نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۸، شماره ۱، فروردین - اردیبهشت ۱۳۸۹، ص ۴۱-۳۴

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 8, No. 1, Mar. – Apr. 2010, p. 34-41

تأثیر فواصل کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد دو لاین امید بخش لوبیا سفید در شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز

احمدرضا جعفری[۱]- محمدرضا اردکانی[۲*]- حمیدرضا دری[۳]- علی اکبر قنبری[۴] - محمد نبی ایلکایی[۵]

تاریخ دریافت: ۸۷/۹/۲۶
تاریخ پذیرش: ۸۸/۷/۱۱

چکیده

یکی از عوامل موثر در عملکرد گیاهان زراعی استفاده از ارقام با قدرت رقابت بالا در برابر علف‌های هرز می‌باشد. این آزمایش در سال ۱۳۸۳ در قالب یک طرح اسپلیت پلات- فاکتوریل با چهار تکرار بر پایه طرح بلوکهای کامل تصادفی در ایستگاه ملی تحقیقات لوبیای شهرستان خمین انجام شد. حضور و عدم حضور علف‌های هرز به عنوان کرت اصلی و فواصل کاشت ۴۰، ۵۰، ۶۰ سانتیمتر (به ترتیب تراکم ۵۰، ۴۰ ، ۵۰ بوته در متر مربع) و دو لاین لوبیا سفید به عنوان کرت فرعی در نظر گرفته شدند. صفات مورد بررسی عبارت بودند از: ارتفاع بوته، تعداد شاخه‌های فرعی، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه و عملکرد دانه. نتایج حاصل از این تحقیق نشان دادند که کاهش فواصل کاشت در هر دو شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز باعث افزایش عملکرد دانه گردید. حداکثر عملکرد لاین KS41105 در حضور علف‌های هرز در فاصله کاشت ۴۰ سانتیمتر و در شرایط عدم حضور علف‌های هرز در فاصله کاشت ۵۰ سانتیمتر بدست آمد. در لاین KS41124 بیشترین عملکرد دانه در حضور علف‌های هرز در فاصله کاشت ۵۰ سانتیمتر و در شرایط عدم حضور علف‌های هرز در فاصله کاشت ۴۰ سانتیمتر حاصل شد. حضور علف‌های هرز در هر دو لاین باعث کاهش تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و وزن صد دانه گردید، اما بر صفت تعداد دانه در غلاف تأثیری نداشت.

واژه‌های کلیدی: لوبیا سفید، علفهای هرز، فاصله کاشت، تراکم بوته، عملکرد و اجزای عملکرد دانه

مقدمه

کارایی جذب انرژی تابشی در محصول نیاز به میزان سطح برگ کافی با توزیع یکنواخت دارد تا سطح زمین را کاملاً بپوشاند. این هدف با تغییر تراکم و توزیع بوته ها در سطح خاک ممکن می‌شود بنابر این انتخاب تراکم بوته در به حداکثر رساندن کارایی مصرف عوامل محیطی و افزایش عملکرد اهمیت زیادی دارد (۸). میزان عملکرد در واقع حاصل رقابت برون و درون گونه ای برای بهره برداری از عوامل محیطی می‌باشد. حداکثر عملکرد در واحد سطح هنگامی حاصل می‌شود که این رقابت ها به حداقل رسیده و گیاه بتواند از عوامل رشد حداکثر استفاده را بنماید. تراکم مطلوب گیاهی عدد ثابتی نیست. لذا در تراکم‌های بالا گیاهان برای جذب دی اکسید کربن، آب، نور و مواد غذایی با یکدیگر رقابت می‌کنند (۱). طبق گزارش هاشمی دزفولی و همکاران، (۸) یکی از مهمترین عواملی که بر گیاه اثر می‌گذارد، رقابت گیاه مجاور می‌باشد که ممکن است تأثیر آن به حدی باشد که شکل و اندازه گیاه به طور قابل توجهی کاهش یابد. به علت قابلیت انعطاف گیاه، وقتی میزان بذر در واحد سطح تقلیل می‌یابد، مقدار محصول به همان اندازه تغییر نمی کند. طبق گزارشات اگلی (۱۶) در رابطه با فواصل بین ردیف ها و تراکم بوته و عملکرد دانه دو جنبه مهم وجود دارد ۱- حداکثر عملکرد دانه زمانی حاصل می‌شود که اجتماع گیاهی حداکثر سطح برگ را برای دریافت نور در مرحله رشد زایشی تولید کرده باشد. ۲- در شرایط کشت مربعی وجود حداقل رقابت بین بوته ها و حداکثر عملکرد حاصل می‌شود. طبق مطالعات داس و همکاران (۱۵) بر روی فواصل ردیف لوبیا، نشان دادند که فواصل ردیف باریکتر نسبت به فواصل ردیف عریض تر در شرایط مطلوب موجب افزایش عملکرد دانه می‌شود.

طبق یافته‌های ساین دون و همکاران (۲۹) افزایش تراکم بوته لوبیا از ۱۰ به ۴۰ بوته در متر مربع و یا کاهش فواصل ردیف کاشت،

۱- مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان خمین
۲ و ۵- به ترتیب دانشیار و مربی مرکز تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی کرج
(*- نویسنده مسئول: Email:mohammadreza.ardakani@kiau.ac.ir)
۳- ایستگاه ملی تحقیقات لوبیای خمین
۴- موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج

امکان افزایش عملکرد در ارقام ایستاده و ارقام رونده لوبیا را بیشتر می‌سازد. طبق اعلام ردن و همکاران (۲۸) افزایش تراکم بوته در لوبیا از ۱۱ به ۳۳ بوته در متر مربع، باعث افزایش عملکرد دانه به میزان ۱۶٪ گردید. همچنین پوشش گیاهی لوبیا در مرحله گل دهی در فاصله کاشت ۱۸ سانتیمتری، ۲۴٪ بیشتر از فاصله کاشت ۷۱ سانتیمتری بود و این ویژگی در تراکم ۳۳ بوته در متر مربع، به میزان ۲۱٪ بیشتر از تراکم ۱۱ بوته در متر مربع بود.

طبق نظر ویز (۳۱) استفاده از ژنوتیپ‌های گیاهان زراعی که توانایی بالایی در رقابت با علف‌های هرز داشته و عملکرد بالایی نیز دارند، می‌تواند در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز مورد استفاده قرار گیرد. طبق نظر جانسون و همکاران (۲۳) یکی از جنبه‌های مهم تنظیم یکنواخت گیاهان در سطح زمین، تأثیر آنها بر قدرت رقابت با علف‌های هرز است. گیاهان زراعی که در فواصل کمتر کاشته شده اند نسبت به آنهایی که با فاصله بیشتر کشت شده اند توانایی بیشتری در رقابت موثر و موفقیت آمیز با بوته‌های علف‌های هرز دارند(۶). طبق اعلام فلتون (۱۸) ردیف‌های پهن می‌توانند سلامت گیاه زراعی را از طریق تسهیل جریان هوا و کاهش عوامل بیماریزا بهبود بخشد.

طبق نتایج مالیک و همکاران (۲۶) فاصله ردیف‌های باریک، عملکرد لوبیا را در شرایط بدون علف‌های هرز و در حضور علف‌های هرز بهبود می‌بخشد. زیرا توانایی رقابت بسیاری از گیاهان زراعی به علت کامل شدن زودتر کانوپی و رقابت زودتر با علفهای هرز بهبود می‌یابد. همچنین عدم کنترل علف‌های هرز در مزارع لوبیا موجب کاهش عملکرد دانه به میزان ۷۰ درصد می‌گردد. طبق یافته‌های کوسنز و همکاران (۱۴) هنگامی که غلات و حبوبات پهن برگ در تراکم مناسب کاشته می‌شوند و کانوپی خود را سریعتر تکمیل می‌کنند، باعث کاهش نور قابل دسترس برای علف‌های هرز شده و لذا جوانه زنی علف‌های هرز به تاخیر می‌افتد. بنابراین گیاهان زراعی به خاطر کنترل جوانه زنی بذر علف‌های هرز قدرت رقابتی خوبی را از خود نشان می‌دهند.

با توجه به مطالب ذکر شده هدف از این تحقیق بررسی دو لاین انتخاب شده لوبیا سفید با خصوصیات زراعی و فیزیولوژیکی برتر در دو شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز و همچنین مطالعه اثرات علف‌های هرز بر عملکرد این لاین ها می‌باشد.

مواد و روش ها

این آزمایش در نیمه اول تیرماه سال ۱۳۸۳ در مزرعه ایستگاه ملی تحقیقات لوبیای شهرستان خمین (با ۴۹/۵۷ طول جغرافیایی و ۳۳/۲ عرض جغرافیایی در ارتفاع ۱۹۳۰ متر از سطح دریا) با استفاده از دو لاین امید بخش لوبیا سفید، لاین KS41105 با فرم بوته رونده و رشد نامحدود (تیپ ۳) و لاین KS41124 با فرم بوته رشد نامحدود (تیپ ۲) انجام گرفت. این لاین ها در طرح‌های تحقیقی – ترویجی برتری خود را از لحاظ مقاومت به آفات و بیماری ها نسبت به ارقام رایج لوبیا مانند دانشکده و دهقان نشان داده اند. بافت خاک مزرعه لومی – رسی با pH =۱/۸ و EC=۰/۶۵ بود. میانگین بارندگی و درجه حرارت منطقه طی یک دوره آماری هشت ساله (۱۳۸۲-۱۳۷۶) به ترتیب۳۱۳/۳ میلیمتر و ۲۱/۳ درجه سانتیگراد بود. آزمایش با استفاده از یک طرح اسپلیت پلات – فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. شرایط حضور (a1) و عدم حضور علف‌های هرز (a2) به عنوان کرت اصلی و تراکم‌های ۳۰، ۴۰ و ۵۰ بوته در متر مربع (به ترتیب فواصل ردیف کاشت (c1=۶۰) ، (c2 =۵۰) و (c3 =۴۰) سانتی متر و دو لاین مورد بررسی (b2, b1) به عنوان کرت فرعی در نظر گرفته شدند. بر اساس نتایج حاصل از آزمایش خاک در پاییز سال قبل، از مقدار ۳۰ تن کود دامی در هکتار استفاده گردید. قبل از کاشت مزرعه نیز از کود ماکرو کامل به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و کود نیتروژن از منبع اوره به مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان استارتر قبل از کاشت مصرف شد. پس از آماده سازی بستر کاشت توسط دیسک و لولر با توجه به نقشه کاشت محل بلوک ها و تیمارهای آزمایش مشخص گردید. هر تکرار شامل ۱۲ کرت با فاصله ۵۰ سانتیمتر از یکدیگر که فاصله بلوک‌های دارای علف هرز و بدون علف هرز در هر تکرار ۵/۱ متر تعیین گردید. کشت بذور به فاصله ۵ سانتی متر از یکدیگر و توسط دست انجام گرفت.

فواصل ردیف ۶۰ سانتیمتر دارای ۴ خط کاشت – فواصل ردیف ۵۰ سانتیمتر دارای ۵ خط کاشت و فواصل ردیف ۴۰ سانتی متر دارای ۶ خط کاشت بودند. ابتدا لاین KS41105 در روی خطوط کاشت و به عمق ۵ سانتیمتر در طولی معادل ۶ متر کاشته شد. عملیات کاشت و اولین آبیاری در تاریخ ۸۳/۴/۱۱ انجام گرفت. تاریخ سبز شدن لوبیا ۸۳/۴/۱۹ بوده که جهت تسهیل در خروج گیاهچه عملیات سله شکنی هم انجام شد. در مرحله داشت از کود اوره به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار و کود سکوسترون آهن – ۱۳۸ به مقدار یک کیلوگرم در هکتار قبل از گل دهی استفاده شد. همچنین برای مبارزه با آفت کنه دو نقطه ای در یک مرحله توسط سم نیسورون مبارزه گردید. دور آبیاری مزرعه نیز هر ۵-۴ روز یک بار بود. نمونه برداری ها در این آزمایش دو نوع بود: ۱- نمونه برداری از بوته‌های لوبیا به منظور ارزیابی صفات. ۲- نمونه برداری از علف‌های هرز موجود در کرت‌های دارای علف هرز به منظور بررسی وضعیت لوبیا در این شرایط.

الف . در این نوع نمونه برداری در ۷ مرحله به فاصله هر ۱۲ روز یکبار از کرت‌های آزمایشی به صورت تصادفی حداقل از دو بوته در هر بار نمونه گیری شد. اولین نمونه برداری در مرحله V3 (سه برگچه‌ای اول) و آخرین نمونه برداری در مرحله R9 (رسیدگی فیزیولوژیکی) انجام شد. در مرحله هفتم از هر کرت ۶ بوته به صورت

تصادفی و سیستماتیک نمونه برداری شد. در هر بار نمونه گیری تعداد گره در ساقه اصلی، تعداد شاخه‌های فرعی، ارتفاع بوته، تعداد غلاف در بوته، متوسط تعداد بذر در غلاف و تعداد بذر در بوته اندازه گیری شد. در ۶ مرحله نمونه گیری قبل دو بوته انتخاب شده سپس برگ ها شمارش شده، ساقه ها جدا شده و داخل پاکت جداگانه قرار گرفته و به مدت ۲۴ ساعت در داخل آون با حرارت ۱۰۵ درجه سانتیگراد گذاشته شده سپس با ترازوی دقیق توزین گردید. صفات مورد بررسی در این نمونه برداری ها شامل تعداد برگ، وزن خشک برگ و وزن خشک ساقه بودند.

ب. در سه مرحله از علف‌های هرز در بلوک‌های دارای علف‌های هرز نمونه برداری شد. به این منظور به علفهای هرز موجود در نیمی از کرت‌های آزمایشی اجازه رشد داده شد و نیم دیگر کرت ها به طور مرتب و به صورت دستی وجین شدند.

در پایان، داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزار MSTAT-C و SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند و مقایسات میانگین آنها به روش دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

ارتفاع نهایی

در این آزمایش لاین‌های مورد بررسی از نظر ارتفاع بوته اختلاف بسیار معنی داری با یکدیگر داشتند (جدول ۱). لاین KS41105 بر لاین KS41124 از لحاظ ارتفاع برتری داشت. ارتفاع بوته در دو لاین تحت تأثیر تراکم بوته قرار نگرفت (جداول ۲ و ۳). تحقیقات گنجعلی و مجیدی (۷) همچنین انی، (۱۷) بر سویا نشان دادند که افزایش تراکم بوته باعث افزایش ارتفاع گیاه شد که علت آن را در ارتباط با کاهش نفوذ نور به طبقات پایین گیاهی دانستند. نتایج تحقیقات نینهویس و سینک (۲۷) بر روی ۴ رقم لوبیای معمولی نشان داد که در ارقام لوبیای رشد نامحدود، با افزایش تراکم ارتفاع گیاه ثابت باقی ماند. در حالی که در ارقام رشد محدود افزایش تراکم موجب افزایش ارتفاع گیاه گردید. بنابراین با توجه به این که لاین‌های مورد بررسی در این آزمایش دارای رشد نامحدود بودند می‌توان نتیجه گرفت که ارتفاع گیاه و تغییرات آن در تراکم‌های مختلف کاشت وابستگی زیادی به نوع تیپ رشدی گیاه دارد.

حضور علف‌های هرز تأثیر معنی داری بر ارتفاع لاین KS41105 نداشتند. اما در لاین KS41124 علف‌های هرز ارتفاع گیاه را به میزان ۱۳/۵ درصد افزایش دادند (جدول ۲و ۳). در ارتباط با تأثیر علفهای هرز بر ارتفاع گیاه گزارشات متفاوتی وجود دارد. بیات (۱) گزارش داد که علف‌های هرز موجب کاهش ۱۸ درصد در ارتفاع لوبیا چیتی گردیدند.

تعداد شاخه‌های فرعی

در این آزمایش افزایش تراکم کاشت، باعث کاهش غیر معنی دار تعداد شاخه‌های فرعی در لاین‌های مورد بررسی شد (جدول ۱). لاین‌های مورد بررسی اختلاف معنی داری با یکدیگر از نظر تعداد شاخه فرعی نداشتند (جدول ۱). همچنین تعداد شاخه‌های فرعی در لاین KS41105 بیشتر از لاین KS41124 بود (جدول ۲).

مطالعات برخی محققان نشان دادند که افزایش تراکم در لوبیا باعث کاهش معنی دار تعداد شاخه‌های فرعی شد. در تراکم پایین تولید شاخه‌های فرعی از زاویه بین برگ ها و ساقه اصلی لوبیا تحریک می‌شود اما در تراکم‌های بیشتر، افزایش تعداد بوته در واحد سطح مانع فعالیت جوانه‌های تولیدکننده شاخه فرعی موجود بین زاویه برگ و ساقه اصلی لوبیا می‌شود. اگرچه افزایش تراکم باعث کاهش تعداد شاخه فرعی شد اما تعداد کل شاخه ها ی فرعی در واحد سطح افزایش یافت(۱۱،۲۱، ۲۲ و ۲۵). در شرایط حضور علف‌های هرز، لاین KS41105 تعداد شاخه‌های فرعی خود را به میزان ۲۰ درصد افزایش داد اما در لاین KS41124 تعداد شاخه‌های فرعی در هر دو شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز تقریبا یکسان بود (جداول ۲ و ۳).

تعداد غلاف در بوته

تعداد غلاف در بوته در هر دو شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز در سطح ۵ درصد و در تراکم‌های مختلف کاشت در سطح ۱٪ معنی دار گردید (جدول ۱). افزایش تراکم تعداد غلاف در بوته را در هر دو شرایط کاهش داد. از طرفی تعداد غلاف در بوته در حضور علف‌های هرز نسبت به عدم حضور علف‌های هرز کمتر بود (جداول ۲ و ۳).

بیشترین تعداد غلاف زمانی به دست می‌آید که میزان تراکم کاشت نزدیک به حد مطلوب باشد. در سطح تراکم زیاد تعداد غلاف‌ها در واحد سطح کاهش می‌یابد (۵ و ۶). بر اساس گزارش هربرت و باگرمن (۲۰)، تعداد غلاف در بوته عمده ترین نقش را در تغییرات عملکرد دانه در لوبیای چشم بلبلی دارد به طوری که با افزایش تراکم، این صفت به طور معنی داری کاهش یافت. در تراکم‌های بالا به دلیل افزایش رقابت برای دریافت نور و جذب عناصر غذایی تعداد گره و گل‌های بارور در گیاه کاهش می‌یابد. همچنین با افزایش تعداد گیاه در واحد سطح فضا و عناصر غذایی برای هر گیاه کاهش پیدا کرد و لذا گیاه رشد کافی نداشته بنابراین تعداد شاخه‌های فرعی به میزان چشمگیری کاهش یافته و در نهایت تعداد غلاف در بوته کاهش می‌یابد. افزایش تعداد غلاف در تراکم‌های پایین بیشتر به سبب افزایش تعداد غلاف در شاخه‌های فرعی می‌باشد (۲۱).

تعداد غلاف در بوته در شرایط عدم حضور علف‌های هرز در لاین

KS41105، ۳۲ درصد بیش از لاین KS41124 بود. در این آزمایش تعداد غلاف در بوته تحت تأثیر رقابت علف‌های هرز قرار گرفت. حضور علف‌های هرز در لاین KS41105 باعث کاهش معنی دار به میزان ۲۷ درصد شده اما میزان کاهش در لاین KS41124 معنی دار نبود (جداول ۲ و ۳).

در حضور علف‌های هرز، دو لاین مورد بررسی از لحاظ تعداد غلاف در بوته اختلاف معنی داری بایکدیگر نداشتند (جدول ۱). نتایج حاصل از تحقیقات مالیک و همکاران (۲۶)، بیات (۱) و دری و لک (۲) نیز تایید کننده این مطلب بود که تعداد غلاف در بوته به شدت تحت تأثیر رقابت علف‌های هرز قرار می‌گیرد. طبق گزارش این محققان کاهش معنی دار این صفت از حداقل ۲۵ درصد و تا حداکثر ۶۰ درصد گزارش شده است.

تعداد دانه در غلاف

اثرات تراکم بوته بر تعداد دانه در غلاف، همچنین اثرات متقابل تراکم بوته و لاین و اثرات تراکم بوته با شرایط حضور یا عدم حضور علف‌های هرز معنی دار نشد(جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان دادند که تعداد دانه در غلاف در لاین KS41124 نسبت به لاین KS41105 بیشتر بود (جدول ۲). تعداد دانه در غلاف درحبوبات با ثبات ترین جزء عملکرد می‌باشد. به عبارتی تعداد سلول‌های تخم در همه تخمدان ها برابر است بنابراین تعداد دانه در غلاف مانند تعداد غلاف در بوته بر تغییرات عملکرد دانه موثر نمی باشد (۶). طبق گزارشات گراف و رولند (۱۹) از سه جزء مهم عملکرد لوبیا یعنی تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن دانه، صفت تعداد دانه در غلاف کمترین ارتباط را با تراکم گیاهی دارد. طبق اعتقاد شیبلز و وبر (۳۰) تعداد دانه در غلاف از طریق ژنتیکی کنترل می‌شود.

تعداد دانه در غلاف در این آزمایش تحت تأثیر رقابت علف‌های هرز قرار گرفت (جداول ۱ و ۲) اما این صفت در شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز اختلاف معنی داری نشان نداد. این نتیجه با مطالعات دری و لک (۲)، چیکوی و همکاران (۱۳) و قنبری و طاهری (۴) مطابقت داشت. همچنین برخی از محققین نظیر مالیک و همکاران (۲۶) و بیات (۱) کاهش معنی دار تعداد بذر در غلاف را در اثر حضور علف‌های هرز گزارش داده اند.

تعداد دانه در بوته

تأثیر تراکم بوته بر تعداد دانه در بوته در سطح ۵ درصد معنی دار گردید. اثر شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز بر این صفت در سطح یک درصد و اثر متقابل لاین و حضور و عدم حضور علف هرز در سطح ۵ درصد معنی دار گردید (جداول ۲ و ۳) اما لاین‌های مورد بررسی از این لحاظ تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند (جدول ۱).

مقایسه میانگین صفات نشان دادند که تعداد دانه در بوته در لاین KS41124 بیش از لاین KS41105 بود. با کاهش فواصل ردیف یا افزایش تراکم بوته تعداد دانه در بوته کاهش یافت. علت این کاهش به خاطر کاهش تعداد غلاف در بوته بود (جدول ۳).

تعداد دانه در بوته تحت تأثیر رقابت علف‌های هرز قرار گرفت. حضور علف‌های هرز میزان این صفت را در لاین KS41105 حدود ۳۱ درصد کاهش داد اما در لاین KS41124 این کاهش حدود ۱/۵ درصد بود (جدول ۲). برتری مقدار این صفت در شرایط حضور علف‌های هرز با لاین KS41124 و در شرایط عدم حضور علف‌های هرز با لاین KS41105 بود. این یافته ها در تحقیقات دری و لک (۲)، و آشاماوی و همکاران (۹) نیز دیده می‌شود.

وزن صد دانه

در این آزمایش اثر تراکم بوته بر وزن صد دانه معنی دار نبود اما لاین‌های مورد بررسی از این لحاظ اختلاف بسیار معنی داری با یکدیگر داشتند. همچنین شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز نیز بر این صفت در سطح ۵ درصد معنی دار شد (جدول ۱). مقایسه میانگین صفات نشان دادند که وزن صد دانه در لاین KS41105 بیش از لاین KS41124 بود (جدول ۲). وزن دانه یک ویژگی وابسته به واریته بوده و شدیداً تحت تأثیر عوامل ژنتیکی قرار دارد اما مقدار آن تحت تأثیر شرایط دوره رسیدگی قرار می‌گیرد که ممکن است موجب تغییراتی در وزن هزار دانه به میزان ۲۰ تا ۳۰ درصد شود (۵).

فرهمند راد و همکاران (۳) اعلام کردند که تراکم‌های بوته اثرات معنی دار بر وزن هزار دانه لوبیای چشم بلبلی نداشته اما طبق گزارشات آشاماوی و همکاران (۹) افزایش تراکم بوته، وزن صد دانه را در بوته‌های باقلا کاهش داد.

در هر دو شرایط حضور و عدم حضور علفهای هرز وزن صد دانه در لاین KS41105 بیش از لاین KS41124 بود. علف‌های هرز وزن صد دانه را در هر دو لاین به میزان ۴ درصد کاهش دادند (جدول ۲). برخی مطالعات بر روی لوبیا حاکی از عدم تأثیر رقابت علف‌های هرز بر روی این صفت می‌باشد (۲) .

عملکرد دانه

اثرات تراکم بوته بر عملکرد دانه در سطح ۵ درصد معنی دار شد. شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز نیز از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی داری با یکدیگر نشان دادند (جدول ۱) اما لاین‌های مورد بررسی از این لحاظ اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند. مطابق جدول-۱ مقایسه میانگین عملکرد لاین KS41105 بر لاین KS41124 بیشتر بود. همچنین افزایش تراکم بوته باعث افزایش عملکرد دانه در هر دو لاین گردید (جداول ۲ و ۳). بیشترین افزایش عملکرد دانه مربوط به تراکم ۵۰ بوته در متر مربع بود. بنابراین با

کاهش فاصله ردیف از ۶۰ به ۵۰ سانتیمتر (افزایش تراکم بوته از ۳۰ به ۴۰ بوته در متر مربع) عملکرد ۱۱/۵ درصد و کاهش فاصله ردیف از ۶۰ به ۴۰ سانتیمتر (افزایش تراکم از ۳۰ به ۵۰ بوته در متر مربع) عملکرد ۱۵/۵ درصد افزایش یافت. با افزایش تراکم بوته از ۴۰ به ۵۰ بوته در متر مربع عملکرد تنها ۴ درصد افزایش یافت و این تراکم‌های کاشت از این لحاظ اختلاف معنی داری با هم نداشتند (جدول ۲). کوئنمن و همکاران (۲۴) در بررسی خود بر تأثیر فواصل ردیف بر عملکرد لوبیا دریافتند که فاصله ردیف‌های نزدیک به شکل یکنواخت (فاصله ردیف و بوته مساوی) عملکرد بالاتری نسبت به دیگر روش‌های کاشت دارند. بلک شاو و همکاران (۱۰) تأثیر فواصل کاشت در تراکم بوته را بر عملکرد دانه لوبیا بر اساس تفاوت‌های حاصل از دریافت تشعشعات فعال فتوسنتزی در طول فصل رشد توسط سایه انداز گیاهی نسبت دادند. با افزایش تراکم بوته (با کاهش فاصله ردیف) توانایی لوبیا در دریافت تشعشعات دریافتی توسط سایه انداز به طور تصاعدی افزایش می‌یابد. همچنین افزایش تراکم بوته در اوایل فصل رشد منجر به پوشش کامل سایه انداز بوته ها بر سطح زمین می‌شود. در حضور علف‌های هرز عملکرد دو لاین مورد بررسی اختلاف معنی داری با هم نداشتند اما در شرایط عدم حضور علف‌های هرز عملکرد در لاین KS41105 بیش از لاین KS41124 بود. علفهای هرز عملکرد دانه را در لاین KS41105 حدود ۳۴ درصد و در لاین KS41124 به میزان ۲۶ درصد کاهش دادند (جدول ۳). عملکرد در شرایط حضور علف‌های هرز در یک تراکم مشابه با شرایط عدم حضور علف‌های هرز مقدار آن کمتر است. به عنوان مثال عملکرد در تراکم ۳۰ و ۴۰ بوته در متر مربع در شرایط عدم حضور علف‌های هرز به میزان ۳۷ و ۲۷ درصد بیش از مقدار آن در حضور علف‌های هرز بود (جدول ۳). افزایش تراکم در حضور علفهای هرز از ۳۰ به ۴۰ و ۵۰ بوته در متر مربع عملکرد را به ترتیب ۲۲ و ۱۹ درصد افزایش داد. در حالی که اعمال همین تغییرات در شرایط عدم حضور علف‌های هرز باعث افزایش عملکرد به ترتیب ۱۱/۵ و ۱۵/۵ درصد گردید. بنابراین تأثیر افزایش تراکم در حضور علف‌های هرز بر عملکرد بیش از شرایط عدم حضور علف‌های هرز بود و این تنها می‌تواند به دلیل کاهش قدرت رقابت علف‌های هرز از طریق افزایش تعداد بوته در کرت‌های آزمایشی باشد (جدول ۳). طبق گزارشات مالیک و همکاران (۲۶) عملکرد لوبیا سفید در کرتهای دارای علف هرز ، با کاهش فاصله ردیف از ۶۹ به ۲۳ سانتیمتر و افزایش تراکم از ۲۵ به ۳۸ بوته در متر مربع افزایش می‌یابد. طبق نتایج بلک شاو و همکاران (۱۰) در لوبیا، با کاهش فاصله ردیف کاشت از ۴۹ به ۴۶ و از ۴۶ به ۲۳ سانتیمتر و همچنین افزایش تراکم از ۲۴ به ۴۸ بوته در متر مربع، وزن خشک علف هرز تاجریزی کرکدار کاهش یافت. چیکوی و همکاران (۱۳) نیز دریافتند که سایه اندازی علفهای هرز در کرت‌های لوبیا عملکرد آن را ۵۰ تا ۷۰ درصد کاهش می‌دهند. طبق نتایج دری و لک (۲) کاهش عملکرد ژنوتیپ‌های مختلف لوبیا نشانگر توانایی‌های متفاوت آنها در رقابت با علفهای هرز می‌باشد. همچنین بیشترین کاهش عملکرد در ژنوتیپ‌های ایستاده مشاهده گردید که نشانگر توانایی آنها در افزایش تراکم بوته و رقابت بهتر با علف‌های هرز در برابر ارقام خوابیده می‌باشد.

جدول ۱- جدول تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد Kg/ha	وزن صد دانه (g)	تعداد دانه در بوته	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در بوته	تعداد شاخه‌های فرعی	ارتفاع بوته در R9 (Cm)
تکرار	۳	۰/۶۵۷ n.s	۰/۴۱۶ n.s	۲۳۷/۳۷۴**	۱/۵۵۴*	۹/۳۹۱*	۰/۹۰۱ n.s	۵۵/۰۹۲ n.s
حضور و عدم حضور علف هرز	۳	۹/۴۹۲**	۲۰/۴۳۳*	۲۷۸/۸۸۵*	۰/۳۲۷ n.s	۱۵/۶۲۹*	۰/۳۲۸ n.s	۱۵۸/۱۹۵ n.s
خطای A	۱	۰/۲۴۸	۱/۱۸۱	۹/۲۲	۰/۱۲۶	۰/۶۱۵	۰/۱۷۹	۳۳۲/۰۷۹
لاین (فاکتورB)	۳	۰/۵۳۹ n.s	۱۷/۷۶۰**	۶/۲۹۳ n.s	۷/۸۴۰**	۲۷/۰۷۵**	۸/۰۶۱**	۴۹۴۴/۶۷۴**
تراکم (فاکتورC)	۲	۰/۶۶۱*	۰/۸۱۴ n.s	۱۵۵/۲۰۰*	۰/۱۷۸ n.s	۱۰/۳۱۱**	۰/۲۳۲ n.s	۵۰/۴۷۷
اثر متقابل AC	۲	۰/۰۶۱ n.s	۰/۲۶۰ n.s	۰/۱۶۵ n.s	۰/۲۸۹ n.s	۰/۲۴۳ n.s	۰/۰۹۲ n.s	۱۶۲/۹۸۲ n.s
اثر متقابل BC	۲	۰/۰۱۶ n.s	۰/۳۹۲ n.s	۱۳/۸۹۸ n.s	۰/۱۸۹ n.s	۱/۳۷۹ n.s	۰/۰۷۲ n.s	۹/۴۰۳ n.s
اثرمتقابلABC	۲	۰/۲۳۳ n.s	۰/۳۴۳ n.s	۲۴/۷۹۱ n.s	۰/۳۲۸ n.s	۰/۵۳۶ n.s	۰/۰۱۷ n.s	۵۱/۸۷۵ n.s
خطا	۳۰	۰/۱۹۰	۱/۰۷	۴۷/۱۵۸	۰/۵۴۱	۱/۹۹۲	۰/۲۸۷	۵۹/۳۰۸
ضریب تغییرات		٪۱۴/۶۴	٪۳/۴۸	٪۱۲/۵۹	٪۱۵/۲۲	٪۱۳/۱۰	٪۱۳/۷۲	٪۱۱/۹۵

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

n.s : غیر معنی دار

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد دو لاین لوبیا سفید

تیمار	عملکرد Kg/ha	وزن صد دانه g	تعداد دانه در بوته	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در بوته	تعداد شاخه‌های فرعی	ارتفاع بوته در R9 cm
حضور علف هرز (a1)	۱۶۹۰/۷۹۹ b	۲۹/۱۷ b	۲۳/۴۲ b	۳/۵۵ a	۶/۴۵ b	۲/۰۹ a	۶۶/۲۵ a
عدم حضور علف هرز(a2)	۲۴۸۱/۹۴۵ a	۳۰/۴۸ a	۲۸/۲۴ a	۳/۷۲ a	۷/۵۹ a	۱/۹۲ a	۶۲/۶۲ a
لاین KS41105 (b1)	۲۱۴۹/۶۵۳ a	۳۰/۴۳ a	۲۵/۴۶ a	۳/۲۳ b	۷/۷۷ a	۲/۴۲ a	۵۴/۲۸ b
لاین KS41124 (b2)	۱۹۷۳/۰۹۰ b	۲۹/۲۲ b	۲۶/۱۹ a	۴/۰۴ a	۶/۲۷ b	۱/۶۰ b	۷۴/۵۸ a
تراکم ۳۰ بوته در مترمربعC1	۱۸۷۲ b	۳۰/۸ a	۲۸/۱۲ a	۳/۵۳۰ a	۷/۷۴۱ a	۲/۱۴۵ a	۶۳/۲۰ a
تراکم ۴۰ بوته در مترمربع C2	۲/۱۱۴ ab	۲۹/۷۲ a	۲۷/۰۷ ab	۳/۷۴۱ a	۷/۱۶۶ ab	۱/۹۳۶ a	۶۶/۴۷ a
تراکم ۵۰ بوته در مترمربعC3	۲۱۹۸ a	۲۹/۶۷ a	۲۲/۲۸ b	۳/۶۳۹ a	۶/۱۵۵ b	۱/۹۳۸ a	۶۳/۶۴ a

- میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن اختلاف معنی داری ندارند (دانکن ۵٪).

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد اثرات متقابل حضور و عدم حضور علف هرز با لاینها و تراکم‌های بوته و اثرات متقابل لاین در تراکم‌های بوته

تیمار	عملکرد Kg/ha	وزن صد دانه (g)	تعداد دانه در بوته	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در بوته	تعداد شاخه‌های فرعی	ارتفاع بوته در R9 (cm)
A1B1	۱۷۰۸ C	۲۹/۷۶ b	۲۰/۸۰ b	۳/۱۰۳ b	۶/۵۵۵ b	۲/۶۷۹ a	۵۲/۵ c
A1B2	۱۶۷۴ C	۲۸/۵۸ c	۲۶/۰۳ ab	۴/۰۰۵ a	۶/۳۴۵ b	۱/۴۹۸ c	۸۰/۰۰ a
A2B1	۲۵۹۲ A	۳۱/۱۰ a	۳۰/۱۲ a	۳/۳۶۲ b	۸/۹۸۸ a	۲/۱۵۲ b	۵۶/۰۷ c
A2B2	۲۲۷۲ B	۲۹/۸۳ b	۲۶/۳۵ ab	۴/۰۷۷ a	۶/۱۹۴ b	۱/۶۹۴ c	۶۹/۱۷ b
A1C1	۱۴۴۳ C	۲۹/۳۱ bc	۲۵/۸۳ ab	۳/۶۰۱ a	۷/۰۶۰ bc	۲/۱۴۴ a	۶۸/۱۰ a
A1C2	۱۷۸۳ bc	۲۹/۲۰ bc	۲۴/۶۰۰ b	۳/۵۶۴ a	۶/۷۲۹ bc	۲/۰۳۹ a	۶۸/۴۸ a
A1C3	۱۸۴۶ B	۲۹/۰۱ c	۱۹/۸۱ b	۳/۶۹۷ a	۵/۵۶۱ c	۲/۰۸۴ a	۶۲/۱۷ ab
A2C1	۲۳۰۱ A	۳۰/۸۶ a	۳۰/۴۲ a	۳/۴۵۹ a	۸/۴۲۱ a	۲/۱۴۶ a	۵۸/۲۹ b
A2C2	۲۴۴۵ A	۳۰/۲۵ ab	۲۹/۵۴ a	۳/۹۱۸ a	۷/۶۰۴ ab	۱/۸۳۲ a	۶۴/۴۶ ab
A2C3	۲۵۵۱ A	۳۰/۳۳ ab	۲۴/۷۵ ab	۳/۷۸۱ a	۶/۷۴۹ bc	۱/۷۹۱ a	۶۵/۱۰ ab
B1C1	۱۹۷۳ ab	۳۰/۸۲ a	۲۸/۶۸ a	۳/۲۵۱ b	۸/۸۱۵ a	۲/۶۰۴ a	۵۳/۲۳ b
B1C2	۲۲۲۰ A	۳۰/۳۷ ab	۲۵/۷۷ a	۳/۲۷۶ b	۷/۶۸۸ ab	۲/۲۶۹ a	۵۵/۴۸ b
B2C1	۲۲۵۶ A	۳۰۱۰ abc	۲۴/۹۴ a	۳/۱۷۰ b	۶/۸۳۲ bc	۲/۳۷۵ a	۵۴/۱۵ b
B2C1	۱۷۷۱ B	۲۹/۳۳ bc	۲۷/۵۶ a	۳/۸۰۹ ab	۶/۶۶۶ bc	۱/۶۸۶ b	۷۳/۱۶ a
B2C2	۲۰۰۸ ab	۲۹/۰۷ c	۲۸/۳۸ a	۴/۲۰۵ a	۶/۶۶۵ bc	۱/۶۰۲ b	۷۷/۴۶ a
B2C3	۲۱۴۱ ab	۲۹/۲۴ bc	۲۴/۶۳ a	۴/۱۰۹ a	۵/۴۷۷ c	۱/۵۰۰ b	۷۳/۱۳ a

- میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن اختلاف معنی داری ندارند (دانکن ۵٪).

حضور علف هرز= A1 ، بدون حضور علف هرز= A2، لاین KS41105 = B1 ، لاین KS41124= B2، تراکم بوته ۳۰، ۴۰، ۵۰ بوته در متر مربع به ترتیب(C1,C2,C3)

منابع

۱- بیات، م.ل.۱۳۷۷. تأثیر تراکم و رقابت علفهای هرز بر صفات مورفولوژی و زراعی لوبیا چیتی رقم دانشجو، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشکده کشاورزی.دانشگاه شیراز.

۲- دری، ح. و م. لک. ۱۳۸۰ . گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی تحمل واریته‌های لوبیا معمولی به رقابت علفهای هرز. مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی استان مرکزی

۳- فرهمند راد، ش.، د. مظاهری و ت. بنایی. ۱۳۷۴. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و شاخصهای رشد لوبیا رقم چشم بلبلی. نشریه علمی پژوهشی نهال و بذر. جلد ۱۵. شماره ۲ . صفحات ۹۸-۸۴.

۴- قنبری، ع.، ا. م. طاهری مازندرانی. ۱۳۸۲. اثر آرایش کاشت و کنترل علفهای هرز بر عملکرد و اجزاء عملکرد لوبیا قرمز رقم اختر. نشریه علمی پژوهشی نهال و بذر. جلد ۱۹. شماره ۱. صفحات ۴۷-۳۷ .

۵- کوچکی ع.، ح. رحیمیان ، م. نصیری محلاتی، ح. خیابانی. ۱۳۷۳. اکولوژی علفهای هرز (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۴۵ص.

۶- کوچکی ع.، م. بنایان اول. ۱۳۷۳. فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۲۰ص.

۷- گنجعلی ، ع.، ا. مجیدی هروان. ۱۳۷۸. اثر الگوی کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد و خصوصیات ظاهری سویا رقم ویلیامز در کرج. نشریه علمی پژوهشی نهال و بذر. جلد ۱۵. شماره ۲. صفحات ۱۵۵-۱۴۲.

۸- هاشمی دزفولی ا.، ع. کوچکی و م. بنایان اول. ۱۳۷۴. افزایش عملکرد گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۷۵ص.

9- Ashmawy. F, Mehasen. S, Mohamed. M. 1998. Bulletin of Faculty of Agriculture University of Cairo. 49:4.517-532.

10- Blackshow, R.E, H.H., Muendel, and G., Saindon.1999. Canopy architecture, row spacing and plant density on yield of dry beans (*Phaseolus vulgaris* L.) in the absence and presence of hairy nightshade (*Solanum sarrachoides*). Can. J. Plant Sci. 79: 663-669.

11- Brathwaite, R.A.I. 1982. Bodie bean response to changes in plant density. Agron. J. 74: 503-516.

12- Challaway, M.B.1990.Crop vareital tolerance to weeds.A compilation mimeo No, 1990-1. Dept. plant Breeding and Biometry.Comell Univ., Ithaca, NY.

13- Chkoye, D,L, A., Hunt and C.J., Swanton.1996. Simulation of competition for PAR between common ragweed (*Ambrosia arthemisifolia*) time of emergence and density on white bean (*Phaseolum vulgaris* L.). Weed Sci. 43:375-380.

14- Cousens,R.D, S.E., Weaver, T.D.,Martin, A.M., Blair, and J., Wilson.1991. Dynamic of competition between wild oats (*Avena fatua* L.) and winter cereals. Weed Research.31:203-210.

15- Das.,S.N., A.K., Mukherjee and Kozub, G.C.1996. Effect of dates of sowing and row spacing on yield attributing factors of different varieties of French bean (*Phaseolus vulgaris*). Agric. Digest Kanal. 16:130-132.

16- Egli, D.B. 1998. Plant density and soybean yield. Crop Sci. 288: 977-980.

17- Enyi, B.A.C. 1973. Effect of plant population on growth and yield of soybean. J. Agric. Sci. 81:131-138.

18- Felton, W.L. 1976. The influence of row spacing plant population of the effect of weed competition in soybean (*Glycine max* L.). Aust. J. Exp.Agric and Animal (Husbandry).61:926-931.

19- Graf. R.J. and G.G., Rowland.1987. Effect of plant density on yield and components of faba bean. Can. J. Plant Sci. 67:1-10.

20- Herbert, S.J. and F.D., Baggerman. 1983. Cowpea response to width, density and irrigation. Agron. J. 75:982-986.

21- Herbert ,S.J. and G.V., Litchfield. 1982. Partitioning soybean seed yield component. Crop Sci. 22:1074-1079.

22- Johnson, B.J. and B., Harris.1967. Influence of plant population on yield and other characteristics of soybean. Agron. J. 59:447-456.

23- Johnson, G.A, R.T., Hoverstal, and R.E., Greenwald. 1998. Integrated weed management using narrow corn, row spacing, herbicides, and cultivation. Agron. J. 90:40-46.

24- Kueneman E.A., R.F., Sandsted, D.H., Wallace, A., Bravo, and H.C., Eien. 1979. Effect of plant arrangements and densities on yield of dry beans .Agron. J. 71:419-424.

25- Lucas, E.O, and G.M., Milbourn. 1976. The effect of density of planting on the growth of two *Phaseolus vulgaris* varieties in England. J. Agric. Sci.(Camb) 87:89-99.

26- Malik, C.S, C.J., Sowanton, T.E., Michaels. 1993. Interaction of white bean (*Phaseolus vulgaris*) cultivars, row spacing and seed density with annual weeds. Weed Sci. 41:62-68.

27- Nienhuis,J., and S.P., Singh. 1985. Effects of location and plant density on yield and architectural traits in dry bean. Crop Sci. 25:579-584.

28- Redden, R., J., Usher, T., Younger, D., Mayer, R., Hall, A., Fernandes, and D., Kirton. 1987. Response of Navy beans to row width and plant population density in Queensland. Aust. J. Exp. Agric .27:455-463.

29- Saindon,G., Huang, and H.C., Kozub. 1995. White-mold avoidance and agronomic attributes of upright common

beans growth at multiple planting densities in narrow rows. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 120:843-847.
30- Shibles, R.M. and C.R., Weber. 1996. Interception of solar radiation and dry matter produce by various planting patterns. Crop Sci. 6:55-59.
31- Wyse, D.L. 1994. New technology and approaches for weed management in sustainable agriculture systems. Weed Technol. 8:403-407.