم ۴۰بوته در مترمربع و کنترل علف‌های‌هرز نشان نداد (شکل ۸).

Blackshaw (1991) نیز در مطالعهٔ رقابت لوبیا با تاج‌ریزی سیاه مشاهده کرد که عملکرد دانهٔ لوبیا با شدت بیشتری نسبت به عملکرد بیولوژیک کاهش می‌یابد. گیاه برای تولید دانه، در ابتدا باید رشد رویشی داشته باشد و بعد مواد فتوسنتزی در دانه ذخیره شود. چون در مراحل ابتدایی، رقابت خیلی شدید نیست، گیاه رشد رویشی را انجام داده و در مرحله‌ای که مواد فتوسنتزی باید ذخیره شود به علت رقابت شدید با علف‌های‌هرز، عملکرد دانه تحت تأثیر قرار می‌گیرد و عملکرد دانه کاهش بیشتری را نسبت به عملکرد بیولوژیک نشان می‌دهد.

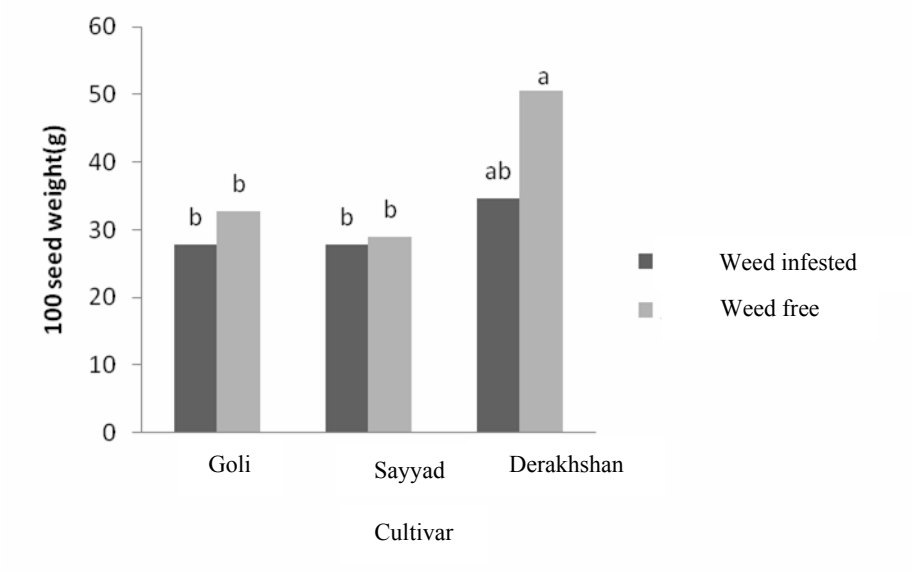
جدول ۵- مقایسه میانگین‌های عملکرد و اجزای عملکرد لوبیاقرمز تحت تأثیر رقم، تراکم کاشت و کنترل علف‌های‌هرز

Table 5. Mean comparisons for yield and yield components affected by red bean cultivar, sowing density and weed control

شاخص برداشت (درصد) Harvest index (%)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار) Biological yield (kg/ha)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (kg/ha)	وزن ۱۰۰ دانه (گرم) 100 seed weight (g)	تعداد دانه در غلاف Seed/Pod	تعداد غلاف در بوته Pod/Plant	تیمار Treatment	
42.44 a	7152.76 a	3048.95 a	30.28 b	5.57 a	4.24 a	گلی Goli	رقم Cultivar
42.79 a	7029.32 a	2953.53 b	28.41 b	4.99 b	3.24 b	صیاد Sayyad	
41.16 a	6857.66 a	2 834.25 b	42.53 a	4.12 c	3.36 b	درخشان Derakhshan	
41.95 a	6971.11 a	2870.64 b	34.47 a	5.10 a	4.00 a	40	تراکم کاشت (بوته در مترمربع) Sowing density (Plant/m)
42.64 a	7054.72 a	3020.51 a	33.00 a	4.69 b	3.41 b	66	
37.93 a	6729.68 a	2515.18 b	30.06 b	4.68 b	2.92 b	عدم کنترل Weed infested	کنترل علف هرز Weed control
46.66 b	7296.20 b	3375.97 a	37.71 a	5.10 a	4.48 a	کنترل Weed free	

میانگین‌هایی که در هر ستون، حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح α= 0.05 اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column with a letter in common are not significantly different at α= 0.05.



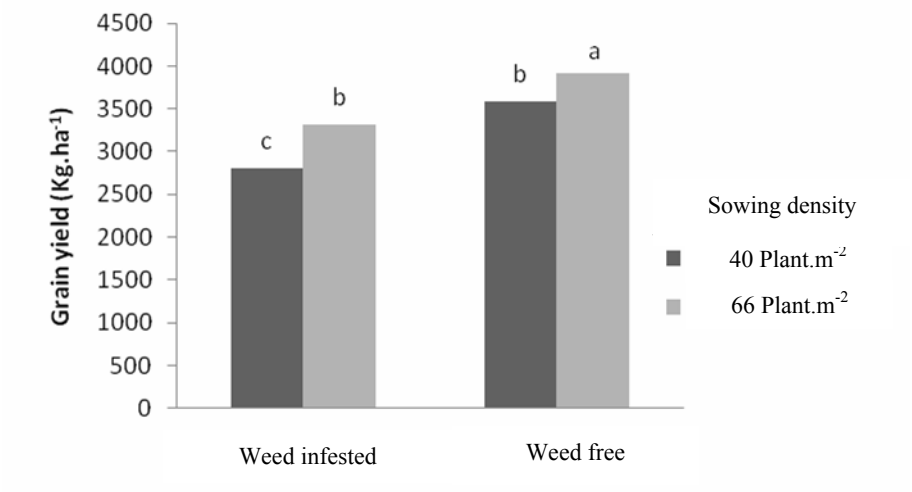
شکل ۷- اثر متقابل رقم و کنترل علف‌های‌هرز بر وزن ۱۰۰دانه لوبیا

میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح $\alpha= 0.05$ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Fig. 7. Interaction between cultivar and weed control on red bean`s 100seed weight

Means with a letter in common are not significantly different at $\alpha= 0.05$.

همبستگی عملکرد دانه با تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف، مثبت و معنی‌دار بود (جدول ۶).(Jajarmi (1999 در لوبیا به همبستگی مثبت و معنی‌دار عملکرد دانه با تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف اشاره کرده است. Marjani (1995) گزارش کرد که وزن ۱۰۰دانه، تعداد کل غلاف‌ها و تعداد دانه درغلاف، بیش از ۶۹درصد تغییرات عملکرد دانه تک‌بوته را توجیه کردند. عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت نیز دارای رابطه مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه بودند. اما بین وزن ۱۰۰دانه و عملکرد رابطه معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۶) که با گزارش Jajarmi (1999) در لوبیا مطابقت دارد.



شکل ۸- اثر متقابل تراکم و کنترل علف‌های‌هرز بر عملکرد دانه لوبیا

میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح $\alpha= 0.05$ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Fig. 8. Interaction between sowing density and weed control on red bean`s seed yield

Means with a letter in common are not significantly different at $\alpha= 0.05$.

جدول۶- ضرایب همبستگی بین عملکرد و اجزای عملکرد لوبیاقرمز

Table 6. Correlation coefficients between yield and yield components of red bean

متغیر Variable	تعداد غلاف در بوته Pod/plant	تعداد دانه در غلاف Seed/pod	وزن ۱۰۰ دانه 100 seed weight	عملکرد دانه Grain yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield
تعداد دانه در غلاف Seed/pod	0.17	1			
وزن ۱۰۰دانه 100 seed weight	0.27	-0.38*	1		
عملکرد دانه Grain yield	0.54**	0.55**	0.11	1	
عملکرد بیولوژیک Biological yield	0.58**	0.42*	0.20	0.64**	1
شاخص برداشت Harvest index	0.31*	0.21	0.13	0.67**	0.39*

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح 0.05 =α و 0.01 =α.

*and **: Significant at α= 0.05 & α= 0.01, respectively.

اثر رقم و تراکم کاشت بر روی شاخص برداشت معنی‌دار نبود (جدول ۴). اثر کنترل علف‌های هرز بر شاخص برداشت کاملاً معنی‌دار بود (p≤۰/۰۱) (جدول ۴). بر اساس جدول مقایسه میانگین‌ها تفاوت بین کنترل و عدم کنترل علف‌های‌هرز درحدود ۲۳درصد بود و عدم کنترل علف‌های‌هرز باعث کاهش در شاخص برداشت شد (جدول ۶) که احتمالاً شدیدشدن رقابت در مراحل زایشی و پایانی گیاه به کاهش تولید دانه منجر می‌شود و در نتیجه در عدم کنترل علف‌های‌هرز شاخص برداشت کاهش یافت. نتایج مشابهی هم توسط Blackshaw (1991) گزارش شده است. طبق گزارش Kafi (2008) حداکثر شاخص برداشت قابل حصول لوبیا در ایران، ۷۰درصد بوده است. شاخص برداشت با عملکرد دارای همبستگی مثبت و معنی‌داری بود (جدول ۶).

به طورکلی نتایج این آزمایش نشان داد که در بین ارقام لوبیاقرمز مورد آزمایش، رقم درخشان (با تیپ رشد محدود) بیشترین کاهش عملکرد را نسبت به ارقام گُلی و صیاد (رونده و نیمه‌رونده) در رقابت با علف‌های‌هرز داشت و این نشان‌دهندهٔ توان رقابتی کمتر رقم رشدمحدود در برابر علف های‌هرز است. با افزایش تراکم کاشت، توان رقابتی رقم درخشان در برابر علف‌های‌هرز تا حدودی افزایش یافت. با توجه به نتایج این تحقیق، استفاده از تراکم کاشت بیشتر در شرایط رقابت با علف‌های‌هرز می‌تواند باعث بهبود رشد رویشی و زایشی لوبیا شده و قدرت رقابت لوبیا را در برابر علف‌های‌هرز افزایش دهد. به‌طورکلی نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که با انتخاب ارقامی از لوبیا که دارای تیپ رشدی رونده هستند و افزایش تراکم کاشت در ارقام مختلف می‌توان فشار رقابتی علیه علف‌های‌هرز را افزایش داد و در نتیجه از خسارت آن‌ها به مقدار چشمگیری جلوگیری کرد.

منابع

1. Aguyoh, J.N., and Masiunas, J.B. 2003. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) with snap beans. Weed Sci. 51: 202-207.
2. Bagheri, A., Mahmoudi, A., and Ghezli,. F. 2001. Agronomy and Breeding beans. Jahad University Press Mashhad. 556 pp.
3. Baghestani, M.A. 1386. Competitive strength of rival varieties of different densities of non-competing wheat in wheat and turnip. Final Report of the Research Project, Registration number 1118/86, Weed Research Division Research Institute Country Giahpezeshki. p. 131.

4. Beizaii, A. 1999. In Persian Project Final Report and Compare the Yield of White Beans, Red and Pinto. Central Agriculture Research Center.
5. Blackshaw, R.E. 1991. Hairy nightshade (*Solanum sarrachoides*) interference in dry bean (*Phaseolus vulgaris*). Weed Sci. 39: 48-53.
6. Burnside, O.C., Wiens, M.J., Holder, B.J., Weisberg, S., Ristau, E.A., Johnson, M.M., and Cameron, J.H. 1998. Critical period for weed control in dry bean (*Phaseolus vulgaris*). Weed Sci. 46: 301-306.
7. Doori, H.R., Lack, M.R., Bani Jamal, M., Dadyar, M., Ghanbari, A., khod Shenas, M.A., and Asadi, B. 2002. Beans (from planting to harvest). Ministry of Agriculture. Agriculture Organization of the central province of management and promote popular participation.76 pp.
8. FAO. 2008. FAOSTAT. Crop Production Data.
9. Hashemi-Jazi, M. 2002. Determine the density of bean planting in the region trying to figure Lordegan state. Abstracts 7th Iranian Congress of Agronomy and Plant Breeding. Seed and Plant Improvement Institute. Karaj. 319 pp.
10. Jajarmi, V. 1999. Changes in phenotypic and genotypic traits, quantitative green beans through multivariate statistical techniques. M.Sc. Thesis. Faculty of Agriculture, Karaj.
11. Kafi, M. 2009. Modern Agronomy. Jahad University Press Mashhad.704 pp.
12. Kelly, J.D., Adams, M.W., and Vamer, G.V. 1987. Yield stability of determinate and indeterminate dry bean cultivar. Theor. Appl. Genet. 74: 516-521.
13. Lack, M.R., Dori, H.R., Ramezani, M.K., and Hadizadeh, M.H. 2006. Determine the critical period of weed control bean. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources 3.
14. Majnoun Hosseini, N. 2009. Grain Legume Production. Jahad University of Mashhad. p. 283.
15. Malik, V.S., Swanton, C.J., and Michaels, T.E. 1993. Interaction of white bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars, row spacing, and seeding density with annual weeds. Weed Sci. 41:62-68.
16. Marjani, A. 1995. Study the phonotypical and genotipycal variation of common bean quantitative traits and correlation of them with yield by path analysis method. M.Sc. Thesis. Azad University of Karaj.
17. Mehraj, K.N., Brick, M.A., Pearson C.H., and Ogg, J.B. 1996. Effect of bed width, planting arrangement and plant population on seed yield of point bean cultivars with different growth habit. J. product. Agric. 9:79-82.
18. Ngouajio, M., Foko, J., and Foujio, D. 1997. The critical period of weed control in common bean (*Phaseolus vulgaris*) in Cameron. Crop Protect.16: 127-133.
19. Powelson, A., Ludy, R., Peachy, R.E., and Mc Grath, D. 1999. Row spacing effect on white mold and snap bean yield. Horticulture Weed control.
20. Rosalind, A.B., Purcell, L.C., and Vories, E.D. 2000. Short season soybean yield compensation in response to population and water regime. Crop Sci. 40: 1070-1078.
21. Sabok Dast, M., and Kheyal Parast, F. 2005. Study the relationship between yield and yield components in 30 cultivars of beans. J. Agric. Sci. Natural Res. Tech. 42.
22. Samayi, M., Akbari, G.A., and Zand, E. 1385. Competition density effect pigweed (*Amaranthus retroflexus*) on morphological characteristics, yield and yield components of soybean varieties. Special Research Faculty of Agricultural Sci.12. 1.
23. Sanjany, S., Hosseini, M.B., Chai Chi, M.R., and Rizwan, S. 2009. Increasing cultivation of sorghum on the population and weed biomass in the low irrigation conditions. Iranian Journal of Agronomy Research 7: 85-95.
24. Silim, S.N., and Saxena, M.C. 1992. Compartive performance of some faba bean (*Vicia faba*) cultivaes of contrasting plant types. J. Agric. Sci. Camb.118: 325-332.
25. Teasdale, J.R. 1992. Influence of corn (*Zea mays*) population and row spacing on corn and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) yield. Weed Sci. 46: 447-453.
26. Timothy, G., Reeves, S., Rayaram, S., Ginke, M.V.L., Tretgowan, R., and Von borstel, H. 1997. Effects of Sodium chloride stress on callus cultures of (*Cicer arietinum* L.). Growth and ion Accumulation. BG-230.

27. Van Acker, R.C., Swaxton, C.J., and Weise, S.F. 1993. The critical period of weed control in soybean (*Glycine max* L.). Weed Sci. 41: 194-200.
28. Vangessel, J.M., Schweizer, E.E., Wilson, R.G., Wiles, L.J., and Westra, P. 1998. Impact of timing frequency and frequency of in-row cultivation for weed control in dry bean (*Phaseolus vulgaris*). Weed Technol. 12: 548-553.
29. Wilson, R.G. 1993. Wild proso millet (*Panicum miliaceum*) interference in dry beans (*Phaseolus vulgaris*). Weed Sci. 41: 607-610.
30. Woolley, B.L., Swanton, C.J., Hall, M.R., and Michaels, T.E. 1993. The critical period of weed control in white bean *(Phaseolus vulgaris*). Weed Sci. 41:180-184.

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 2, No. 2, 2011, p. 19-34

Effect of sowing density and growth habit on yield, yield components and weed community of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.)

Eshaghi[1*], M., Rastgu[2], M., Poor Yusef[3], M. & Fotovat[3], R.

1- MSc. Student of Agricultural College, Zanjan University, Zanjan, Iran
2- Faculty of Agricultural College, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran,
3- Faculty of Agricultural College, Zanjan University, Zanjan, Iran

Received: 25 August 2010
Accepted: 10 May 2011

Abstract

To investigate the effect of sowing density and growth habit on yield, yield components and weed community of red bean an experiment was conducted at Research Farm of Zanjan University, during 2009. The experiment carried out using factorial-split plot design in completely randomized block arrangement with three replications. The main plots, included three red bean cultivars (Goli, Sayyad and Derakhshan) and plant density at two levels (40 and 66 plants.m^{-2}) as a factorial and sub plots included weed competition at two levels (weed control and without control), respectively. Goli and Derakhshan cultivars produced 12 and 10%more grain yield than Sayyad cultivar, respectively. Also, results showed that the effect of sowing density on the number of pods per plant (15% reduction), number of seeds per pod (8% reduction) and grain yield (5% increasing) was significant and on other traits were not significant. According to the results weed infestation reduced red bean grain yield about 35% compared to control. Goli cultivar caused a reduction in total weed density (2 times more reduction than Derakhshan cultivar) and dry weight (about 3 times more reduction than Derakhshan cultivar) compared to other cultivars; also increasing sowing density decreased total weed density (32%) and weed dry weight (22%), significantly.

Key words: Half standing cultivar, Interference, Optimum density, Prostrate cultivar, Standing cultivar

[*] **Corresponding Author:** E-mail: meshaghi94@yahoo.com, Tel.: 09124656486