

تأثیر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چشم بلبلی و لوبیا تپاری محلی جیرفت

حمید مدنی*، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
محمدحسن شیرزادی، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت
فاطمه درینی، دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت

چکیده

در این مطالعه عملکرد و اجزاء عملکرد لوبیا چشم بلبلی و لوبیا تپاری محلی جیرفت در تراکم های مختلف در سال ۱۳۸۸ و در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش به صورت اسپلیت پلات در قالب بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل تراکم بوته در واحد سطح به عنوان عامل اصلی و سه ژنوتیپ لوبیا گرمسیری شامل لوبیا چشم بلبلی محلی جیرفت، توده لوبیا تپاری کرم رنگ و توده لوبیای تپاری سیاه رنگ به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. تراکم های مختلف از طریق تنظیم فاصله بین بوته ها روی ردیف های کاشت (۱۰، ۵ و ۱۵ سانتی متر) پس از استقرار کامل بوته ها انجام گرفت. نتایج نشان داد عامل تغییر در تراکم بوته نمی تواند عملکرد دانه و عملکرد کاه را تحت تأثیر قرار دهد ولی عملکرد دانه و کاه در ژنوتیپ های مختلف به ترتیب در سطح احتمال آماری ۱٪ و ۵٪ تفاوت معنی داری را نشان دادند. در این بررسی بالاترین عملکرد دانه مربوط به توده لوبیا تپاری کرم رنگ به میزان ۲/۱۰ تن در هکتار و کمترین آن مربوط به ژنوتیپ لوبیا تپاری سیاه رنگ به میزان ۱/۳۷ تن در هکتار بود. بیشترین عملکرد کاه توسط لوبیا چشم تپاری کرم رنگ به میزان ۲/۴۷ تن در هکتار و کمترین آن در توده لوبیا تپاری سیاه رنگ به میزان ۱/۷۱ تن در هکتار به دست آمد. همچنین تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و تعداد کل دانه در بوته تحت تأثیر تراکم قرار گرفته و به ترتیب در سطح احتمال آماری ۱٪، ۵٪ و ۱٪ معنی دار گردید. ژنوتیپ های مختلف لوبیا گرمسیری از نظر صفات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، طول غلاف، وزن هزار دانه و تعداد دانه در بوته در سطح احتمال ۱٪ تفاوت های معنی داری را نشان دادند.

واژه های کلیدی: لوبیا تپاری، لوبیا چشم بلبلی، تراکم، عملکرد، شاخص برداشت

* نویسنده رابط: E-mail: h-madani@iau-arak.ac.ir

مقدمه

نیاز بشر به انرژی به طور متوسط روزانه معادل ۲۸۰۰ کالری است. در کشورهای توسعه یافته مصرف روزانه کالری ۳۵۰۰ و در کشورهای جهان سوم این میزان به ۲۲۰۰ کالری برای هر فرد کاهش می یابد (۱۷). کمبود پروتئین نیز در تغذیه میلیون ها نفر انسان در کشورهای رشد نیافته امروزه یکی از مشکلات حاد تغذیه ای محسوب می شود (۱۷). دانه حبوبات به عنوان یکی از مهمترین منابع گیاهی غنی از پروتئین بعد از غلات و دومین منبع مهم غذایی انسان به شمار می رود (۴).

لوبیا چشم بلبلی^۱ *Vigna unguiculata* spp. *sinensis* یکی از قدیمی ترین گیاهان مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر آفریقا است (۱۵) و لوبیا تپاری^۲ *Phaseolus acutifolus* یکی از پنج گونه زراعی مهم جنس فازئولوس است. این گونه از خانواده بقولات مربوط به زیر خانواده پروانه واران است. این نوع لوبیا در شمال مکزیک اهلی شده و به میزان وسیع در جنوب غربی آمریکا کاشته می شود. این گونه زراعی لوبیا به دلیل تحمل گرمای فراوان از حبوبات با ارزش برای مناطق گرمسیر و نیمه خشک دنیا محسوب می شود (۱۵). از گذشته های دور در منطقه جیرفت و کهنوج کشت این توده های بومی به عنوان لوبیا محلی جیرفت معمول بوده است هرچند راجع به منشاء و چگونگی ورود آن به منطقه اطلاعات مستندی موجود نیست. بررسی ها نشان داده است که هیچ گونه اطلاعات مستند و نتایج بررسی های مزرعه ای برای این گیاه به ثبت نرسیده است. در این مطالعه که آغازی بر بررسی های زراعی برای لوبیا تپاری در کشور محسوب می شود. یکی از عوامل زراعی پایه مانند تعیین تراکم بوته و حد مطلوب آن برای لوبیا تپاری در مقایسه با رقم لوبیا چشم بلبلی مورد تحقیق قرار گرفت. مطلبی پور (۱۳۶۷) در آزمایش با بررسی و تعیین مناسب ترین تراکم بوته برای لوبیا چشم بلبلی رقم عراقی اعلام نمود این رقم بیشترین عملکرد را در صورت کشت با فواصل ردیف ۷۵ سانتی متر و فاصله ۱۰ سانتی متر بین بوته ها روی ردیف های کاشت از خود نشان داده است (۱۸). صباغپور (۱۳۷۴) در بررسی اثر تراکم بوته بر عملکرد باقلا در منطقه گرگان که در آن فواصل ردیف در کرت های اصلی ۶۰ و ۸۰ سانتی متر است و فواصل بوته ها در کرت های فرعی شامل ۲۰، ۱۰، ۳۰ و ۴۰ سانتی متر مورد ارزیابی قرار گرفتند، گزارش کرد فواصل کاشت ۶۰ سانتی متر و فاصله بوته روی ردیف ۱۰ سانتی متر بیشترین عملکرد دانه را موجب می شود. گرافیوس (۱۹۵۷) عملکرد لوبیا را به صورت حاصل اجزای عملکرد تعریف نمود که کاهش هر یک از اجزا می تواند به درجات مختلف با افزایش در سایر اجزای عملکرد جبران گردد و بسته به مرحله نمو این اجزای عملکرد به سمت ثبات سوق می یابد.

1-Cowpea

2-Tepary bean

دیمووا و اسوتلیوا (۱۹۹۳) در بررسی اجزای عملکرد دانه لوبیا نشان دادند برای ارتفاع بوته و میانگین طول غلاف اثرات افزایشی ژن وجود دارد ولی برای صفات تعداد غلاف در هر بوته، تعداد دانه در هر بوته و وزن دانه اثرات فوق غالبیت موجود است. تعداد غلاف در هر بوته بیشترین اثر را بر وزن دانه در هر گیاه به طور مستقیم و همچنین به طور غیرمستقیم از طریق تعداد شاخه های بارور، میانگین طول غلاف و تعداد دانه در هر بوته دارد (۲۱). افشارمنش (۱۳۷۳) بیشترین عملکرد لوبیا چشم بلبلی را از رقم محلی جیرفتی و کمترین عملکرد را از رقم ۲۹۰۰۵ به دست آورد. از اثر تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام لوبیا چشم بلبلی و لوبیا تپاری در شرایط منطقه جیرفت و کهنوج اطلاع دقیقی در دسترس نیست. به همین جهت، مطالعه حاضر برای دست یابی به این اطلاعات و تعیین مناسب ترین تراکم بوته در جیرفت اجرا شد. فلاح و احسان زاده (۱۳۸۰) به منظور مطالعه عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم نخود زراعی (توده محلی گریت، ژنوتیپ کرج ۳۱ - ۶۰ - ۱۲ و رقم هاشم) در تراکم های مختلف (۲۰، ۲۸، ۳۶ و ۴۴ بوته در متر مربع) گزارش نمودند اثر رقم بر صفات تعداد نیام در بوته، تعداد دانه در نیام، وزن صد دانه و عملکرد دانه معنی دار بود و توده محلی گریت ظاهراً به علت زودرسی و تیپ رشدی گسترده بیشترین تعداد نیام در بوته و عملکرد دانه را تولید نمود.

صالحی (۱۳۸۴) در آزمایشی که به منظور تعیین مناسب ترین تراکم بوته لاین های جدید لوبیا قرمز در منطقه لردگان در استان چهارمحال و بختیاری انجام داد گزارش نمود که وزن صد دانه، تعداد دانه در غلاف، ارتفاع بوته، روز تا گلدهی و روز تا رسیدگی تحت تاثیر تراکم بوته قرار نگرفت در حالی که تعداد غلاف در بوته با افزایش تراکم بوته کاهش یافت ولی عملکرد دانه افزایش یافت (۱۲).

مواد و روش ها

این بررسی در تابستان سال ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت واقع در حدود ۲۰ کیلومتری شهرستان جیرفت و در منطقه خضر آباد در عرض جغرافیایی ۲۷ درجه و ۴۰ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۴۵ ثانیه شرقی و در زمینی به مساحت ۱۰۰۰ متر مربع انجام شد. ارتفاع شهرستان جیرفت از سطح دریا ۶۲۵/۶ متر، متوسط میزان بارندگی سالیانه ۱۵۰ میلی متر، متوسط رطوبت نسبی ۵۵ تا ۶۵ درصد، حداکثر درجه حرارت آن ۴۸ درجه سانتی گراد و حداقل درجه حرارت صفر درجه و گاهی در بعضی از سال ها به ندرت به یک تا دو درجه سانتی گراد زیر صفر می رسد. بافت خاک محل اجرای آزمایش لومی-شنی، pH حدود ۷/۵ و از لحاظ میزان املاح و شوری هیچ گونه محدودیتی نداشت این آزمایش مزرعه ای به صورت اسپلیت پلات در قالب بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل تراکم بوته در واحد سطح به عنوان عامل اصلی و سه ژنوتیپ

لوبیا گرمسیری شامل لوبیا چشم بلبلی محلی جیرفت^۱، توده لوبیا تپاری کرم رنگ و توده لوبیای تپاری سیاه رنگ به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. تراکم های مختلف با تنظیم فواصل کشت بذور روی ردیف های کاشتی که مشابه و با فواصل ۵۰ سانتی متر بود یعنی ایجاد فواصل ۱۰،۵ و ۱۵ سانتی متر بین بوته ها انجام گرفت که به ترتیب معادل ۴۰۰، ۲۰۰ و ۱۳۳ هزار بوته در هکتار می شود.

برای اطمینان از تراکم مورد نظر بذور با تراکم بیشتر کشت و پس از استقرار کامل بوته ها در مرحله ۳ تا ۴ برگی، گیاهچه های اضافه حذف شد. هر کرت آزمایشی شامل ۵ ردیف کاشت به طول ۶ متر و عرض ۲/۵ متر بود. فاصله بین ردیف های کاشت ۵۰ سانتی متر و بین کرت ها ۱ متر و بین تکرارها ۲ متر بود. کاشت به صورت دستی و در تاریخ ۳ مرداد ماه ۱۳۸۸ در روی پشته ها انجام شد. عملیات داشت شامل آبیاری و کنترل علف های هرز بلافاصله پس از کاشت آغاز شد. با توجه به گرمای شدید هوا در ابتدای دوره رشد آبیاری با فواصل ۴-۳ روز یک مرتبه و بتدریج در طول دوره رشد، دور آبیاری افزایش و به هفته ای یک مرتبه رسید. کنترل علف های هرز در طی دو مرحله در تاریخ های ۸۸/۵/۲۵ و ۸۸/۶/۲۷ و به صورت مکانیکی انجام شد. همچنین برای مبارزه با کنه از کنه کش اورتوس (فن پیروکسیمیت) به میزان ۷۵ سی سی در هکتار در تاریخ ۸۸/۶/۱۴ استفاده گردید. صفات مورد بررسی در این تحقیق شامل محاسبه و اندازه گیری عملکرد دانه، عملکرد کاه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، طول غلاف، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، شاخص برداشت و تعداد دانه در بوته بود. برای تعیین اجزای عملکرد دانه از تعداد بیست بوته در هر کرت و برای تمام تکرار ها که در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک از سه ردیف میانی هر کرت با حذف ۰/۵ متر حاشیه از طرفین برداشت شده بود، اندازه گیری ها و شمارش ها انجام شد. مساحت برداشت شده از هر کرت برای اندازه گیری عملکرد نهایی دانه ۴ متر مربع در هر کرت بود. محاسبه های آماری و تجزیه واریانس داده های مربوط به صفات مختلف با استفاده از نرم افزار MSTAT-C انجام و رسم شکل ها با نرم افزار Excel صورت گرفت. برای مقایسه میانگین ها از آزمون دانکن در سطح ۰/۵ استفاده گردید.

نتایج و بحث

جدول های ۱ و ۳ نتایج تجزیه واریانس برخی صفات زراعی لوبیا های گرمسیری را در تراکم های مختلف بوته در واحد سطح نشان می دهد. همچنین مقایسه میانگین های مربوط به هر صفت به طور جداگانه بر اساس آزمون دانکن ۰/۵ در جدول های ۲ و ۴ آمده است.

1- *Vigna sinensis*

عملکرد دانه و کاه

بنا بر جدول ۱ عملکرد دانه و کاه تحت تأثیر تراکم گیاهی قرار نگرفت. این نتایج به دست آمده در تحقیق با بررسی های سینگ و همکاران (۱۹۸۸) که اعلام کردند الگوی کاشت و تراکم تأثیر معنی داری بر عملکرد ارقام مختلف ماش ندارد مطابقت دارد (۲۷). همچنین مطالعات مختلف روی گلرنگ معنی دار نبودن اثر تراکم بوته روی عملکرد دانه را از نظر آماری نشان داده است (۱ و ۶).

جدول ۱: میانگین مربعات عملکرد دانه و کاه، تعداد غلاف در بوته و دانه در غلاف و طول غلاف

میانگین مربعات					درجه آزادی	منابع تغییرات
طول غلاف (cm)	تعداد دانه در غلاف	تعداد غلاف در بوته	عملکرد کاه (kg/ha)	عملکرد دانه (kg/ha)		
۰/۵۶	۰/۷۳	۱۲/۵۸	۰/۲۲	۰/۲۸	۳	تکرار
۰/۸۵ ^{ns}	۲/۳۸*	۳۰/۱۸۳**	۰/۳۹ ^{ns}	۰/۰۵ ^{ns}	۲	تراکم A
۰/۲۵	۰/۳۳	۳۳/۸۰	۰/۲۵	۰/۱۹	۶	خطای (a)
۵۰/۶۱**	۴/۵۸**	۳۷۵/۰۵**	۱/۸۳*	۱/۷۲**	۲	انواع لوبیا B
۰/۵۰ ^{ns}	۰/۲۹ ^{ns}	۵۷/۰۴ ^{ns}	۰/۲۲ ^{ns}	۰/۲۰ ^{ns}	۴	اثر متقابل
۰/۲۷	۰/۳۸	۲۰/۲۹	۰/۳۸	۰/۳۱	۱۸	خطای (b)
۴/۳۶	۷/۳۲	۳۱/۰۲	۲۸/۹۵	۳۳/۲۳		ضریب تغییرات (%)

ns, * و ** به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار در سطح آماری ۵ درصد و ۱ درصد می باشند

از طرف دیگر عملکرد دانه و کاه در لوبیاهای مختلف تفاوت معنی داری را به ترتیب در سطح احتمال آماری ۱٪ و ۵٪ نشان داد. جدول ۲ نتایج مقایسه میانگین عملکرد دانه و کاه را نشان می دهد. بر اساس آن ملاحظه می شود بالاترین عملکرد دانه در واحد سطح مربوط به لوبیا تپاری کرم رنگ به میزان ۲/۱۰ تن در هکتار و کمترین میزان عملکرد دانه در واحد سطح مربوط به لوبیا تپاری سیاه رنگ به میزان ۱/۳۷ تن در هکتار بود. بیشترین عملکرد کاه نیز مربوط به ژنوتیپ لوبیا چشم بلبلی به میزان ۲/۴۷ تن در هکتار و کمترین عملکرد کاه مربوط به لوبیا تپاری سیاه رنگ به میزان ۱/۷۱ تن در هکتار بود.

نتایج به دست آمده با نتایج وایت و همکاران (۱۹۹۲) که بیان کردند در لاین های رشد محدود تغییرات عملکرد در مقایسه با لاین های رشد نامحدود کمتر بود و لوبیاهای بذر درشت معمولاً عملکرد کمتری از لوبیاهای بذر ریز مخصوصاً در نواحی گرم دارند مطابقت دارد (۲۹). افشارمنش (۱۳۷۳) بیشترین عملکرد دانه لوبیا چشم بلبلی را از رقم جیرفتی و کمترین عملکرد را از رقم ۲۹۰۰۵ در جیرفت گزارش نموده است. سینگ و همکاران، تولید عملکرد کاه بیشتر را در واریته های فشرده و نیمه گسترده با تراکم پایین و واریته های پا بلند با رشد قائم در تراکم بالا گزارش کردند (۲۷).

تعداد غلاف در بوته

در این بررسی تیمار تراکم های مختلف بوته ها در واحد سطح توانست تعداد غلاف در بوته را که یکی از مهمترین اجزای عملکرد لوبیا به شمار می رود از حیث آماری و در سطح احتمال ۱٪ تحت تأثیر قرار دهد. مطابق با جدول ۲ بیشترین تعداد غلاف در بوته در تراکم ۱۳۳۳۳۳ بوته در هکتار (فاصله ۱۵ سانتی متر بین بوته ها) با متوسط ۱۹/۲۷ عدد غلاف در بوته و کمترین تعداد غلاف در بوته در تراکم ۴۰۰۰۰۰ بوته در هکتار (فاصله ۵ سانتی متر بین بوته ها) با متوسط ۹/۲۸ عدد غلاف در بوته حاصل شد. همچنین جدول ۱ نشان می دهد نوع لوبیا در این بررسی موجب بروز اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪ در تعداد غلاف در بوته گردید. به طوری که بیشترین تعداد غلاف در بوته در لوبیا تپاری کرم رنگ با متوسط ۲۰/۹۴ عدد غلاف در بوته و کمترین آن در لوبیا چشم بلبلی با متوسط ۱۰/۷۵ عدد غلاف در بوته به دست آمد. مشاهدات گرامان (۱۹۷۲) در مطالعه ای که بر روی ارقام باقلا انجام داد نشان داد که ارقامی که دارای بذره های بزرگ تر هستند اندام های زایشی کمتری نسبت به ارقامی که دارای بذره های کوچک یا متوسط هستند تشکیل می دهند (۲۳). فلاح و احسان زاده (۱۳۸۰)، چانگ و گولدن (۱۹۷۱)، وسترن و کروترز (۱۹۷۷)، صالحی (۱۳۸۳) و رجیان (۱۳۷۶) نیز در پژوهش های خود کاهش معنی دار تعداد غلاف در بوته را با افزایش تراکم گیاهی گزارش کرده اند. همچنین گرامان (۱۹۷۲) اعلام نمود که تعداد غلاف های تولید شده در گیاه باقلا نیز به تراکم گیاهی بستگی دارد و بیشترین تعداد غلاف ها در تنک ترین پوشش گیاهی حاصل شد. جوزا (۱۹۷۱) ملاحظه کرد که تعداد غلاف در هر گیاه متغییرترین صفت در بین اجزای عملکرد حبوبات است. پتانسیل توانایی و ظرفیت بقولات در تشکیل جوانه های گل، گل ها و غلاف ها بسیار بالاست اما دست یابی به این پتانسیل به شرایط داخلی گیاه به خصوص شرایط محیطی بستگی دارد، این امر دلیل تغییر پذیری تعداد غلاف ها در حد بسیار بالا است. بین اثرات متقابل سطوح مختلف تراکم و ژنوتیپ ها بر تعداد غلاف در بوته از نظر آماری در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار مشاهده گردید. روابط متقابل سطوح مختلف تراکم و ژنوتیپ ها بر تعداد غلاف در هر بوته نشان می دهد که ژنوتیپ لوبیا تپاری کرم رنگ با فاصله ۱۰ سانتی متر بین بوته ها روی خطوط کاشت بیشترین تعداد غلاف در بوته را با متوسط ۲۶/۱۵ غلاف در هر بوته داشته و کمترین تعداد غلاف در بوته (۶/۲۸) را ژنوتیپ لوبیا چشم بلبلی با فاصله ۵ سانتی متر بین بوته ها روی خطوط کاشت تولید نموده است (جدول ۲).

تعداد دانه در غلاف

در این بررسی تراکم های مختلف بوته در واحد سطح تعداد دانه در غلاف را در سطح احتمال آماری ۵٪ تحت تأثیر قرار داد به طوری که بیشترین تعداد دانه در غلاف در تراکم ۱۳۳۳۳۳ بوته در هکتار (فاصله ۱۵ سانتی متر بین بوته ها) با متوسط ۹/۰۱ عدد دانه در غلاف و کمترین تعداد دانه در غلاف در

تراکم ۴۰۰۰۰۰ بوته در هکتار (فاصله ۵ سانتی متر بین بوته ها) با میانگین ۸/۱۶ عدد دانه در غلاف به دست آمد. جدول ۱ نشان می دهد تعداد دانه در غلاف در سطح احتمال آماری ۱٪ تحت تأثیر نوع لوبیا قرار گرفت. مقایسه میانگین های تعداد دانه در غلاف برای انواع لوبیا نشان داد بیشترین تعداد دانه در غلاف در لوبیا تپاری کرم رنگ با تولید متوسط ۹/۰۹ دانه در غلاف و برای ژنوتیپ لوبیا تپاری سیاه رنگ کمترین تعداد دانه در غلاف با متوسط ۸/۵۸ دانه بود. نتایج بدست آمده در این بررسی با مطالعات، وسترن و کروترز (۱۹۷۷)، فلاح و احسان زاده (۱۳۸۰)، پزشکپور و همکاران (۱۳۸۴) که اعلام نمودند با افزایش تراکم بوته تعداد دانه در غلاف در سطح احتمال آماری کاهش معنی داری یافت مطابقت دارد.

جدول ۲: مقایسه میانگین عملکرد دانه و کاه، تعداد غلاف در بوته و دانه در غلاف و طول غلاف

تیمارها	عملکرد دانه (t/ha)	عملکرد کاه (t/ha)	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	طول غلاف (cm)
تراکم (A)					
فاصله ۵ (a1)	۱/۶۲a	۲/۲۹a	۹/۲۸c	۸/۱۶b	۱۱/۷۷a
فاصله ۱۰ (a2)	۱/۷۵a	۲/۲۱a	۱۵/۰۱b	۸/۳۵b	۱۱/۹۵a
فاصله ۱۵ (a3)	۱/۶۶a	۱/۹۴a	۱۹/۲۷a	۹/۰۱a	۱۲/۲۹a
لوبیا					
لوبیا چشم بلبلی (b1)	۱/۵۶b	۲/۲۷ab	۱۰/۷۵b	۷/۸۶c	۱۴/۳۷a
لوبیا تپاری کرم رنگ (b2)	۲/۱۰a	۲/۴۷a	۲۰/۹۴a	۹/۰۹a	۱۰/۶۶b
لوبیا تپاری سیاه رنگ (b3)	۱/۳۷b	۱/۷۱b	۱۱/۸۷b	۸/۵۸b	۱۰/۹۸b
اثرات متقابل AB					
A1b1	۱/۴۰a	۲/۱۷a	۶/۲۸c	۷/۵۴a	۱۳/۷۷a
A1b2	۲/۲۲a	۲/۸۲a	۱۲/۱۸bc	۷/۳۸a	۱۴/۳۹a
A1b3	۱/۲۴a	۱/۸۹a	۹/۳۸c	۸/۱۸a	۱۱/۱۶a
A2b1	۱/۵۳a	۲/۳۱a	۹/۴۳c	۷/۳۸a	۱۴/۳۹a
A2b2	۲/۲۹a	۲/۵۶a	۲۶/۱۵a	۹/۱۰a	۱۰/۷۵a
A2b3	۱/۴۲a	۱/۷۵a	۹/۴۵c	۸/۵۷a	۱۰/۷۳a
A3b1	۱/۷۳a	۲/۳۲a	۱۶/۵۳b	۸/۶۶a	۱۴/۹۵a
A3b2	۱/۷۹a	۲/۰۲a	۲۴/۵۱a	۹/۴۰a	۱۰/۸۸a
A3b3	۱/۴۵a	۱/۴۹a	۱۶/۷۸b	۸/۹۸a	۱۱/۰۵a

حروف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف معنی دار هستند

همچنین دادگر (۱۳۷۵) طی آزمایشی که به منظور تجزیه رشد و عملکرد لوبیا قرمز در تراکم های مختلف انجام داد گزارش نمود تأثیر تراکم بر روی تعداد دانه در غلاف از نظر آماری در سطح ۵ درصد معنی دار بود. نتایج به دست آمده با مشاهدات گرامان در مطالعه ای که روی ارقام باقلا انجام داد نشان

داد ارقامی که دارای بذره‌های بزرگ تر هستند اندام های زایشی کمتری نسبت به ارقامی که دارای بذره‌های کوچک یا متوسط هستند تشکیل می دهند.

طول غلاف

نتایج تجزیه واریانس این صفت نشان داد اثر سطوح مختلف تراکم بوته نتوانست طول غلاف را به طور معنی داری تغییر دهد. همچنین در این آزمایش اثر نوع لوبیا بر طول غلاف در سطح احتمال آماری ۱٪ تفاوت های معنی داری را به وجود آورد. همان طور که در جدول ۲ نشان داده شده است لوبیا چشم بلبلی بیشترین طول غلاف را با متوسط ۱۴/۳۷ سانتی متر و لوبیا تپاری کرم رنگ کمترین طول غلاف را با متوسط ۱۰/۶۶ سانتی متر تولید کرد.

ارتفاع بوته

در این آزمایش ایجاد تراکم های مختلف بوته در مزرعه و کشت لوبیا های مختلف نتوانست تاثیر معنی داری را بر ارتفاع بوته بوجود آورد. به نظر می رسد دامنه تغییرات سطوح تراکم گیاهی برای این گروه از لوبیا های گرمسیری در منطقه جیرفت قابل افزایش خواهد بود و ارتفاع گیاه در تراکم های بالاتر به وقوع خواهد پیوست. صالحی (۱۳۸۴) در آزمایشی که به منظور تعیین مناسب ترین تراکم بوته لاین های جدید لوبیا قرمز در منطقه لردگان در استان چهارمحال و بختیاری انجام داد گزارش نمود که ارتفاع بوته تحت تاثیر تراکم بوته قرار نگرفت، که با نتایج به دست آمده مطابقت دارد. جدول ۳ این مورد را نشان می دهد.

وزن هزار دانه

همچنین اثر سطوح مختلف تراکم بوته بر وزن هزار دانه تفاوت معنی داری را نشان نداد. بین لوبیاهای مختلف از نظر وزن هزار دانه در سطح احتمال آماری ۱٪ تفاوت معنی داری مشاهده شد. مطابق با جدول مقایسه میانگین ها (جدول ۴) بیشترین وزن هزار دانه در لوبیا چشم بلبلی به میزان ۱۹۶/۸۰ گرم و کمترین وزن هزار دانه در لوبیا تپاری کرم رنگ به میزان ۹۴/۶۵ گرم بود. روآ (۱۹۹۰)، صالحی (۱۳۸۳)، دادگر (۱۳۷۵)، رجبیان (۱۳۷۶)، گلابی و لک (۱۳۸۰)، احسان زاده (۱۳۷۸) و موسوی (۱۳۷۹) نیز در پژوهش های خود گزارش کردند که وزن هزار دانه تحت تاثیر تراکم بوته قرار نگرفت.

تفاوت میان ارقام از نظر وزن هزار دانه را احسان زاده (۱۳۷۸)، شمس (۱۳۸۴)، صالحی (۱۳۸۳)، فلاح و احسان زاده (۱۳۷۸) و حسن زاده (۱۳۷۰) نیز گزارش کرده اند. نتایج سایرین نشان داد وزن هزار دانه یک صفت کاملاً ثابت واریته ای است (۲۵) و وزن هزار دانه یک خصوصیت واریته است اما مقدار آن متأثر از شرایط دوران رسیدگی نیز می باشد. این شرایط ممکن است موجب تغییراتی بین ۲۰ تا ۳۰ درصد در وزن هزار دانه شوند. غلاف های پایینی همیشه دارای بذره‌های بزرگتر با وزن هزار دانه بیشتر نسبت به غلاف های بالاتر و آن هایی که دیرتر تولید شده اند هستند (۲).

شاخص برداشت

در این آزمایش شاخص برداشت محصول تحت تأثیر سطوح مختلف تراکم و همچنین تحت تأثیر لویاهای مختلف قرار نگرفت و تفاوت آن در سطح احتمال آماری ۵٪ معنی دار نشد.

تعداد کل دانه در بوته

نتایج تجزیه واریانس صفت تعداد کل دانه در بوته نشان می دهد این صفت با احتمال ۹۹٪ تحت تأثیر سطوح مختلف تراکم بوته قرار گرفت. جدول مقایسه میانگین ها (جدول ۴) نشان می دهد تراکم ۱۳۳۳۳۳ بوته در هکتار (فاصله ۱۵ سانتی متر بین بوته ها) بیشترین تعداد دانه در بوته را با متوسط ۱۷۷ دانه در بوته و تراکم ۴۰۰۰۰۰ در هکتار (فاصله ۵ سانتی متر بین بوته ها) کمترین تعداد دانه در بوته را با متوسط ۷۶/۸۱ دانه در بوته ایجاد کرد. همچنین تعداد دانه در بوته در سطح احتمال آماری ۱٪ تحت تأثیر نوع لویا قرار گرفت و بر اساس جدول ۴ تأثیر نوع لویا بر تعداد کل دانه در بوته نشان داد بیشترین تعداد دانه در بوته مربوط به لویا تپاری کرم رنگ با متوسط ۱۹۱/۶۳ دانه در بوته و کمترین تعداد دانه در کل بوته در لویا چشم بلبلی با متوسط ۸۷/۶۸ دانه در بوته تولید شد.

شمس و همکاران (۱۳۸۴) نیز معنی دار شدن تعداد دانه در بوته را در ارقام و تراکم های مختلف کاشت گزارش نموده اند. نتیجه گیری نهایی این که با اعمال تیمار تراکم بوته، عملکرد دانه در واحد سطح از یک سو متشکل از شمار بوته در واحد سطح و از سوی دیگر اجزای عملکرد دانه در بوته می باشد. در پژوهش حاضر افزایش تراکم بوته باعث رقابت شدید برای به دست آوردن عوامل محیطی شد و این عامل باعث کاهش معنی دار ویژگی های رویشی و بیشتر اجزای عملکرد دانه در بوته گردید. از سوی دیگر افزایش شمار بوته در واحد سطح تا حدی توانست کاهش معنی دار ویژگی های ذکر شده را جبران کند، بدین صورت که متوسط عملکرد دانه در سه ژنوتیپ مورد آزمایش با افزایش تراکم بوته، کاهش معنی دار نشان نداد.

جدول ۳: میانگین مربعات ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، شاخص برداشت و تعداد کل دانه در بوته

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات		
		ارتفاع بوته	وزن هزار دانه	شاخص برداشت
تکرار	۳	۱۱۹۴/۰۸	۱۳۱/۰۲	۰/۰۱۰
تراکم A	۲	۱۴۴/۶۶ ^{ns}	۱۰۹/۷۶ ^{ns}	۰/۰۰۹ ^{ns}
خطای (a)	۶	۸۲۶/۶۶	۱۱۰/۸۲	۰/۰۰۳
انواع لویا B	۲	۲۲۵۲/۴۸ ^{ns}	۳۸۰۸۶/۳۴ ^{**}	۰/۰۱۰ ^{ns}
اثر متقابل	۴	۵۲۷/۶۴ ^{ns}	۹۵/۵۹ ^{ns}	۰/۰۰۳ ^{ns}
خطای (b)	۱۸	۹۰۳/۹۰	۱۱۲/۷۱	۰/۰۰۳
ضریب تغییرات (/)		۲۵/۵۲	۸/۰۴	۱۲/۹۸
تعداد کل دانه در بوته				۱۶۳۴/۳۹
				۳۰۱۴۴/۷ ^{**}
				۲۶۵۷/۵
				۳۷۴۶۲/۵ ^{**}
				۴۸۷۸/۸ ^{ns}
				۲۰۱۱/۹
				۳۵/۱

ns، * و **: به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار در سطح آماری ۵ درصد و ۱ درصد می باشند

جدول ۴: مقایسه میانگین ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، شاخص برداشت و تعداد کل دانه در بوته

تیمارها	ارتفاع بوته (cm)	وزن هزار دانه (gr)	شاخص برداشت (درصد)	تعداد کل دانه در بوته
تراکم (A)				
فاصله ۵ (a1)	۱۱۳/۹۵a	۱۲۹/۵۸a	۰/۴۰a	۷۶/۸۱c
فاصله ۱۰ (a2)	۱۲۰/۶۶a	۱۳۵/۳۹a	۰/۴۳a	۱۲۹/۶۲b
فاصله ۱۵ (a3)	۱۱۸/۵a	۱۳۱/۰۱a	۰/۴۶A	۱۷۷/۰۰a
لوبیا				
لوبیا چشم بلبلی (b1)	۱۲۴/۶۱a	۱۹۶/۸۰a	۰/۴۰a	۸۷/۶۸c
لوبیا تپاری کرم رنگ (b2)	۱۲۶/۸۰a	۹۴/۶۵c	۰/۴۶a	۱۹۱/۶۳a
لوبیا تپاری سیاه رنگ (b3)	۱۰۲/۰۵a	۱۰۴/۵۳b	۰/۴۳a	۱۰۴/۱۳b
اثرات متقابل AB				
A1ba	۱۰۹/۴۵a	۱۸۸/۰۲a	۰/۳۹a	۴۷/۵۲a
A1b2	۱۲۱/۵۶a	۹۶/۵۶a	۰/۴۴a	۱۰۶/۰۵a
A1b3	۱۱۰/۸۳a	۱۰۴/۱۶a	۰/۳۸a	۷۶/۸۵a
A2b1	۱۳۱/۲۷a	۲۰۳/۷۵a	۰/۳۹a	۷۰/۲۲a
A2b2	۱۲۶/۶۵a	۹۵/۵۰a	۰/۴۸a	۲۳۶/۹۵a
A2b3	۱۰۴/۰۵a	۱۰۶/۹۲a	۰/۴۳a	۸۱/۷۰a
A3b1	۱۳۳/۰۹a	۱۹۸/۶۲a	۰/۴۳a	۱۴۵/۲۷a
A3b2	۱۳۲/۱۹a	۹۱/۹۰a	۰/۴۷a	۲۳۱/۸۷a
A3b3	۹۱/۲۶a	۱۰۲/۵۲a	۰/۴۸a	۱۵۳/۸۵a

حروف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف معنی دار هستند

منابع

- ۱- احسان زاده، پ. و زارعیان بغداد آبادی، ع. ۱۳۷۸. اثر تراکم بوته بر عملکرد، اجزای عملکرد و برخی ویژگی های رشد دو رقم گلرنگ در شرایط آب و هوایی اصفهان، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال هفتم، شماره اول، بهار ۱۳۸۲. صفحه ۱۲۹-۱۳۹.
- ۲- افشارمنش، غ. ۱۳۷۳. بررسی و تعیین مناسبترین تاریخ کاشت ارقام لوبیا چشم بلبلی. گزارش پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت و کهنوج.
- ۳- فتحی، ق. ۱۳۷۸. رشد و تغذیه گیاهان زراعی، ترجمه، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، صفحه ۲۳۹-۲۲۶.
- ۴- پارسا، م. و باقری، ع. ۱۳۷۸. حبوبات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۵۲۲ صفحه.
- ۵- پزشکیپور، پ.، دانشور، م. و احمدی، ع. ۱۳۸۴. تأثیر تراکم بوته بر صفات زراعی، کلروفیل برگ و نفوذ نور در کف سایه‌انداز ارقام نخود سفید. اولین همایش ملی حبوبات- مشهد مقدس- پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد، ص ۲۰۴-۲۰۲.

- ۶- پورهادیان، ح. و خواجه پور، م. ر. ۱۳۸۳. تأثیر فواصل کاشت و تراکم بوته بر شاخص های رشد و عملکرد گلرنگ. توده محلی اصفهان "کوسه" در کشت تابستانه. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال یازدهم. شماره ۴۲. زمستان ۱۳۸۶. صفحه ۱۷-۳۱.
- ۷- حسن زاده قورت تپه، ع. ۱۳۷۰. ارزیابی اثرات تاریخ کاشت و تراکم کاشت بر درصد پروتئین. عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام ماش در منطقه اصفهان. دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده کشاورزی.
- ۸- خواجه پور، م. ۱۳۷۶. اصول و مبانی زراعت، انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان. ۳۸۶ صفحه.
- ۹- دادگر، م. ع. ۱۳۷۵. تجزیه رشد و عملکرد لوبیا در تراکم و تاریخ های کاشت مختلف در الشتر لرستان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.
- ۱۰- رجبیان، م. ۱۳۷۶. مطالعه اثر تراکم بوته بر روی عملکرد و اجزای عملکرد ۴ رقم ماش در کشت تابستانه تحت شرایط آب و هوایی مشهد، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت. ۱۷۰ صفحه.
- ۱۱- شمس، ک.، کبرایی، س. و رضایی زنگنه، ر. ۱۳۸۴. بررسی اثر تراکم کاشت بر روند پر شدن دانه، عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم نخود در شرایط کرمانشاه. اولین همایش ملی حبوبات. ۲۹ و ۳۰ آبان ۱۳۸۴- مشهد مقدس- پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد. صفحه ۹۱-۸۹.
- ۱۲- صالحی، ف. ۱۳۸۳. بررسی تراکم کاشت در لاین های امیدبخش لوبیا قرمز، اولین همایش ملی حبوبات. ۲۹ و ۳۰ آبان ۱۳۸۴- مشهد مقدس- پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد. صفحه ۱۱۷-۱۲۰.
- ۱۳- صباغپور، س. ۱۳۷۴. اثر تراکم بوته بر روی عملکرد باقلا. نشریه موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- ۱۴- فلاح، س. و احسان زاده، پ. ۱۳۸۰. عکس العمل اجزای عملکرد ارقام نخود زراعی (*Cicer arietinum* L.) به تراکم گیاهی در شرایط دیم خرم آباد، اولین همایش ملی حبوبات. ۲۹ و ۳۰ آبان ۱۳۸۴- مشهد مقدس- پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد. صفحه ۲۶۴-۲۶۸.
- ۱۵- کوچکی، ع. و بنایان اول، م. ۱۳۶۸. زراعت حبوبات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۳۶ صفحه.
- ۱۶- گلایی، م. و لک، ش. ۱۳۸۰. بررسی تأثیر نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد کمی و کیفی باقلا در شرایط آب و هوایی اهواز. اولین همایش ملی حبوبات. ۲۹ و ۳۰ آبان ۱۳۸۴- مشهد مقدس- پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد، صفحه ۳۷۷-۳۷۵.
- ۱۷- مجنون حسینی، ن. ۱۳۷۲. حبوبات در ایران انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران. ۲۴۰ صفحه.
- ۱۸- مطلبی پور، ش. ۱۳۶۷. طرح بررسی و تعیین بهترین تراکم بوته برای لوبیا چشم بلبلی رقم عراقی. ایستگاه تحقیقات کشاورزی خوزستان (اهواز) شماره طرح ۶۷۲۴۵-۱۲-۱۱۰.
- ۱۹- موسوی س، ه.، فتحی، ق. و دادگر، م. ع. ۱۳۷۹. اثر تاریخ کاشت و تراکم گیاهی بر رشد. اجزای عملکرد و عملکرد دانه لوبیا قرمز. اولین همایش ملی حبوبات، ۲۹ و ۳۰ آبان ۱۳۸۴- مشهد مقدس- پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد، صفحه ۳۱-۳۳.
- 20- Chung, J. H. and Goulden, D. S. 1971. Yield components of aricot beans (*Phaseolus vulgaris* L.) growth at differnts .I. Growth, development and yield. Aust. J. Plant Physiol.5: 159-167.
- 21- Dimova, D, and Svetleva, D. 1993. Inheritance and correlation of some quantitative characters in french bean in relation to increasing the effectiveness of selection. Plant Breeding Abs. 63: (3) 344
- 22- Grafius, J. E. 1957. Component of yield in oats: Ageometric inter pretation. Agron.J. 49.
- 23- Graman, J. 1972. stadium tvorby reprodukcnich organo a kvetni biologie u bobou obecneho. (studies on the formation of reproduction organs and flower biology in the broad bean). concl. report , PEF ceske Budjovica, 1972)

- 24- **Juza , J. 1971.** Uloha nekterych biologickych a Hospodarskych vlastnosed vybranych odrud hrachu [Pisum sativm l.] pretvorbe vysosu . (the role of some biological and commerical properties of selected cultivars of pea [Pisum sativm l.] in yield formaton) .condidate-of- scienc dissertation , VSZ praha ,1971.
- 25-**Matsushima , S. 1970 .** crop science in rice . Euji . pub 1. Co.LTD.
- 26- **Roa , K. S. , Moorthy, B.T. s. and Manna, G. B. 1990.** plant population for higher production in Basmati type scented rice . Int rice Res Notes . 15(1).
- 27- **Singh . C. P. and sing H. P. 1988.** Response of mung bean to plant population, and planting pattern.
- 28- **Westerman, D. T. and Crothers, S. E . 1977.** Plant population effects on the seed yield components of beans. Crop Sci. 17: 493-496
- 29- **White, J. W., Kornegay, J., Castillo, J., Molano, C. H., Cajiao, C. and Tejada, G. 1992.** Effect of growth habit on yield of large-seeded bush cultivars of common bean. Field Crops Res. 29(2): 151-161