یافته های نوین کشاورزی
سال چهارم- شماره٤- تابستان ۱۳۸۹

تاثیر آرایش کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا چشم بلبلی و لوبیا تپاری محلی جیرفت

حمید مدنی*، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، اراک، ایران.
محبوبه سالاری، دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه ازاد اسلامی واحد جیرفت
محمدحسن شیرزادی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جیرفت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، جیرفت، ایران.

چکیده

به منظور ارزیابی تأثیر آرایش کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ های مختلف لوبیا گرمسیری آزمایشی در تابستان ۱۳۸۸در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت اجرا شد، این آزمایش به صورت طرح کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی در ٤ تکرار انجام شد. آرایش های کاشت در سه سطح عبارت بودند از کشت یک ردیف روی پشته با فاصله بین بوته ۱۰ سانتی متر، کشت دو ردیف روی پشته با فاصله بین بوته ۲۰ سانتی متر و کشت سه ردیف روی پشته با فاصله بین بوته ۳۰ سانتی متر به عنوان عامل اصلی و ژنوتیپ های لوبیا چشم بلبلی، لوبیا تپاری کرم رنگ و لوبیا تپاری سیاه رنگ به عنوان عامل فرعی در سه سطح مورد بررسی قرار گرفتند. صفات مورد مطالعه در این آزمایش عبارت بودند از عملکرد دانه و کاه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، متوسط طول غلاف، ارتفاع بوته، وزن صد دانه، شاخص برداشت، تعداد دانه در بوته و عملکرد بیولوژیک. نتایج تجزیه واریانس نشان داد هیچ یک از صفات مذکور تحت تأثیر آرایش کاشت قرار نگرفت اما اثر متقابل این عامل و ژنوتیپ بر تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در بوته و شاخص برداشت اثر معنی داری داشت. حداکثر تعداد غلاف در بوته به تعداد ۲۰/۹۰ عدد در لوبیا تپار سیاه رنگ با آرایش کاشت سه ردیف روی پشته با فاصله ۳۰ سانتی متر بین بوته ها حاصل شد. حداکثر تعداد دانه در بوته به تعداد ۲٦٦/٥ عدد و بالاترین درصد شاخص برداشت به میزان ٤٦/٥٥ مربوط به لوبیا تپاری سیاه رنگ با آرایش کاشت دو ردیف روی پشته با فاصله بین بوته ۲۰ سانتی متر بود. تفاوت میان ژنوتیپ های مورد مطالعه از نظر تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، متوسط طول غلاف، وزن صد دانه و تعداد دانه در بوته در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود.

واژه های کلیدی: لوبیا تپاری محلی جیرفت، لوبیا چشم بلبلی، آرایش کاشت، عملکرد

---

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

تاریخ دریافت مقاله:۸۹/۱/۲۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۹/۱۲/۱۸

مقدمه

جمعیت جهان به شکل چشمگیری افزایش می یابد و انتظار می رود که در سال ۲۰۲۵ به ۸ میلیارد نفر برسد (۲٤). یعنی تقریبا جمعیت جهان نزدیک به ۸۰ میلیون نفر در هر سال افزایش می یابد، پیش بینی می شود که افزایش جمعیت جهان اغلب در کشور های در حال توسعه رخ می دهد در حالی که مشکلات غذایی در حال حاضر مسئله ای جدی بوده و از طرفی فشار جمعیت بر خاک های کشاورزی به منظور تأمین غذا بالاست (۱۷). بی گمان در مقابله با واقعیت تلخ تهدید جهان که ناشی از افزایش جمعیت و ازدیاد فقر و گرسنگی است زارعانی موفق تر خواهند بود که بتوانند بهترین، پر محصول ترین و سازگار ترین گیاهان با اکوسیستم های هر منطقه را انتخاب با بکارگیری روش های زراعی مناسب و بهره گیری از امکانات موجود در صدد تأمین مواد غذایی برآیند. در حال حاضر حدود ۷۰ ٪ از پروتئین های گیاهی مورد استفاده بشر توسط حبوبات و درصد کمتری از آن توسط غلات تأمین می شود. به نحوی که هم اکنون حبوبات نقش مهمی در جیره غذایی و سلامتی نزدیک به یک میلیارد نفر دارند و پس از غلات دومین منبع مهم غذایی به شمار می روند (٦).

لوبیا چشم بلبلی یکی از این حبوبات است که بیشترین سطح زیر کشت را در بین انواع حبوبات داراست. لوبیاهای تپاری نیز حاوی درصد بالای پروتئین می باشند (۲۷ –۲۰ ٪) از نظر محتوای پروتئین آن‌ها بعد از سویا در مقام دوم قرار دارند. بررسی عوامل مؤثر در رسیدن به سطح مطلوب از نظر پتانسیل تولید حبوبات در واحد سطح، شناسایی مناسب ترین الگوی کشت برای هر منطقه ضروری است. در این شیوه به منظور دست یافتن به حداکثر عملکرد دانه علاوه بر تراکم گیاهی در واحد سطح، نحوه توزیع بوته در واحد سطح نیز مد نظر بوده که در جهت به حداقل رساندن رقابت برون گیاهی و درون گیاهی عوامل رشد ضروری می نماید.

بررسی های هارپر(۱۹۸۳) نشان داد هر چه آرایش بوته ها از شکل مستطیل به شکل مربع تغییر یابد گیاهان از منابع غذایی و نور استفاده بیشتری کرده و منجر به افزایش عملکرد می شود (۲۲). ایکدا (۱۹۹۲) به منظور بررسی اثر آرایش کاشت در سویا سه آرایش کاشت لوزی، مربع و مستطیل را در تراکم ثابت ۲۵ بوته در متر مربع مورد آزمایش قرار داد و دریافت که هر چه فاصله بین ردیف ها زیاد و فاصله روی ردیف کم گردد، عملکرد نیز کاهش پیدا می کند و نتیجه گرفت که در آرایش کاشت مربع عملکرد نسبت به دو آرایش دیگر بیشتر است (۲۳).

بیابانی (۱۳۸۸) با مطالعه اثر آرایش های کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه و برخی خصوصیات زراعی نخود مشاهده نمود آرایش کاشت تأثیر معنی داری بر عملکرد و تعداد دانه در غلاف نداشت، در حالی که این عامل بر تعداد غلاف در هر بوته و وزن هزار دانه اثر معنی داری داشت. در بررسی او میانگین عملکرد دانه در تمامی کشت های مربعی نسبت به کشت معمول منطقه گنبد که کشت مستطیلی

است بیشتر بود. حداکثر استفاده گیاهان از منابع و وقوع دیر تر رقابت و در نتیجه استفاده از فضای مناسب در تمام دوران رشد را دلیل این امر اعلام کرد (٤). ویل کاکس (۱۹۷٤) تفاوت مشخصی بین تراکم های مختلف کاشت سویا مشاهده نکرد، این در حالی است که شیبلز و وبر (۱۹٦٦) بر این باور بودند که حداکثر عملکرد زمانی به دست می آید که فاصله ردیف های کاشت نزدیک تر و الگوی کشت مربعی باشد(۲٦ و ۲۸). محمودی و همکاران (۱۳۸٤) در بررسی اثر تراکم و آرایش کاشت در لوبیا قرمز رقم اختر، اعلام نمودند میانگین عملکرد دانه در آرایش های کاشت مربع، لوزی، مستطیل با فاصله بین ردیف های کاشت ۵۰ سانتی‌متر و مستطیلی با فاصله بین ردیف های کاشت ۲۵ سانتیمتر به ترتیب برابر با ۲۹۸٤، ۲۸۷۳، ۲٤۸٦ و ۲٦۲٦ کیلوگرم در هکتار بود که در آرایش کاشت مربع بیشترین مقدار و در آرایش کاشت مستطیلی اول کمترین مقدار به دست آمد.

همچنین بیشترین شاخص برداشت در آرایش کاشت مربع مشاهده گردید (۱۵). لذا به منظور مطالعه اثر آرایش کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد ژنوتیپ های مختلف لوبیای گرمسیری و تعیین مناسب ترین آرایش کاشت این آزمایش که در شرایط آب و هوایی منطقه جیرفت اجرا گردید. تاکنون ارزیابی مشابهی از خصوصیات رشد و صفات مهم زراعی لوبیای محلی جیرفت یا لوبیای تپاری سیاه و کرم رنگ در منطقه صورت نگرفته، بنابراین امید می رود با این بررسی بتوان به اطلاعات بیشتری در مورد این گیاهان بومی در منطقه رسید.

مواد و روش ها

این آزمایش در تابستان سال ۱۳۸۸و در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت در خضرآباد با مختصات جغرافیایی ۵۷ درجه ، ۲۵ دقیقه طول شرقی و عرض جغرافیایی۲۷ درجه و۳۰ دقیقه شمالی با ارتفاع ٦۲۵/٦ متر از سطح دریا و در زمینی به مساحت دو هزار متر مربع اجرا گردید. شهرستان جیرفت دارای آب وهوای آن نیمه گرم و نیمه مرطوب با متوسط بارندگی سالیانه ۱٤۰ میلی متر، رطوبت نسبی ۵۵ تا ٦۰ ٪، حداکثر درجه حرارت ٤۸ درجه سانتی گراد و حداقل درجه حرارت صفر درجه سانتی گراد که گاهی در بعضی سال ها بندرت به یک تا دو درجه سانتی گراد زیر صفر می رسد. بارندگی ها در این منطقه بیشتر به صورت باران و در ارتفاعات به شکل برف و اغلب در فصول بهار و زمستان می باشد.

بافت خاک محل اجرای آزمایش لومی- شنی و فاقد هر گونه محدودیت شوری بوده و از لحاظ میزان اسیدیته یا واکنش خاک، در حد متوسط و قلیایی بود. این آزمایش که به صورت کرت های یک‌بار خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد

تیمارهای آزمایشی شامل آرایش های مختلف کاشت در سه سطح به عنوان عامل اصلی و سه ژنوتیپ لوبیا گرمسیری به عنوان عامل فرعی بودند. آرایش کاشت شامل انواع حالت های کشت یک ردیف روی پشته با فاصله بین بوته ۱۰ سانتی متر، کشت دو ردیف روی پشته با فاصله بین بوته ۲۰ سانتی متر و کشت سه ردیف روی پشته با فاصله بین بوته ۳۰ سانتی متر بودند. ژنوتیپ لوبیا گرمسیری به عنوان عامل فرعی در سه سطح شامل لوبیا چشم بلبلی، لوبیا تپاری کرم رنگ و لوبیا تپاری سیاه رنگ (*Phaseolus acutifolus*) بودند که از محصول کشت سنتی سال قبل توده های محلی جیرفت و کهنوج بر اساس اختلاف رنگ دانه جمع‌آوری شده بودند.

هر کرت آزمایشی شامل ۵ ردیف کاشت با فاصله ۵۰ سانتی متر به طول ٦ متر بود. فاصله بین بلوک ها ۲ متر در نظر گرفته شد. عملیات کاشت در تاریخ ۱۳۸۸/۵/۲ و به صورت دستی صورت گرفت. اولین آبیاری بلافاصله بعد از کاشت انجام و به دلیل نوع بافت سبک خاک، آبیاری های اولیه با فاصله ۲ تا ۳ روز یک‌بار تکرار شد. پس از رشد اولیه گیاه دور آبیاری به ۷ تا ۱۲ روز افزایش یافت. در طول دوران رشد و نمو عملیات زراعی شامل وجین و مبارزه با علف های هرز انجام و همچنین مزرعه بر علیه کنه لوبیا توسط سم ارتوس یا فن پیروکسمیت سمپاشی شد. نمونه برداری از بوته ها از ردیف های میانی و پس از حذف نیم متر از طرفین کرت ها و تعیین عملکرد دانه با برداشت بوته های لوبیا از سطحی معادل ٤ متر مربع پس از پایان مرحله رسیدن فیزیولوژیکی و زرد شدن غلاف ها صورت گرفت. صفات مورد مطالعه در این بررسی شامل عملکرد دانه، عملکرد کاه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، وزن صد دانه، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، طول غلاف و ارتفاع بوته در ژنوتیپ های مختلف بود.

نتایج کمی حاصل از آزمایش توسط نرم افزار MSTAT-C مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شدند. برای نمودار ها از نرم افزار EXCEL استفاده گردید.

نتایج و بحث

جدول های ۱و۳ نتایج تجزیه واریانس برخی صفات زراعی لوبیا های گرمسیری را در آرایش های مختلف کاشت نشان می دهد. همچنین مقایسه میانگین های مربوط به هر صفت به شکل جداگانه بر اساس آزمون دانکن ۵٪ در جدول های ۲ و ٤ آمده است.

عملکرد دانه و عملکرد کاه

مطابق با جدول ۱ عملکرد دانه و کاه تحت تأثیر آرایش کاشت قرار نگرفت. از طرف دیگر عملکرد دانه و کاه در لوبیاهای مختلف هیچ گونه اختلاف معنی داری را از لحاظ آماری نشان نداد و علاوه بر آن اثر متقابل آرایش کاشت و ژنوتیپ نتوانسته اثر معنی داری بر عملکرد دانه و کاه داشته باشد (جدول۲). نتایج با مطالعه بیابانی (۱۳۸۸) که اعلام کرد آرایش کاشت تأثیر معنی داری بر عملکرد دانه در نخود ندارد مطابقت دارد (٤). ویل کاکس (۱۹۷٤) نیز تفاوت مشخصی بین تراکم های مختلف کاشت سویا مشاهده نکرد(۲۸). نتایج آزمایش با نتایج پژوهش های رضائی زاده (۱۳۷۸)، صادقی پور (۱۳۸٤) و گلچین (۱۳۸۷) که اثر متقابل رقم و فاصله بین ردیف و فاصله بوته روی ردیف بر عملکرد دانه را غیر معنی دار اعلام کردند مطابقت دارد (۷، ۸ و ۱٤).

جدول ۱: میانگین مربعات صفات مورد بررسی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		عملکرد دانه	عملکرد کاه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	وزن صد دانه
تکرار	۳	۰/۰۷۸	۰/۱۹	۰/۲۳۰	٥٦/۱۸۲	۰/۹٥۸
آرایش کاشت (A)	۲	۰/۲۷۰^{ns}	۰/٦۷^{ns}	۰/٦۸٥^{ns}	۰/۷٤۳^{ns}	٤/٦۷۳^{ns}
خطای (a)	٦	۰/۱٦۱	۰/۱٦	۰/٦۹٤	۲۷/٦٤۷	۲/۸۱۷
ژنوتیپ (B)	۲	۰/۲۰٤^{ns}	۲۹٤^{ns}	۱/۱٦٤^{ns}	۹/۰۷۲^{ns}	٤٥٥/۳۰٦**
آرایش کاشت و ژنوتیپ (AB)	٤	۰/۱۳۹^{ns}	۰/۰٥^{ns}	۰/٥۷۰^{ns}	٥٦/٥٤۳*	۲/۱٦٥^{ns}
خطای (b)	۱۸	۰/۰۸۲	۰/۱٥	۰/٤۸۷	۱٦/٤۸۰	۱/٤۹٦
ضریب تغییرات (٪)		۲۰/۲٦	۲۰/۲۱	۲۱/۰۰	۹/٥٥	۱۰/۳۱

ns، *و**: به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار در سطح آماری ٥ ٪ و ۱ ٪ می باشند

عملکرد بیولوژیک

در این بررسی عملکرد بیولوژیک تحت تأثیر سطوح مختلف آرایش کاشت و همچنین تحت تأثیر لوبیاهای مختلف قرار نگرفت (جدول۱) و علاوه بر آن اثر متقابل سطوح مختلف آرایش کاشت و ژنوتیپ بر روی عملکرد بیولوژیک در سطوح آماری معنی دار نشد (جدول۲).

شاخص برداشت

در این آزمایش شاخص برداشت محصول تحت تأثیر سطوح مختلف آرایش کاشت و همچنین تحت تأثیر لوبیاهای مختلف قرار نگرفت و تفاوت آن در سطح احتمال آماری ٥٪ معنی دار نشد(جدول ۱). از طرف دیگر اثر متقابل این دو عامل (آرایش کاشت و ژنوتیپ) توانست شاخص برداشت را در سطح احتمال ٥٪ تحت تأثیر قرار دهد (جدول۲). بیشترین شاخص برداشت (٤٦/٥٥ ٪) مربوط به لوبیای تپاری

سیاه رنگ با آرایش کاشت دو ردیف روی پشته و کمترین آن (۳۸/۲۳۵ ٪) نیز مربوط به همین ژنوتیپ با آرایش کاشت یک ردیف روی پشته بود.

جدول۲: مقایسه میانگین عملکرد دانه، عملکرد کاه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و وزن صد دانه

تیمارها	عملکرد دانه (t/h)	عملکرد کاه (t/h)	عملکرد بیولوژیک (t/h)	شاخص برداشت (٪)	وزن صد دانه (g)
آرایش کاشت (A)					
یک ردیف (a_1)	۱/۲٤٤a	۱/٦٦٤ a	۱۲/٥۸۸ a	٤۲/۲۷ a	۱۲/٥۸۸ a
دو ردیف (a_2)	۱/٤٥۳ a	۱/۹۸۲ a	۱۱/٥۳۲ a	٤۲/۷٦ a	۱۱/٥۳۲ a
سه ردیف (a_3)	۱/٥۳٥ a	۲/۱۲٥ a	۱۱/٤۸٤ a	٤۲/٤٥ a	۱۱/٤۸٤ a
لوبیا(B)					
لوبیا چشم بلبلی (b_1)	۱/٥٦۰ a	۲/۰۹٥ a	۱۸/۹۸۱ a	٤۳/٤۰ a	۱۸/۹۸۱ a
لوبیا تپاری کرم (b_2)	۱/۳٥۱ a	۱/۸۸۸ a	۸/۳٥۰b	٤۱/٦۷ a	۸/۳٥۰b
لوبیا تپاری سیاه (b_3)	۱/۳۲۱ a	۱/۷۸۸ a	۸/۲۷٤ b	٤۲/٤۱ a	۸/۲۷٤ b
اثرات متقابلAB					
A_1b_1	۱/٥۲۸ a	۱/۹۳۰ a	۲۰/۳۳۰ a	٤۳/۷۱ ab	۲۰/۳۳۰ a
A_1b_2	۱/۲۸۷ a	۱/٥۹۹ a	۸/٥۳۸ a	٤٤/۸۷ ab	۸/٥۳۸ a
A_1b_3	۰/۹۱۷ a	۱/٤٦۳ a	۸/۸۹۸ a	۳۸/۲٤b	۸/۸۹۸ a
A_2b_1	۱/٥۸۸ a	۲/۱۰٦ a	۱۸/٤۸۷ a	٤۳/٥۰ ab	۱۸/٤۸۷ a
A_2b_2	۱/۲۹۱ a	۲/۰٤۹ a	۷/٦۸۷ a	۳۸/۲٤ b	۷/٦۸۷ a
A_2b_3	۱/٤۸۱ a	۱/۷۹۳ a	۸/٤۲۲ a	٤٦/٥٥ a	۸/٤۲۲ a
A_3b_1	۱/٥٦٤ a	۲/۲٤۹ a	۱۸/۱۲٥ a	٤۳/۰۱ ab	۱۸/۱۲٥ a
A_3b_2	۱/٤۷٤ a	۲/۰۱٦ a	۸/۸۲٥ a	٤۱/۹۱ ab	۸/۸۲٥ a
A_3b_3	۱/٥٦٦ a	۲/۱۰۹ a	۷/٥۰۲ a	٤۲/٤٤ ab	۷/٥۰۲ a

اعدادی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی دار در سطح ۵٪ می باشد

وزن صد دانه

مطابق جدول۳ اثر سطوح مختلف آرایش کاشت بر وزن صد دانه تفاوت معنی دار ی را نشان نداد. نتیجه حاصله مطابق با نظر ساراف (۱۹۹٤) می باشد که اعلام کرد وزن صد دانه حبوبات از تغیرات کمی برخوردار است و معمولا با توجه به ژنتیک رقم ثابت است (۲۵). گرافیوس (۱۹۵۷) و تاناکا (۱۹۸۰) نیز نتیجه گرفتند که وزن صد دانه یک صفت ثابت واریته ای است (۲۱ و ۲۷). همچنین بین لوبیاهای مختلف از نظر وزن صد دانه در سطح احتمال آماری ۱٪ تفاوت معنی داری مشاهده شد (جدول۳). مطابق با جدول مقایسه میانگین ها (جدول٤) بیشترین وزن صد دانه در لوبیا چشم بلبلی به میزان ۱۸/۹۸۱ گرم و کمترین وزن صد دانه در لوبیا تپاری سیاه رنگ به میزان ۸/۲۷٤ گرم بود. می توان گفت لوبیا چشم بلبلی با توجه به این که در مقایسه با دو ژنوتیپ دیگر دارای کمترین تعداد دانه و کمترین غلاف می باشد، توانسته اسیمیلات بیشتری را جذب دانه نماید و در نتیجه وزن صد دانه آن نسبت به سایر ژنوتیپ ها بیشتر گردد وعلاوه بر آن خصوصیت ژنتیکی در این شاخص می تواند دخیل باشد. لوبیا

تپاری سیاه رنگ بیشترین تعداد دانه و تعداد غلاف در بوته را داشته و در نتیجه وزن صد دانه آن کاهش یافته است. ژنوتیپ های مورد مطالعه اصغری (۱۳۷۳)، عزیزی (۱۳۷۷) و قنبری (۱۳۸٦) نیز مشابه آزمایش انجام شده از نظر وزن صد دانه اختلاف معنی داری را نشان دادند (۳، ۸ و ۹). همچنین اثر متقابل سطوح مختلف آرایش کاشت و ژنوتیپ ها بر روی وزن صد دانه در سطوح آماری معنی دار نشد (جدول٤). تعداد غلاف در بوته در این بررسی تیمار آرایش کاشت نتوانست تعداد غلاف در بوته را از حیث آماری تحت تأثیر قرار دهد (جدول۱). چانگ و گلدن (۱۹۷۱) گزارش کردند که مهم‌ترین عامل تعیین عملکرد دانه در لوبیا تعداد کل غلاف در لوبیا می باشد (۱۸). 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 مطابق جدول ۲ بیشترین تعداد غلاف در بوته در لوبیا تپاری سیاه رنگ با متوسط ۲۰/۹ عدد غلاف در بوته و کمترین آن در لوبیا چشم بلبلی با متوسط ۹/٤٤٦ عدد غلاف در بوته به دست آمد.

جدول۳: میانگین مربعات تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، طول غلاف و ارتفاع بوته

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	تعداد دانه در بوته	طول غلاف	ارتفاع بوته
تکرار	۳	۲۳/۷۷۵	۰/۸۲٤	۱۵٦۰/۷۲۲	۱/۰۸۲	۸٤۳/۸٦
آرایش کاشت (A)	۲	۸۹/۰٦۱ ns	۰/۷۳۰ ns	۱۱۱۷۷/۹۸۷ ns	۰/۱۱۹ ns	٦٦۳/۲۳ ns
خطای (a)	٦	۳۷/۰٦٦	۰/۸٥٤	٤۳۱٤/۸٦۷	۰/٤٦۳	٤۹٦/۹٤۸
ژنوتیپ (B)	۲	۳۹٥/٥٤۹**	۳/٤٥٥**	٤۳۰۷۲/۳٤٤**	٥٦/۲٤۱**	٥۳۲/٦۷ ns
آرایش کاشت و ژنوتیپ (AB)	٤	٥٥/٦۳۰*	۰/۲٤۸ ns	٥٤٥۱/۰٦۸*	۰/٤٥٥ ns	۱٤۳/٦٦ ns
خطای (b)	۱۸	۱۸/۲۹۲	۰/٤٥۸	۱٥۸۱/۳۳٦	۰/٥۲۷	۱٦۸/۸٤۱
ضریب تغییرات (٪)		۲۷/۷۹	۷/٤۷	۲۷/۹٤	٥/۳۲	۱٥/۳۸

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

از آن‌جا که عوامل زراعی و همچنین عوامل اقلیمی و سایر شرایط حاکم بر محیط کاشت برای هر سه ژنوتیپ یکسان و مشابه بوده، می توان گفت اختلاف تعداد غلاف در بوته به دلیل خصوصیت ژنتیکی ژنوتیپ های مختلف لوبیای گرمسیری بوده است به طوری که لوبیای تپاری سیاه رنگ توانسته بیشترین تعداد غلاف در بوته را تولید نماید و لوبیای چشم بلبلی کمترین تعداد غلاف در بوته را داشته باشد. اصغری (۱۳۷۳) نیز در بررسی تنوع ژنتیکی ژنوتیپ های لوبیا بیان کرد که تعداد غلاف در بوته در بین ژنوتیپ های مختلف لوبیا متفاوت است (۲). بین اثرات متقابل سطوح مختلف آرایش کاشت و ژنوتیپ ها برتعداد غلاف در بوته از نظر آماری در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار مشاهده گردید (جدول۱). بر اساس جدول ۲ اثرات متقابل سطوح مختلف آرایش کاشت و ژنوتیپ ها برتعداد غلاف در هر بوته نشان می دهد که ژنوتیپ لوبیا تپاری سیاه رنگ با آرایش کاشت سه ردیف روی پشته، بیشترین

تعداد غلاف در بوته را با متوسط ۲۷/۰۵ غلاف در هر بوته داشته و کمترین تعداد غلاف در بوته (۸/۷۸۸) را ژنوتیپ لوبیا چشم بلبلی با آرایش کاشت دو ردیف روی پشته نموده است.

تعداد دانه درغلاف

در این بررسی (جدول ۲) آرایش های مختلف کاشت تعداد دانه در غلاف را تحت تأثیر قرار نداد، در یک تحقیق مشاهده شد که در مراحل اولیه رشد زایشی در سویا، رقابت بین بوته ها اثر خود را بر تعداد غلاف در بوته می گذارد و بعد از تثبیت تعداد غلاف، تعداد دانه در غلاف چندان تحت تأثیر رقابت قرار نمی گیرد. به عبارتی می توان گفت رقابت درون بوته ای برای تیمارهای مختلف آرایش کاشت یکسان است (۱).

جدول ٤: مقایسه میانگین تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، تعداد دانه در بوته، طول غلاف و ارتفاع بوته

تیمارها	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	تعداد دانه در بوته	طول غلاف (cm)	ارتفاع بوته (cm)
آرایش کاشت (A)					
یک ردیف (a_1)	۱۳/۰٤ a	۸/۸۹۲ a	۱۱٦/٦ a	۱۳/۷۱۲ a	۷۸/٦۷۹a
دو ردیف (a_2)	۱٤/۷٦ a	۸/۹٦۳ a	۱۳٤/٤ a	۱۳/٥۳٥ a	۸۱/۹٥۰ a
سه ردیف (a_3)	۱۸/۳۸ a	۹/۳٥۰ a	۱۷٦/۰ a	۱۳/۷۰٤ a	۹۲/۸۷٦ a
لوبیا (B)					
لوبیا چشم بلبلی (b_1)	۹/٤٤٦ c	۸/٤۸۸ b	۸۰/٦٤ c	۱٦/۱٤۸ a	۷۷/۸٤۲ a
لوبیا تپاری کرم (b_2)	۱٥/۸۲ b	۹/۱۷۱ a	۱٤٦/۰ b	۱۲/۳۱۸ b	۸٤/٤۹۷ a
لوبیا تپاری سیاه (b_3)	۲۰/۹۰ a	۹/٥٤٦ a	۲۰۰/۳ a	۱۲/٤۸٥ b	۹۱/۱٦۷ a
اثرات متقابل AB					
A_1b_1	۹/٤۱۳ de	۸/۳٥۰ a	۸۰/۳۰ d	۱٦/۱٦٥ a	۷۲/٤٥۰ a
A_1b_2	۱٥/۹٤ bcd	۸/۹٥۰ a	۱٤۰/٦ cd	۱۲/۲۸۸ a	۸۱/۸۷٥ a
A_1b_3	۱۳/۷٦ cde	۹/۳۷٥ a	۱۲۸/۸ cd	۱۲/٦۸۲ a	۸۱/۷۱۲ a
A_2b_1	۸/۷۸۸ e	۸/٥٦۳ a	۷٥/۳۱ d	۱٦/۲۷۸ a	۸۰/۱٥۰ a
A_2b_2	۱۳/٥۹ cde	۸/۸۱۳ a	۱۲۲/۱cd	۱۱/۸۸۰ a	۷٥/۰۲٥ a
A_2b_3	۲۱/۹۰ ab	۹/٥۱۳ a	۲۰٥/٦ b	۱۲/٤٤۹ a	۹۰/٦۷٥ a
A_3b_1	۱۰/۱٤ de	۸/٥٥۰ a	۸٦/۳۲ d	۱٦/۰۰۳ a	۸۰/۹۲٥ a
A_3b_2	۱۷/۹٤ bc	۹/۷٥۰ a	۱۷٥/۳ bc	۱۲/۷۸٥ a	۹٦/٥۹۰ a
A_3b_3	۲۷/۰٥ a	۹/۷٥۰ a	۲٦٦/٥ a	۱۲/۳۲٥ a	۱۰۱/۱۱۳ a

اعدادی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی دار براساس آزمون دانکن در سطح ٥٪ می باشد

در مطالعه ترابی جفرودی (۱۳۸٤) نیز مشاهده شد که فاصله بوته روی ردیف اثر معنی داری بر تعداد دانه در هر غلاف نداشت (٥). در مطالعه صادقی پور (۱۳۸٤) با افزایش تراکم بوته در واحد سطح و کاهش فاصله بین بوته ها در تعداد دانه در غلاف تغییری حاصل نشد (۸). دانا (۱۹۸۳) و بیابانی (۱۳۸۸) نیز

گزارش کردند که تعداد دانه در غلاف تحت تأثیر فاصله ردیف و آرایش کاشت قرار نمی گیرد (٤/۲۰)، که نتایج آزمایش با مطالعات مذکور در رابطه با تعداد دانه در غلاف مطابقت دارد. 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 (جدول٤) بیشترین تعداد دانه در غلاف در لوبیا تپاری سیاه رنگ با تولید متوسط ۹/٥٤٦ دانه در غلاف و برای ژنوتیپ لوبیا چشم بلبلی کمترین تعداد دانه درغلاف با متوسط ۸/٤۸۸ دانه بود. قنبری و همکاران (۱۳۸۲) گزارش دادند که تغییرات تعداد دانه در غلاف کمتر تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می گیرد و این صفت بیشتر تحت کنترل ژنتیکی است (۱۲). می توان گفت که لوبیای تپاری سیاه رنگ به دلیل شرایط ژنتیکی برتر توانسته برتری خود را از نظر تعداد دانه بیشتر در غلاف نسبت به دو ژنوتیپ دیگر نشان دهد. نتیجه حاصل از آزمایش با نظر اصغری (۱۳۷۳) که بیان کرد ژنوتیپ های مختلف لوبیا از نظر تعداد دانه در غلاف متمایز هستند مطابقت دارد (۲). بین اثرات متقابل آرایش کاشت و ژنوتیپ ها بر تعداد دانه در غلاف اختلاف معنی داری مشاهده نشد (جدول ٤).

تعداد دانه در بوته

نتایج تجزیه واریانس صفت تعداد دانه در بوته نشان می دهد که این صفت تحت تأثیر آرایش کاشت قرار نگرفته است (جدول۳). همچنین مطابق جدول ۳ تعداد دانه در بوته در سطح احتمال آماری ۱٪ تحت تأثیر نوع لوبیا قرار گرفت و بر اساس جدول ٤ تأثیر نوع لوبیا بر تعداد کل دانه در بوته نشان داد بیشترین تعداد دانه در بوته مربوط به لوبیا تپاری سیاه رنگ با متوسط ۲۰۰/۳ دانه در بوته و کمترین تعداد دانه در بوته در لوبیا چشم بلبلی با متوسط ۸۰/٦٤ دانه در بوته تولید شد. نتیجه حاصل از آزمایش با مطالعات اصغری (۱۳۷۳) مطابقت دارد (۲). اثر متقابل سطوح مختلف آرایش کاشت و ژنوتیپ تعداد دانه در بوته را در سطح احتمال ٥٪ تحت تأثیر قرار داد. همان طور که در جدول ٤ مشاهده می شود لوبیا تپاری سیاه رنگ با آرایش کاشت سه ردیف روی پشته با فاصله بین بوته ای ۳۰ سانتی متر دارای بیشترین تعداد دانه در بوته (با متوسط ۲٦٦/٥ دانه در بوته) و ژنوتیپ لوبیا چشم بلبلی با آرایش کاشت دوردیف روی پشته با فاصله بین بوته ۲۰ سانتی متر با متوسط ۷٥/۳۱ دانه در بوته دارای کمترین تعداد دانه در بوته بود.

طول غلاف

نتایج تجزیه واریانس این صفت نشان داد اثر سطوح مختلف آرایش کاشت نتوانست طول غلاف را به طور معنی داری تغییر دهد (جدول۳). نتیجه به دست آمده مطابق با بررسی های فرهمند راد (۱۳۷٦)، باشتنی (۱۳۷٥) و عزیزی (۱۳۷۷) است که اعلام کردند آرایش کاشت اثر معنی داری بر متوسط طول غلاف ندارد (۳، ۹ و ۱۰). همچنین در این آزمایش اثر نوع لوبیا بر طول غلاف در سطح احتمال آماری ۱٪ تفاوت های معنی داری را بوجود آورد. همان طور که در جدول ٤ نشان داده شده است لوبیا چشم

بلبلی بیشترین طول غلاف را با متوسط ١٦/١٤٨ سانتی متر و لوبیا تپاری کرم رنگ کمترین طول غلاف را با متوسط ١٢/٣١٨ سانتی متر تولید کرد. شاید بتوان گفت دلیل بیشتر بودن طول غلاف در لوبیای چشم بلبلی برتری ژنتیکی آن از نظر صفت طول غلاف در مقایسه با دو ژنوتیپ دیگر است. اصغری (١٣٧٣) نیز در مطالعه خود بیان کرد در میان ژنوتیپ های مورد بررسی، طول غلاف اندازه گیری شده برای لوبیاهای مختلف متفاوت می باشد (٢). ارتفاع بوته در این آزمایش آرایش های مختلف کاشت و کشت لوبیا های مختلف نتوانست تاثیر معنی داری را بر ارتفاع بوته بوجود آورد (جدول٣). به نظر می رسد اعمال تیمارهایی با الگوهای دیگر بتواند ارتفاع بوته را تحت تأثیر قرار دهد. یکی از نتایج افزایش ارتفاع در نتیجه رشد گیاهان زراعی، تشکیل برگ های جدید در بالای کانوپی است و این موجب می شود که معمولا برگهای جوان با کارایی بیشتر در بالای برگ های قدیمی قرار گرفته و مقدار بیشتری از تشعشع را دریافت کنند. این خصوصیت کار آمدترین برگ ها را در بهترین موقعیت از نظر فتوسنتز قرار می دهد (١١).

بررسی همبستگی میان صفات

همبستگی بین صفات مورد مطالعه در اصلاح ارقام و مطالعات ژنتیکی اهمیت زیادی دارد. به طورکلی ضرایب همبستگی، روابط بین صفات مستقل را نشان می دهد. به منظور تعیین همبستگی بین صفات مختلف نسبت به یکدیگر ضرایب همبستگی بین آنها تعیین گردید و نتایج آن درجدول ٥ خلاصه شد. بین صفات مختلف انتخاب شده همبستگی مثبت و در پاره ای از موارد همبستگی منفی وجود دارد، بنابراین در ازای افزایش یا کاهش هریک از اجزا انتظار می رود عملکرد دانه به تبع آن متأثر شود. در این تحقیق برای تخمین میزان همبستگی بین صفت عملکرد، که صفتی وابسته است و اجزای آن که مستقل می باشند از نرم افزار آماری استفاده گردید.

مطابق با جدول ضرایب همبستگی صفات (جدول٥)، صفت عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی داری با صفات عملکرد کاه، شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال ١٪ داشته که میزان این همبستگی به ترتیب ٠/٧١٩، ٠/٦٤٩ و ٠/٨٧٦ می باشد و علاوه بر آن صفت عملکرد دانه در سطح احتمال آماری ٥٪ همبستگی مثبت و معنی داری با صفات تعداد غلاف در بوته،ارتفاع بوته و تعداد دانه در بوته داشت که میزان این همبستگی به ترتیب ٠/٣٧٩، ٠/٣٥٩ و ٠/٣٤٥ می باشد. در بررسی فرهمند راد (١٣٧٦) بیان شد همبستگی بین عملکرد هر بوته با خصوصیاتی مثل تعداد شاخه در هر بوته، تعداد غلاف در هر بوته و تعداد بذر هر بوته ، بسیار معنی دار می باشد (١٠). بر اساس گزارش صادقی پور (١٣٨٤) همبستگی ساده عملکرد دانه با تعداد غلاف در واحد سطح ، تعداد دانه در غلاف و ارتفاع بوته مثبت ولی با وزن هزاردانه منفی بود و بالاترین ضریب همبستگی (r=0/942) را عملکرد دانه با تعداد غلاف نشان داد (٨). داهیا و همکاران (٢٠٠٠) در بررسی ١٦ صفت مختلف در ٤٨ لاین لوبیا در

هند، گزارش کردند عملکرد دانه همبستگی معنی دار با تعداد شاخه در گیاه، تعداد غلاف در گیاه، تعداد دانه در گیاه و عملکرد بیولوژیکی، و همبستگی منفی با وزن دانه دارد (۱۹).

آریا و همکاران (۱۹۹۹) نیز در بررسی ٢٤ ژنوتیپ لوبیا نتیجه گرفتند عملکرد با تعداد غلاف در بوته، تعداد شاخه در بوته، ارتفاع بوته و وزن صد دانه همبستگی مثبت و معنی دار دارد. همچنین، ارتفاع بوته و تعداد شاخه در بوته همبستگی مثبت زیاد با تعداد غلاف در بوته داشتند (١٦). صفت عملکرد کاه با صفات ارتفاع بوته و عملکرد بیولوژیک به ترتیب در سطح آماری ۱٪ و ۵٪ همبستگی مثبت و معنی داری داشت که میزان این همبستگی به ترتیب ۰/۵۳۰ و ۰/۹٤۰ بود.

سایر صفات مستقل در این جدول روابط معنی داری نسبت به هم دارند که به تعدادی از آنها که نقش مهمی در تولید عملکرد اقتصادی محصول دارند اشاره می شود. تعداد غلاف در بوته همبستگی مثبت و شدیدی با صفات تعداد دانه در غلاف، ارتفاع بوته و تعداد دانه در بوته در سطح آماری ۱٪ داشته که میزان این همبستگی به ترتیب ۰/٤٦۰، ۰/۵٤۰ و ۰/۹۸٦ می باشد. همچنین این صفت به میزان ۰/۳۵۵ در سطح احتمال ۵٪ با صفت شاخص برداشت همبستگی مثبت و معنی داری داشت. همان طور که جدول ٤ و ۵ نشان می دهد صفت تعداد غلاف در بوته دارای همبستگی منفی و معنی داری در سطح احتمال ۱٪ با صفات طول غلاف و وزن صد دانه می باشد که میزان این این همبستگی به ترتیب ۰/۵۲۲ و ۰/۵۸۲ است.

مطابق با جدول ۵، صفت تعداد دانه در غلاف همبستگی منفی و شدیدی با وزن صد دانه در سطح احتمال آماری ۱٪ به میزان ۰/٤۸۵- را دارا می باشد، همچنین صفت تعداد دانه در غلاف همبستگی مثبت و بسیار معنیداری با صفت تعداد دانه در بوته در سطح احتمال ۱٪ به میزان ۰/۵۷۷ دارد. صفت طول غلاف همبستگی مثبت و بسیار معنی داری با وزن صد دانه در سطح احتمال ۱٪ به میزان ۰/۹۳۲ داشته و دارای همبستگی منفی و شدیدی با صفت تعداد دانه در بوته در سطح احتمال ۱٪ به میزان ۰/٤۸۹- می باشد.

مطابق با جدول مذکور صفت ارتفاع بوته با صفات تعداد دانه در بوته و عملکرد بیولوژیک همبستگی مثبت و معنی داری در سطح احتمال ۱٪ دارد که میزان این همبستگی به ترتیب ۰/۵۲۱ و ۰/٤٦۹ می باشد. صفت وزن صد دانه همبستگی منفی و شدیدی با تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف در سطح احتمال ۱٪ به ترتیب به میزان ۰/۵۸۲- و ۰/٤۸۵- داشت و همچنین این صفت با صفت طول غلاف در سطح ۱٪ به میزان ۰/۹۳۲ همبستگی مثبت و شدیدی را داشت. تعدتد دانه در بوته همبستگی منفی و معنی داری با صفت وزن صد دانه در سطح احتمال ۱٪ به میزان ۰/۵۹- دارد. صفت شاخص برداشت در سطح احتمال ۵٪ با تعداد غلاف در بوته به میزان ۰/۳۵۵ همبستگی مثبت و معنی داری داشت.

با توجه به این‌که در این آزمایش تراکم در هر سه آرایش کاشت ثابت بود، در فاصله ردیف باریک، فضای بین بوته ها (فاصله بوته ها روی ردیف) افزایش یافته، در نتیجه سایه اندازی توسط گیاهان در مقایسه با ردیف های عریض تر کاهش یافته یا به تأخیر افتاد. بنابراین در یک تراکم ثابت، گیاه در فاصله ردیف باریک انرژی تشعشعی بیشتری نسبت به حالتی که در فاصله ردیف عریض کشت شده بود دریافت کرده و این عامل باعث افزایش معنی دار ویژگی های رویشی و بیشتر اجزای عملکرد دانه در بوته گردید. نتایج نشان داد هیچ یک از صفات مورد بررسی در این آزمایش از تیمار های مختلف آرایش کاشت تأثیر نپذیرفت و تغییراتی که انتظار می رفت در سطح تیمارهای مورد آزمایش مشاهده نگردید، لذا به نظر می رسد اعمال تیمارهایی با الگوهای دیگر مؤثر واقع شود.

جدول۵: ضرایب همبستگی صفات

صفت ها	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
عملکرد دانه (۱)	۱									
عملکرد کاه (۲)	۰/۷۲**	۱								
غلاف در بوته (۳)	۰/۳۸*	۰/۸۳ns	۱							
تعداد دانه در غلاف (٤)	۰/۱٤ns	-۰/۰۲ns	۰/٤٦**	۱						
طول غلاف (٥)	۰/۲٤ns	۰/۲۲ns	-۰/٥۲**	-۰/۲۱ns	۱					
ارتفاع بوته (٦)	۰/۳٦*	۰/٥۳*	۰/٥٤**	۰/۱٦ns	-۰/۲۹ns	۱				
وزن صد دانه (۷)	۰/۲٥ns	۰/۲۱ns	-۰/٥۸**	-۰/٤۸**	۰/۹۳**	-۰/۲۸ns	۱			
شاخص برداشت (۸)	۰/٦٥**	-۰/۰۳ns	۰/۳٥*	۰/۰٤ns	۰/۱۷ns	-۰/۰۸ns	۰/۱۸ns	۱		
تعداد دانه در بوته(۹)	۰/۳٥*	۰/۱۲ns	۰/۹۸**	۰/٥۸**	-۰/٤۹**	۰/٥۲**	-۰/٥۹**	۰/۳۲ns	۱	
عملکرد بیولوژیک (۱۰)	۰/۸۸**	۰/۹٤۰**	۰/۲۱ns	۰/۰۱ns	۰/۳۱ns	۰/٤۷۹**	۰/۲۹ns	۰/۲۸ns	۰/۲۰ns	۱

ns، *و**: به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار در سطح آماری ٥ ٪ و ۱ ٪ می باشند

منابع

۱- احمد وند، گ. ۱۳۷٥. اثر تراکم و آرایش کاشت بر عملکرد واجزاء عملکرد سویا به عنوان کشت دوم در منطقه مشهد، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

۲- اصغری، ع.۱۳۷۳. بررسی تنوع ژنتیکی لوبیا ، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس تهران .

۳- باشتنی، الف. ۱۳۷٥. بررسی اثر تراکم بر عملکرد واجزای عملکرد لوبیا . پایان نامه کارشناسی ارشد . دانشگاه فردوسی مشهد .

٤- بیابانی، ع. ۱۳۸۸. اثر آرایشهای کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه و برخی خصوصیات زراعی نخود رقم فیلیپ، مجله الکترونیک ۲(۲):۱٥-۲٤.

٥- ترابی جعفرودی، آ.، فیاض مقدم، الف. و حسن زاده قورت تپه، ع. ۱۳۸٤. بررسی اثرات آرایش کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد و برخی خصوصیات رویشی و شاخص های رشد در ارقام لوبیا قرمز . مجله علوم کشاورزی ایران ، ۳٦ (۳) : ٦۳۹ -٦٤٦ .

٦- **رجبیان، م. ۱۳۷٦.** مطالعه اثر تراکم بر روی عملکرد و اجزاء عملکرد ٤ رقم ماش ، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت.

۷- **رضائی زاده، م. ۱۳۷۸.** بررسی روند رشد و تغییرات شاخص برداشت ارقام نخود در الگوی کاشت و فاصله بوته مختلف در شرایط دیم ، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت ، دانشگاه آ زاد اسلامی واحد جیرفت.

۸- **صادقی پور، ا.، غفاری خلیق، ح. و منعم، ر. ۱۳۸٤.** تاثیر تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام رشد محدود و رشد نامحدود لوبیا قرمز . مجله کشاورزی ، ۱۱ (۱) :۱٤۹– ۱٥٤.

۹- **عزیزی، ف.۱۳۷۷.** تجزیه و تحلیل های چند متغیره . خصوصیات مرفولوژیک ژنوتیپ های لوبیا . پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه صنعتی اصفهان.

۱۰- **فرهمند راد، ش. ۱۳۷٦.** بررسی اثر تاریخ و تراکم کاشت بر عملکرد و شاخص های رشد لوبیا چشم بلبلی رقم ۲۹۰۰٥. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس تهران.

۱۱- **قنبری، ع.، حسنی مهربان، الف.، طاهری مازندرانی، م. و دری، ح .۱۳۸۱.** بررسی اثر روش های کاشت نم کاری (هیرم کاری) و خشکه کاری بر روی عملکرد ژنوتیپ‌های لوبیا چیتی. مجله علوم زراعی ایران، ٤(۱):٦٦-٥۹

۱۲- **قنبری، ع. و طاهری مازندرانی، م. ۱۳۸۲.** اثر آرایش کاشت و کنترل علف های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا قرمز رقم اختر . مجله نهال و بذر، ۱۹ (۱): ۳۷ –٤۷.

۱۳- **قنبری، ع. و بیضایی، الف. ۱۳۸٦.** بررسی صفات مرفولوژیک ، فنولوژیک در لوبیا سفید و تعیین همبستگی ساده بین صفات، مجله علمی – پژوهشی علوم کشاورزی .۱۳. (۳)٦۳۰

۱٤- **گلچین، الف.، موسوی، و ف.، قاسمی گخدانی، ک. و صبا، ج. ۱۳۸۷.** رابطه بین تراکم بوته و عملکرد دانه سه رقم لوبیا چیتی در تاریخ های مختلف کاشت . مجله دانش کشاورزی ، ۱۸ (۱) ۱,۱ ۱۱۷

۱٥- **محمودی، م.، عزیزی، خ.، قلاوند، الف. و قنبری، ع. ۱۳۸٤.** تاثیر تراکم گیاهی و آرایش کاشت بر عملکرد دانه و اجزای آن، عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت در لوبیای قرمز اختر . مقالات اولین همایش ملی حبوبات. پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد، ۲۹ و ۳۰ آبان ۱۳۸٤.

16- Arya, P. S., Rana, A. and Rana, A. 1999. Study of direct and indirect influence of some yield traits on green pod yield in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.).Adv. Hortic. And Forestry. 6:99-106.

17- Cakmak, I. 2005. The role of potassium in alleviating detrimental effects of abiotic stresses in plants. Plant nutrition. Soil sci 168: 521-530.

18- Chung, J. H. and Gulden, D. S. 1971. Yield component of 373aricot beans (*Phaseolus vulgaris* L.) growth at different plant densities. N.Z.Y.Agri. 14: 227-234.

19- Dahiya, A., Sharma, S. K., Singh, K. P., Kumar, A., Dahiya, A. and Kumar, A. 2000. Correlation studies in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Ann. Agric. Bio. Res. 5: 203-205.

21- Danna, F. 1983. Sowing density of dwarf beans for dry beans for dry seed production .Informatore Agrario 39 (28):26687-26690

22- Grafaus, J. E. 1957. Components of yield in oats: A geometric inters pretation. Agr .J.49: 419-423

23- Harper, F. 1983. Principles of arable crop production. London- Granada Press. 352p.Http//publish. Golestanspd.net.

24- Ikeda, T. 1992. Soybean planting patterns in relation to yield and yield components. Agron.J.89: 923-926..

25- Pinstup- Andersen, P., Pandya- Lorch, R. and Rosegrant, M. W. 1999. World food propects: Critical issues for the early twenty- First Century. 2020 Vision Food Policy Report, International Food Policy Research Institute. Washington, D. C.

26- Saraf, R. K. etal. 1994. A note on corselation studies in cowpea under different dates of sowing orissaj. Hort, 22:1-2, 71-73.

27- Shibles, R. M. and Weber, C. R. 1966. Interception of solar radiation and dry matter prodaction by various soybean planting patterns. Crop Sci.6:55-59.

28- Tanaka, A. A. 1980. Source and sink relationship in crop production food and fertilizer technical center, Taipei city, Taiwan.
29- Wilcox, J. R. 1974. Response of three soybean strain to equidistant spacing. Agron.J.66: 409-412.