مطالعه اثر تراکم بوته و الگوی کاشت بر برخی صفات زراعی دو رقم بامیه در دامغان

اعظم دعائی[1]، حسین افشاری[2]، قنبر لایی[2]

چکیده

با توجه به اهمیت و مزایای بامیه و توجه اندک به کشت ان در ایران آزمایشی به منظور بررسی اثر تراکم و الگوی کاشت بر دو رقم بامیه انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل (۲×۲×۳) با سه فاکتور شامل فاکتور اول ارقام بامیه شامل(رقم ایرانی و رقم خارجی Clemson)، فاکتور دوم سه تراکم کاشت شامل۸۰۰۰۰، ٤۰۰۰۰ و۳۰۰۰۰ بوته در هکتار و دو الگوی کاشت یکطرفه و دوطرفه در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۸۹در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان اجرا شد. بیشترین میزان عملکرد با ۱۸۰۱/٤ کیلوگرم در هکتار و بیشترین تعداد میوه با ۲۱۲/۷۸ میوه در بوته از رقم خارجی بدست آمد. رقم ایرانی با ۸۰۹۱ کیلوگرم در هکتار بالاترین میزان بیوماس و ۱۵۰۲۰کیلوگرم در هکتار بیشترین وزن تر را داشت. در بین الگوهای کاشت مورد مطالعه، الگوی کاشت یک طرفه بیشترین وزن تر را با ۱۳۵۱۹ کیلوگرم در هکتار و بیشترین میزان بیوماس را با ۷۲۰۰ کیلوگرم در هکتار به خود اختصاص داد. در بین تراکم های آزمایش شده، بیشترین وزن تر با ۱۳۰۸٤ کیلوگرم در هکتار، بیشترین میزان بیوماس با ۲٤٦۷/٤٤ کیلوگرم در هکتار و بیشترین تعداد میوه با ۱۳٤۵۰/٤ میوه از تراکم ۸۰۰۰۰ بوته در هکتار بدست آمد.

کلمات کلیدی: تراکم، رقابت، فاصله گیاهی، الگوی کاشت، دامغان

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان

۲- عضو هیات علمی گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلا می واحد دامغان

مقدمه

افزایش عملکرد گیاهان به منظور رفع نیازهای متنوع و روز افزون بشر از دیر باز مورد نظر متخصصان علوم زراعی بوده است. بنابراین شناخت بهتر ویژگیهای مورفولوژیکی گیاه و اجزای تشکیل دهنده عملکرد گونه ها و ارقام مختلف ضروری می-باشد. برای ایجاد آرایش مطلوب بوته ها، جذب بیشتر تشعشعات خورشید و در نهایت دستیابی به عملکرد مطلوب، روش های مختلف کشت ابداع شده است(هاشمی دزفولی و همکاران، ١٣٧٤).

بامیه (*Hibiscus esculentus* و *Abelmoschus esculentus*) از خانوادهٔ پنیرک و گیاهی یکساله است (رایس و همکاران، ١٩٩٤). منشا بامیه آمریکای جنوبی واز مهم ترین سبزی های مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان به شمار می رود (مدیکوس، ١٧٨٧). موطن اصلی آنرا شمال آفریقا، مصر و نواحی مدیترانه ای دانسته اند. در حال حاضر در برخی ازکشورهای خاور میانه، ترکیه، پاکستان، هندوستان وآمریکا در سطح وسیعی کشت می شود (مبلی و پیراسته، ١٣٧٣).

تراکم مناسب برای کاشت بامیه در ایالت جورجیای آمریکا ٨٥-٧٠ سانتی متر برای بین ردیف ٢٠ تا ٣٠ سانتی متر برای بوته روی ردیف گزارش شده است (ای جویا و همکاران، ٢٠١٠). تراکم به طور معنی داری ارتفاع بوته را تحت تاثیر قرار داده و ارتفاع گیاه در تراکم های بیشتر افزایش می‌یابد. با افزایش تراکم، عملکرد میوه بامیه افزایش یافته و بالاترین عملکرد میوه را در تراکم 30×60 سانتیمتر گزارش کرده اند. تعداد میوه در بوته و وزن تک میوه به طور معنی داری تحت تاثیر تراکم بوته قرار می-گیرد. در تراکم ٦٠×٣٠ سانتیمتر بیشترین تعداد میوه در بوته و وزن تک میوه به دست آمد (تلوکدر و همکاران، ٢٠٠٣؛ گوپتا، ١٩٩٠؛ گهانتی و همکاران، ١٩٩١؛ حسین و همکاران، ٢٠٠١). در تحقیق دیگری که به منظور بررسی اثر تراکم بوته روی رشد و عملکرد بامیه انجام گرفت، ارتفاع گیاه، تعداد برگ و ساقه و نیزعملکرد کل محصول با کاهش تعداد گیاه در واحد سطح افزایش یافت (آبسر، ١٩٩٢). بین تیمارهای مختلف از نظر تراکم، تعداد کپسول در بوته، وزن تک کپسول، طول کپسول، ارتفاع بوته و عملکرد میوه اختلاف معنی داری وجود داشت و بیشترین تعداد کپسول، وزن تک کپسول، طول کپسول و ارتفاع بوته مربوط به فاصله بین بوته ٣٠ سانتی متر بود. بیشترین عملکرد میوه با میانگین ١٢/٦ تن در هکتار از این تراکم بدست آمد (میری، ١٣٨٥). انجام این تحقیق علی رغم مزایا و خواص بی نظیری که بامیه دارد و متاسفانه کشت آن در ایران مورد توجه قرار نگرفته و شناخت جامعی از همه ویژگی ها و کاربردهای آن به عمل نیامده است ضروری به نظرمی رسید.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال زراعی٨٩-١٣٨٨ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان با موقعیت جغرافیایی حداقل طول شرقی ٥٣ درجه و ٤٢ دقیقه و حداقل عرض شمال جغرافیایی ٣٤ درجه و ١٥ دقیقه با بافت خاک شنی pH = 8.5 به اجرا درآمد. ارتفاع شهرستان از سطح دریا ١١٥٥/٤ متر است (سمنانی، ١٣٨٨).

آزمایش به صورت فاکتوریل با سه فاکتور در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی انجام شد که فاکتور اول شامل دو رقم (رقم Clemson و رقم ایرانی)، فاکتوردوم سه تراکم کاشت (٣٠، ٤٠ و٨٠ هزار بوته در هکتار) و فاکتور سوم دو الگوی

کاشت یکطرفه (به صورت کاشت در یک سمت پشته) و دوطرفه (به صورت کاشت در دو سمت پشته) بود. عمق کاشت بذرها ۳-۲ سانتیمتر و کاشت به صورت دستی انجام شد. به طور منظم هر سه روز یکبار آبیاری انجام شد. یک هفته پس از سبز شدن، بوته ها به فواصل ۳۰، ٤٠ و۸۰ هزار بوته در هکتار تنک شدند. در طول فصل رشد مراقبت‌های زراعی لازم انجام گرفته و صفاتی نظیر وزن تک میوه، تعداد میوه در بوته و عملکرد میوه، بیوماس و وزن تر تعیین گردید.

تعداد دفعات برداشت میوه ۱۳ بار و به فاصله هر دو روز یکبار بود. محصول هر کرت بطور جداگانه برداشت و وزن تر گیاه بلافاصله در آزمایشگاه وزن شدند و برای تعیین وزن خشک داخل آون قرار گرفتند.

در پایان از داده های حاصل از نمونه برداری، میانگین و توسط نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت ورسم نمودار با استفاده از نرم افزار Excel انجام شد. مقایسه میانگین ها توسط آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۵٪ وضریب همبستگی صفات تعیین گردید.

نتـایـج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که در بین ارقام مورد مطالعه صفات وزن تر، بیوماس، عملکرد میوه وتعداد میوه در سطح احتمال ۱٪ و در بین الگوی کاشت وفواصل کاشت مورد آزمایش صفات وزن تر، بیوماس و عملکرد میوه در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار داشت.

جدول ۱ - تجزیه واریانس صفات کمی در بـا میـه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		وزن تر	بیوماس	وزن تک میوه	عملکردمیوه	تعداد میوه
بلوک	۲	۲۵۷۱۳/٤۹ ns	۹۸۷/۹۸ ns	۵/٦٤ ns	۳۱۷۵۳/۱۵ ns	۱٦۱۸/۷۷ ns
رقم	۱	۱۳٤٦۷۹/۸۲**	۳۹۸۹/٦۰**	۱۱/۳۹ ns	۱۰٦۰۷۱۷۵/۰٦**	۱۵۵۹۵۹/۱۷**
الگوی کشت	۱	٤٦۷۳۵/۵۹*	۲۲۲۱/۸٦*	۲/۷۰ ns	٦۰۰۰٤۰/۰۲*	۵۹٦۷/۵٦ ns
فاصله کشت	۲	۳۸٦۹۱/۱۹*	۲۲۸۵/۳۳*	۱٦/۷۰ ns	٦۰۰۸٤/۸۵ ns	٤۸۷۳/۹۳ ns
رقم – الگوی کشت	۱	۷٦۵۳/٤۷ ns	۸۹٤/٤۱ ns	٤/۲٤ ns	۷۳٦۹/۷۹ ns	۳۲۷/۰۰ns
رقم - فاصله	۲	۸۹۵۹/۲۵ ns	٦۷۵/۲٤ ns	۱۰/۱٤ ns	٤۵۱۵۵٤/۸٦ ns	٤۹۰۸/۷۹ ns
الگوی کشت - فاصله	۲	۲٤۱۳۸/۰۱ ns	۱۰۷۳/۸۳ ns	۵/۷۰ ns	۱۵۳۰۰۹/۷۸ ns	۲۷۱۸/۱۸ns
رقم – الگوی کشت - فاصله	۲	۲۵٦٤/٦۹ ns	٦۳/۸۰ ns	۱/۸۵ ns	۵۱۷۳٦/٤۰ ns	۸۷۹/۸۸ns
اشتباه آزمایشی	۲۲	۷۷٦۱/۱٤	٤٦۰/۵۵	٦/۹٦	۱۳۱۵۳٤/۹۷	۱۷۹۳/۳۷

ns،*و**به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪.

جدول ۲ – مقایسه میانگین برخی از صفات دو رقم بامیه

ارقام	وزن تر (کیلوگرم در هکتار)	بیوماس (کیلوگرم در هکتار)	تعداد میوه
ایرانی	۱۵۰۲۰ a	۸۰۹۱ a	۸۱/۱٤ b
خارجی	۱۰۰۰۰ b	٤۷۰۰ b	۲۱۲/۷۸a

تیمارهای دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج در صد اختلاف معنی دار ندارند.

جدول۳- مقایسه میانگین برخی از صفات بامیه در تراکم ٤۰،۳۰و ۸۰ هزار بوته در هکتار

تراکم (بوته در هکتار)	وزن تر (کیلوگرم در هکتار)	بیوماس (کیلوگرم درهکتار)	تعداد میوه
۸۰۰۰۰	۱۳۰۸٤ a	۳٤٦۷/٤٤ a	۱۳٤۵۰/٤ a
٤۰۰۰۰	۸٦۰۷/٦ ab	۱٦۹۸/۱۲ b	۵۷۹۰/۰ ab
۳۰۰۰۰	۸۳۰۸/۸ b	۱۷٤۹/۹۹ ab	۳۸٤۰/۰ b

تیمارهای دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج در صد اختلاف معنی دار ندارند.

جدول٤ – مقایسه میانگین برخی از صفات بامیه در الگوهای کاشت یکطرفه و دو طرفه

الگوی کاشت	وزن تر (کیلوگرم در هکتار)	بیوماس (کیلوگرم در هکتار)
یکطرفه	۱۳۵۱۹ a	۷۲۰۰ a
دوطرفه	۹۰۸۰ b	۵۳۷۰ b

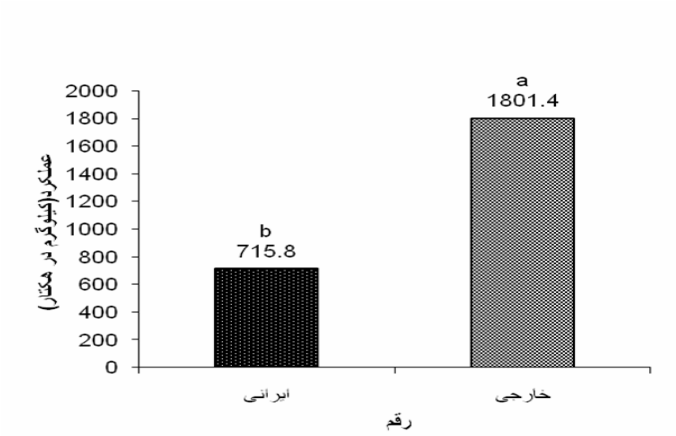
تیمارهای دارای حروف مشترک بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج در صد اختلاف معنی دار ندارند.

نتایج مقایسه میانگین ها (جدول۲) نشان داد که از نظر وزن تر رقم ایرانی با ۱۵۰۲۰کیلوگرم در هکتار دارای عملکرد وزن تر بالاتری نسبت به رقم خارجی با ۱۰۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بود.

همچنین رقم ایرانی بـا ۸۰۹۱ کیلـوگرم در هکتـار میزان بیوماس بالاتری نسبت به رقم خـارجی (بـا ٤۷۰۰ کیلوگرم در هکتار) داشـت. از نظـر تعـداد میوه نیز رقم خـارجی بـا ۲۱۲/۷۸ میـوه در بوتـه، تعـداد میـوه بیـشتری نـسبت بـه رقـم ایرانـی داشت(جدول ۲).

در بین تراکم هـای مـورد بررسـی، تـراکم ۸۰ هزار بوته در هکتار (با ۱۳۰۸٤ کیلوگرم در هکتار) دارای وزن تر بالاتری نسبت بـه تـراکم ۳۰ هـزار بوته در هکتار بود(جدول۳). تراکم ۸۰ هزار بوتـه در هکتار (با مقدار بیوماس ۲٤٦۷/٤٤ کیلوگرم در هکتار) نسبت به تراکم ٤۰ هـزار بوتـه در هکتـار (با ۱٦۹۸/۱۲ کیلوگرم در هکتار) برتری نشان داد. تـراکم ۸۰ هـزار بوتـه در هکتـار (بـا ۱۳٤۵۰/٤ کیلوگرم در هکتار) دارای میانگین بالاتری نـسبت به تراکم ۳۰ هزار بوته در هکتار (بـا تعـداد ۳۸٤۰ میوه) بود.

نتایج عملکرد (نمـودار۱) نـشان داد کـه رقـم خارجی با عملکـرد ۱۸۰۱/٤ کیلـوگرم در هکتـار نسبت به رقم ایرانی برتری داشت. افزایش تـراکم بوته تا حد رسیدن به حـداکثر عملکـرد در واحـد سطح سبب افزایش تعداد شاخه و برگ در واحـد سطح شده و جذب عوامل محیطی را افزایش مـی دهد و زیادتر شدن بهـره وری از عوامـل محیطـی همراه با افزایش تعداد بوته در واحد سطح سـبب افزایش وزن خشک بوته در واحد سـطح خواهـد شد. اثر فاصله ردیـف کاشـت روی حـداکثر وزن خشک بوته (بیوماس) معنی دار بود. در نتیجـه بـا افزایش تراکم، فاصله بین بوتـه هـا کمتـر شـده و بدلیل کمبود مواد غذایی در خاک رشـد بوتـه هـا کاهش و باعـث کـاهش میـزان بیومـاس گردیـد. هرچه بوتـه هـا در روی ردیـف کاشـت بـه هـم نزدیکتر باشند رقابت زودتر اتفاق می افتد، که این امر باعث کمتر شدن میزان ماده خشک (بیومـاس) در این فاصله ردیف مـی گـردد. همچنـین نحـوه توزیع و تراکم بوته ها در مزرعه بر جذب و بهـره وری گیاه از عوامل محیطی مـوثر بـر رشـد تـاثیر گذار است(پور هادیان و خواجه پـور، ۱۳۸۳). بـا افزایش تراکم بوتـه، میـزان نفـوذ نـور بـه داخـل کانوپی کاهش یافته در این شرایط رقابت گیاهـان برای کسب نور و مواد غذایی افـزایش مـی یابـد. این نتیجه را پژوهشگران دیگر(میری، ۱۳۸۵) نیـز گـزارش کـرده انـد. میـزان وزن خـشک بوتـه وعملکرد دانه متاثر از میزان کل جذب نور بوده و با توجه به آرایش برگها و سـاختار مورفولـوژیکی آنها میزان استهلاک نور در کف سایه انداز گیـاهی با افزایش تراکم بوته روند کاهـشی داشـت. ایـن نتیجه با گزارش پزشک پور و همکـاران (۱۳۸٤) مطابقت دارد. توانـایی ارقـام مختلـف در جـذب تشعشعات خورشیدی متاثر از تراکم بوته است به طوری که بیشترین تراکم بوتـه موجـود، بیـشترین میـزان جـذب نـور را همـراه دارد. طبـق نتـایج مقایسه میانگین هـای الگـوی کاشـت (جـدول٤) کشت یـک طرفـه بـا وزن تـر ۱۳۵۱۹ و بیومـاس ۷۲۰۰ کیلوگرم در هکتار دارای میـانگین بـالاتری نسبت به کاشت دو طرفه(به ترتیب با وزن تـر و بیوماس ۹۰۸۰ و ۵۳۷۰کیلـوگرم در هکتـار) بـود.



نمودار۱- **عملکرد دو رقم بامیه**

جدول ۵- ضریب همبستگی صفات کمی بامیه

صفات	وزن تر	بیوماس	عملکرد	تعداد میوه	وزن تک میوه
وزن تر	۱/۰۰				
بیوماس	۰/۹۶**	۱/۰۰			
عملکرد	۰/۵٤**	-۰/٤۵**	۱/۰۰		
تعداد میوه	-۰/۵۷**	-۰/٤۹**	۰/۹۷**	۱/۰۰	
وزن تک میوه	۰/۵۲**	۰/۵۱**	-۰/۲۸^{ns}	-۰/٤۰*	۱/۰۰

^{ns} ،*و**به ترتیب غیر معنی دار ، معنی دار در سطح ۵٪ و۱٪

ضریب همبستگی (جدول۵) نشان داد که رابطه بین وزن تر با بیوماس دارای همبستگی مثبت‌ودر سطح احتمال ۱٪معنی دار($r=+0.96^{**}$) بود. یعنی با افزایش وزن تر گیاه بیوماس نیز افزایش پیدا کرد. رابطه بین وزن تر با عملکرد میوه مثبت ودر سطح احتمال ۱٪معنی دار ($r=+0.54^{**}$) بود. یعنی هر چه وزن تر گیاه افزایش پیداکرد عملکرد میوه نیز افزایش یافت. رابطه وزن تر با وزن تک میوه مثبت ودر سطح احتمال ۱٪معنی دار(r= $+0.52^{**}$) بود. یعنی وزن تر گیاه هر چه افزایش پیدا کرد وزن تک میوه نیز افزایش یافت.

وزن تر با تعداد میوه دارای همبستگی منفی و در سطح احتمال ۱٪ معنی دار ($r= - 0.57^{**}$) بود. یعنی با افزایش وزن تر گیاه، تعداد میوه کاهش پیدا کرد.

همبستگی بین بیوماس با وزن تک میوه مثبت و در سطح احتمال ۱٪ معنی دار ($r=+0.51^{**}$) بود. یعنی با افزایش بیوماس، وزن تک میوه نیز افزایش پیدا کرد. ولی همبستگی بین بیوماس با

تعـداد میـوه منفـی ودر سـطح احتمـال ۱٪ معنـی دار($r=-0.49^{**}$) بـود. یعنـی هـر چـه بیومـاس افـزایش پیـدا کـرد تعـداد میـوه کـاهش یافـت و همبستگی بین بیوماس با عملکرد میـوه منفـی ودر سـطح احتمـال ۱٪ معنـی دار ($r=-0.45^{**}$)بـود. یعنی هر چه بیوماس افزایش پیدا کرد عملکرد میوه کاهش یافت.

همبستگی بین عملکرد با تعـداد میـوه مثبـت ودر سطح احتمال ۱٪معنی دار بـود ($r= 0.97^{**}$ +) یعنی هرچه تعداد میوه دربوته افزایش پیدا کرد عملکرد افزایش یافت.

با توجه بـه آن کـه رشـد ونمـو میـوه حاصـل فعالیتهای فتوسنتزی اندام های هـوایی اسـت. لـذا همبستگی شدید و بالای صفات فوق دور از انتظار نیست و این نشان می دهد که برای داشتن عملکرد بالا نیاز به گیاهانی بـا رشـد سـبزینه ای خـوب و قدرت رویشی مناسب است (گنجعلی و همکاران، ۱۳۸٤). ضریب همبستگی در این تحقیق نـشان داد هر چه تعداد میوه در بوته افزایش یافـت عملکـرد کل نیز افزایش پیدا خواهـد کـرد. همبـستگی بـین تعداد میـوه بـا وزن تـک میـوه منفـی ودر سـطح احتمال ۵٪معنی دار بـود($r= - 0.40^{*}$) یعنـی هـر چه تعداد میوه افـزایش پیـدا کنـد وزن تـک میـوه کـاهش مـی‌یابـد. بنـابراین پیـشنهاد مـی گـردد کارشناسان و محققینی که در زمینه اصلاح نباتـات کار می کنند به صـفت تعـداد و وزن میـوه توجـه خاصی نمایند زیرا دراین تحقیق با افزایش تعداد و وزن میوه، عملکـرد نیـز افـزایش یافـت بنـابراین بایستی در جهت اصـلاح و تولیـد ارقـامی تـلاش نمود که تعداد و وزن میوه بالاتری داشته باشند.

در برنامه های اصلاحی انتخاب بر اساس تعدادی از صفت زراعی صورت می گیرد که ممکن است بین آنها همبستگی مثبت و منفی وجود داشته باشد. لذا روش های تجزیه و تحلیلی که بدون از بین بردن مقدار زیادی از اطلاعات مفید، تعداد صفات موثر در عملکرد را کاهش دهند، برای پژوهشگران با ارزش هستند. در این خصوص استفاده از همبستگی میان صفات متداول است (آکواه و همکاران، ۱۹۹۲). رقم ایرانی بدلیل بومی بودن و سازگاری با شرایط محیطی بیشترین وزن تر و بیوماس و الگوی کاشت یک طرفه نیز بدلیل بهره برداری بیشتر از نور خورشید و سایه اندازی کمتر، بیشترین وزن تر، بیوماس، ارتفاع و تعداد برگ در گیاه را داشت.

منابع

سمنانی، ا. ۱۳۸۸. استان سمنان درآیینه آمار. دفتر آمار و اطلاعات.

پزشک پور، پ.، م. رفیعی، م. حسین نوری، ع. خورگامی و ف. محمدی.۱۳۸٤. تاثیر تراکم بوته و آبیاری تکمیلی بر نحوه توزیع و میزان جذب نور در جامعه گیاهی ژنوتیپ های مختلف نخود. نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه تهران. پردیس ابوریحان.

پور هادیان، ح. و م. خواجه پور. ۱۳۸۳. تاثیر فواصل ردیف کاشت و تراکم بوته بر شاخص های رشد و عملکرد گلرنگ، توده محلی اصفهان(کوسه) در کشت تابستانه. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی.٤۲(الف):۳۱-۱۷.

گنجعلی، ح.، ع. مدحج و م. یادگاری. ۱۳۸٤. بررسی اثر تراکم بوته بر روی کمیت و کیفیت ارقام گلرنگ در زهک. نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه تهران. پردیس ابوریحان.

مبلی، م. و ب. وپیراسته. ۱۳۷۳. تولید سبزی(ترجمه). انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.۸۷۷صفحه.

میری، خ. ۱۳۸۵. اثر تا ریخ کاشت و تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد بامیه در ایرانشهر . نهال و بذر ۲۲؛۳۸۲-۳٦۹.

هاشمی دزفولی،ا. کوچکی، ع و بنایان اول، م.۱۳۷٤. افزایش عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد،۲۸۷صفحه.

Absar, N and M.A. Siddique. 1992. Influence of plant density on the yield of three varieties of okra. Bangladesh J. Agric. 7 (3-4): 15-21.

Acquah, G. M., W. Adamas and J.D. Kelly. 1992. A factor analysis of plant variables assocated with architeetur and seed size in dry bean. Euphytica 60: 171-177.

Ghanti, P., G. Sounda and P.K. Verma, 1991. Effect of sowing dates on growwgh and yield of different bhindi varieties. Environ. Ecol. 9: 176-179.

Gupta, A. 1990. Response of spring planted okra to varying levels of irrigation and plant spacing. Veg. Sci., 17: 16-19.

Hossein M.D., M.A. Salam, A.S. IsIam and M.A.T. Msud. 2001. Yield and quality of okra seed as influenced by time of sowing. Bangladesh J. Seed Sci. Technol. 3(1-2): 83-87.

Ijoyah, M.O., P.O. Unah and F.T. Fanen. 2010. Response of okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) to intra-row spacing in Makurdi, Nigeria. Agric. Biol. J. North Am. 16: 1328-1332.

Medikus, F.K. 1987. Ueber einige kunstliche Geschlechter aus der Malven familie,den der klass der Monadelphien, Mannheim, 45.

Rice, R.P., L.W. Rice and H.D. Tindall. 1994. Fruit and vegetable production in warm climates. The Macmillan preesltd. London England Rekoumi 2009.

Talukder, M.A.H., M.A. Mannaf, M.K. Alam, M.A. Salam and M.M.U. Amin. 2003. Influence of sowing time, plant spacing and picking interval on the growth and yield of okra. Pak. J. Biol. Sci.18: 1626-1630.

The effect of plant density and planting pattern on some agronomic traits in two cultivars of okra in Damghan region

A. Doaei[1], H. Afshari [2], Gh. Laei[2]

Abstract

This study was conducted in okra in Damghan condition in order to understand their effect on yield and yield components in the form of factoriel experiment with three factors, the first factor was two varieties of okra (Iranian native variety, CLEMSON), three planting densities (80000, 40000 and 30000 plant/ha) and two planting patterns (Unilateral and Bilateral) in the form of randomized completely block design. The highest amount of function was gathered from the foreign type with the mean of 1801.4 kg/ha, so it was the highest number of fruit with the mean of 212.78. The Iranian varieties with the mean of 8091 kg/ha had the highest amount of biomass and it hat the highest wet weight with the mean of 15020 per ha. Among the Studied planting patterns, the Unilateral pattern with the mean of 13519 kg/ha was the heaviest and it had the highest amount of biomass with mean of 7200 kg/ha. The density of 80000 bushes per hectar with the mean of 13084 was the heaviest and it had the highest amount of biomass with mean of 2467.44 Kg/ha. So it had the highest number of fruits with the mean of 13450.4.

Key word: Density, competition, plant distance, planting pattern, Damghan

1- Graduate student, Islamic Azad University, Damghan Branch
2 - Academic Staff, Islamic Azad University, Damghan Branch