

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

### دامغان

اعظم دعائی<sup>۱</sup>، حسین افشاری<sup>۲</sup>، قنبر لایی<sup>۲</sup>

#### چکیده

با توجه به اهمیت و مزایای بامیه و توجه اندک به کشت آن در ایران آزمایشی به منظور بررسی اثر تراکم و الگوی کاشت بر دو رقم بامیه انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل (۳×۲×۲) با سه فاکتور شامل فاکتور اول ارقام بامیه شامل (رقم ایرانی و رقم خارجی Clemson)، فاکتور دوم سه تراکم کاشت شامل ۸۰۰۰۰، ۴۰۰۰۰ و ۳۰۰۰۰ بوته در هکتار و دو الگوی کاشت یکطرفه و دوطرفه در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان اجرا شد. بیشترین میزان عملکرد با ۱۸۰۱/۴ 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 ۱۵۰۲۰ کیلوگرم 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 ۱۳۰۸۴ کیلوگرم در هکتار، بیشترین میزان بیوماس با ۲۴۶۷/۴۴ کیلوگرم در هکتار و بیشترین تعداد میوه با ۱۳۴۵۰/۴ 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 اسلامی 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، ۱۳۷۴).

بامیه (*Hibiscus esculentus*) و (*Abelmoschus esculentus*) از خانوادهٔ پنیرک و گیاهی یکساله است (رایس و همکاران، ۱۹۹۴). منشا بامیه آمریکای جنوبی و از مهم ترین سبزی های مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان به شمار می رود (مدیکوس، ۱۷۸۷). موطن اصلی آنرا شمال آفریقا، مصر و نواحی مدیترانه ای دانسته اند. در حال حاضر در برخی از کشورهای خاور میانه، ترکیه، پاکستان، هندوستان و آمریکا در سطح وسیعی کشت می شود (مبلی و پیراسته، ۱۳۷۳).

تراکم مناسب برای کاشت بامیه در ایالت جورجیای آمریکا ۸۵-۷۰ سانتی متر برای بین ردیف ۲۰ تا ۳۰ سانتی متر برای بوته روی ردیف گزارش شده است (ای جويا و همکاران، ۲۰۱۰). تراکم به طور معنی داری ارتفاع بوته را تحت تاثیر قرار داده و ارتفاع گیاه در تراکم های بیشتر افزایش می یابد. با افزایش تراکم، عملکرد میوه بامیه افزایش یافته و بالاترین عملکرد میوه را در تراکم ۳۰×۶۰ 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 ۳۰×۶۰ سانتیمتر بیشترین تعداد میوه در بوته و وزن تک میوه به دست آمد (تلوکدر و

همکاران، ۲۰۰۳؛ گوپتا، ۱۹۹۰؛ گهانتی و همکاران، ۱۹۹۱؛ حسین و همکاران، ۲۰۰۱). در تحقیق دیگری که به منظور بررسی اثر تراکم بوته روی رشد و عملکرد بامیه انجام گرفت، ارتفاع گیاه، تعداد برگ و ساقه و نیز عملکرد کل محصول با کاهش تعداد گیاه در واحد سطح افزایش یافت (آبسر، ۱۹۹۲). 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 ۳۰ سانتی متر بود. بیشترین عملکرد میوه با میانگین ۱۲/۶ تن در هکتار از این تراکم بدست آمد (میری، ۱۳۸۵). انجام این تحقیق علی رغم مزایا و خواص بی نظیری که بامیه دارد و متأسفانه 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 زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان با موقعیت جغرافیایی حداقل طول شرقی ۵۳ درجه و ۴۲ دقیقه و حداقل عرض شمال جغرافیایی ۳۴ درجه و ۱۵ دقیقه با بافت خاک شنی  $pH = 8.5$  به اجرا درآمد. ارتفاع شهرستان از سطح دریا ۱۱۵۵/۴ متر است (سمنانی، ۱۳۸۸).

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)، فاکتور دوم سه تراکم کاشت (۳۰، ۴۰ و ۸۰ هزار بوته در هکتار) و فاکتور سوم دو الگوی

در پایان از داده های حاصل از نمونه برداری، میانگین و توسط نرم افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و رسم نمودار با استفاده از نرم افزار Excel انجام شد. مقایسه میانگین ها توسط آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال ۰.۰۵٪ و ضریب همبستگی صفات تعیین گردید.

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که در بین ارقام مورد مطالعه صفات وزن تر، بیوماس، عملکرد میوه و تعداد میوه در سطح احتمال ۰.۰۱٪ و در بین الگوی کاشت و فواصل کاشت مورد آزمایش صفات وزن تر، بیوماس و عملکرد میوه در سطح احتمال ۰.۰۵٪ تفاوت معنی دار داشت.

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، ۴۰ و ۸۰ هزار بوته در هکتار تنک شدند. در طول فصل رشد مراقبت های 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.

جدول ۱ - تجزیه واریانس صفات کمی در بامیه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		وزن تر	بیوماس	وزن تک میوه	عملکرد میوه
بلوک	۲	۲۵۷۱۳/۴۹ <sup>ns</sup>	۹۸۷/۹۸ <sup>ns</sup>	۵/۶۴ <sup>ns</sup>	۳۱۷۵۳/۱۵ <sup>ns</sup>
رقم	۱	۱۳۴۶۷۹/۸۲**	۳۹۸۹/۶۰**	۱۱/۳۹ <sup>ns</sup>	۱۰۶۰۷۱۷۵/۰۶**
الگوی کشت	۱	۴۶۷۳۵/۵۹*	۲۲۲۱/۸۶*	۲/۷۰ <sup>ns</sup>	۶۰۰۰۴۰/۰۲*
فاصله کشت	۲	۳۸۶۹۱/۱۹*	۲۲۸۵/۳۳*	۱۶/۷۰ <sup>ns</sup>	۶۰۰۸۴/۸۵ <sup>ns</sup>
رقم - الگوی کشت	۱	۷۶۵۳/۴۷ <sup>ns</sup>	۸۹۴/۴۱ <sup>ns</sup>	۴/۲۴ <sup>ns</sup>	۷۳۶۹/۷۹ <sup>ns</sup>
رقم - فاصله	۲	۸۹۵۹/۲۵ <sup>ns</sup>	۶۷۵/۲۴ <sup>ns</sup>	۱۰/۱۴ <sup>ns</sup>	۴۵۱۵۵۴/۸۶ <sup>ns</sup>
الگوی کشت - فاصله	۲	۲۴۱۳۸/۰۱ <sup>ns</sup>	۱۰۷۳/۸۳ <sup>ns</sup>	۵/۷۰ <sup>ns</sup>	۱۵۳۰۰۹/۷۸ <sup>ns</sup>
رقم - الگوی کشت - فاصله	۲	۲۵۶۴/۶۹ <sup>ns</sup>	۶۳/۸۰ <sup>ns</sup>	۱/۸۵ <sup>ns</sup>	۵۱۷۳۶/۴۰ <sup>ns</sup>
اشتباه آزمایشی	۲۲	۷۷۶۱/۱۴	۴۶۰/۵۵	۶/۹۶	۱۳۱۵۳۴/۹۷

ns، \* و \*\* به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح ۰.۰۵٪ و ۰.۰۱٪.

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	۸۱/۱۴ b
خارجی	۱۰۰۰۰ b	۴۷۰۰ b	۲۱۲/۷۸a

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

جدول ۳- مقایسه میانگین برخی از صفات بامیه در تراکم ۳۰،۴۰ و ۸۰ هزار بوته در هکتار

تراکم (بوته در هکتار)	وزن تر (کیلوگرم در هکتار)	بیوماس (کیلوگرم در هکتار)	تعداد میوه
۸۰۰۰۰	۱۳۰۸۴ a	۳۴۶۷/۴۴ a	۱۳۴۵۰/۴ a
۴۰۰۰۰	۸۶۰۷/۶ ab	۱۶۹۸/۱۲ b	۵۷۹۰/۰ ab
۳۰۰۰۰	۸۳۰۸/۸ b	۱۷۴۹/۹۹ ab	۳۸۴۰/۰ b

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

جدول ۴ - 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.

هکتار دارای عملکرد وزن تر بالاتری نسبت به رقم خارجی با ۱۰۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بود.

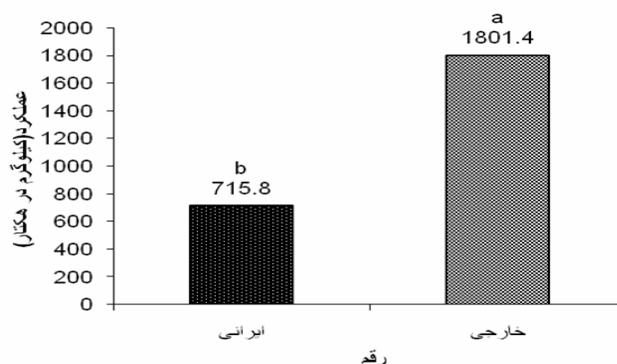
نتایج مقایسه میانگین ها (جدول ۲) نشان داد که از نظر وزن تر رقم ایرانی با ۱۵۰۲۰ کیلوگرم در

بدلیل کمبود مواد غذایی در خاک رشد بوته ها کاهش و باعث کاهش میزان بیوماس گردید. هرچه بوته ها در روی ردیف کاشت به هم نزدیکتر باشند رقابت زودتر اتفاق می افتد، که این امر باعث کمتر شدن میزان ماده خشک (بیوماس) در این فاصله ردیف می گردد. همچنین نحوه توزیع و تراکم بوته ها در مزرعه بر جذب و بهره وری گیاه از عوامل محیطی موثر بر رشد تاثیر گذار است (پور هادیان و خواجه پور، ۱۳۸۳). با افزایش تراکم بوته، میزان نفوذ نور به داخل کانوپی کاهش یافته در این شرایط رقابت گیاهان برای کسب نور و مواد غذایی افزایش می یابد. این نتیجه را پژوهشگران دیگر (میری، ۱۳۸۵) نیز گزارش کرده اند. میزان وزن خشک بوته و عملکرد دانه متاثر از میزان کل جذب نور بوده و با توجه به آرایش برگها و ساختار مورفولوژیکی آنها میزان استهلاك نور در کف سایه انداز گیاهی با افزایش تراکم بوته روند کاهشی داشت. این نتیجه با گزارش پزشک پور و همکاران (۱۳۸۴) مطابقت دارد. توانایی ارقام مختلف در جذب تشعشعات خورشیدی متاثر از تراکم بوته است به طوری که بیشترین تراکم بوته موجود، بیشترین میزان جذب نور را همراه دارد. طبق نتایج مقایسه میانگین های الگوی کاشت (جدول ۴) کشت یک طرفه با وزن تر ۱۳۵۱۹ و بیوماس ۷۲۰۰ کیلوگرم در هکتار دارای میانگین بالاتری نسبت به کاشت دو طرفه (به ترتیب با وزن تر و بیوماس ۹۰۸۰ و ۵۳۷۰ کیلوگرم در هکتار) بود.

همچنین رقم ایرانی با ۸۰۹۱ کیلوگرم در هکتار میزان بیوماس بالاتری نسبت به رقم خارجی (با ۴۷۰۰ کیلوگرم در هکتار) داشت. از نظر تعداد میوه نیز رقم خارجی با ۲۱۲/۷۸ میوه در بوته، تعداد میوه بیشتری نسبت به رقم ایرانی داشت (جدول ۲).

در بین تراکم های مورد بررسی، تراکم ۸۰ هزار بوته در هکتار (با ۱۳۰۸۴ کیلوگرم در هکتار) دارای وزن تر بالاتری نسبت به تراکم ۳۰ هزار بوته در هکتار بود (جدول ۳). تراکم ۸۰ هزار بوته در هکتار (با مقدار بیوماس ۲۴۶۷/۴۴ کیلوگرم در هکتار) نسبت به تراکم ۴۰ هزار بوته در هکتار (با ۱۶۹۸/۱۲ کیلوگرم در هکتار) برتری نشان داد. تراکم ۸۰ هزار بوته در هکتار (با ۱۳۴۵۰/۴ کیلوگرم در هکتار) دارای میانگین بالاتری نسبت به تراکم ۳۰ هزار بوته در هکتار (با تعداد ۳۸۴۰ میوه) بود.

نتایج عملکرد (نمودار ۱) نشان داد که رقم خارجی با عملکرد ۱۸۰۱/۴ کیلوگرم در هکتار نسبت به رقم ایرانی برتری داشت. افزایش تراکم بوته تا حد رسیدن به حداکثر عملکرد در واحد سطح سبب افزایش تعداد شاخه و برگ در واحد سطح شده و جذب عوامل محیطی را افزایش می دهد و زیادتر شدن بهره وری از عوامل محیطی همراه با افزایش تعداد بوته در واحد سطح سبب افزایش وزن خشک بوته در واحد سطح خواهد شد. اثر فاصله ردیف کاشت روی حداکثر وزن خشک بوته (بیوماس) معنی دار بود. در نتیجه با افزایش تراکم، فاصله بین بوته ها کمتر شده و



نمودار ۱- 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	۰/۵۴**	-۰/۴۵**	۱/۰۰		
تعداد میوه	-۰/۵۷**	-۰/۴۹**	۰/۹۷**	۱/۰۰	
وزن تک میوه	۰/۵۲**	۰/۵۱**	-۰/۲۸ <sup>NS</sup>	-۰/۴۰*	۱/۰۰

NS، \* و \*\* به ترتیب غیر معنی دار، معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪

۰.۵۲\*\*+) 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

ضریب همبستگی (جدول ۵) نشان داد که رابطه بین وزن تر با بیوماس دارای همبستگی مثبت و در 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 و در سطح احتمال ۱٪ معنی دار ( $r = +0.54^{**}$ ) بود. یعنی هر چه وزن تر گیاه افزایش پیدا کرد عملکرد میوه نیز افزایش یافت. رابطه وزن تر با وزن تک میوه مثبت و در سطح احتمال ۱٪ معنی دار ( $r =$



چه تعداد میوه افزایش پیدا کند وزن تک میوه کاهش می‌یابد. بنابراین پیشنهاد می‌گردد کارشناسان و محققینی که در زمینه اصلاح نباتات کار می‌کنند به صفت تعداد و وزن میوه توجه خاصی نمایند زیرا در این تحقیق با افزایش تعداد و وزن میوه، عملکرد نیز افزایش یافت بنابراین بایستی در جهت اصلاح و تولید ارقامی تلاش نمود که تعداد و وزن میوه بالاتری داشته باشند.

در برنامه های اصلاحی انتخاب بر اساس تعدادی از صفت زراعی صورت می‌گیرد 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.

تعداد میوه منفی و در سطح احتمال ۱٪ معنی دار ( $r = -0.49^{**}$ ) بود. یعنی هر چه بیوماس افزایش پیدا کرد تعداد میوه کاهش یافت و همبستگی بین بیوماس با عملکرد میوه منفی و در سطح احتمال ۱٪ معنی دار ( $r = -0.45^{**}$ ) بود. یعنی هر چه بیوماس افزایش پیدا کرد عملکرد میوه کاهش یافت.

همبستگی بین عملکرد با تعداد میوه مثبت و در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بود ( $r = 0.97^{**}$ ) + یعنی هر چه تعداد میوه در بوته افزایش پیدا کرد عملکرد افزایش یافت.

با توجه به آن که رشد و نمو میوه حاصل فعالیت‌های فتوسنتزی اندام های هوایی است. لذا همبستگی شدید و بالای صفات فوق دور از انتظار نیست و این نشان می‌دهد که برای داشتن عملکرد بالا نیاز به گیاهانی با رشد سبزینه ای خوب و قدرت رویشی مناسب است (گنجعلی و همکاران، ۱۳۸۴). ضریب همبستگی در این تحقیق نشان داد هر چه تعداد میوه در بوته افزایش یافت عملکرد کل نیز افزایش پیدا خواهد کرد. همبستگی بین تعداد میوه با وزن تک میوه منفی و در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود ( $r = -0.40^*$ ) یعنی هر

## منابع

- سمنانی، ا. ۱۳۸۸. استان سمنان درآیین آماری. دفتر آمار و اطلاعات.
- پزشک پور، پ. م. رفیعی، م. حسین نوری، ع. خورگامی و ف. محمدی. ۱۳۸۴. 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. ۴۲(الف): ۳۱-۱۷.
- گنجعلی، ح. ع. مدحج و م. یادگاری. ۱۳۸۴. 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. و پیراسته. ۱۳۷۳. تولید سبزی (ترجمه). انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۸۷۷ صفحه.
- میری، خ. ۱۳۸۵. اثر تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد بامیه در ایرانشهر. نهال و بذر ۲۲: ۳۸۲-۳۶۹.
- هاشمی دزفولی، ا. کوچکی، ع و بنایان اول، م. ۱۳۷۴. افزایش عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۸۷ صفحه.
- 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 associated with architecture and seed size in dry bean. Euphytica 60: 171-177.
- Ghanti, P., G. Sounda and P.K. Verma, 1991. Effect of sowing dates on growth 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. Islam 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<sup>1</sup>, H. Afshari<sup>2</sup>, Gh. Laei<sup>2</sup>

### 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 factorial 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 had 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 hectare 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