

عملکرد و اجزاء عملکرد سه رقم پنبه تحت تاثیر تراکم‌های مختلف

مجید جعفرآقایی* و امیر هوشنگ جلالی

اعضای هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۱۰ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۸

چکیده

به منظور بررسی تاثیر تراکم کشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد سه رقم پنبه، پژوهشی دو ساله در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان انجام شد. برای انجام این پژوهش از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار استفاده شد. ارقام تابلا دیلا، B557 و ورامین (شاهد) به‌عنوان فاکتور اول و سه تراکم کاشت ۷/۱، ۹/۵ و ۱۴/۳ بوته در مترمربع به‌عنوان فاکتور دوم در نظر گرفته شد. بین ارقام از نظر آماری تفاوت معنی‌دار وجود داشت. رقم B-557 با تولید ۵۴۷۱ کیلوگرم وش در هکتار بالاترین مقدار عملکرد را در این پژوهش تولید نمود. در سال اول و دوم پژوهش به ترتیب ۵۵ و ۶۴ درصد عملکرد رقم B557 از چین اول بدست آمد. اگرچه وزن غوزه‌ها در این رقم نسبت به دو رقم دیگر تفاوتی نداشت اما تعداد غوزه در این رقم بطور معنی‌دار بالاتر بود. تاثیر تراکم کاشت‌های مختلف و برهم‌کنش تراکم و رقم بر عملکرد و اجزاء عملکرد از نظر آماری معنی‌دار نبود. کمترین میزان تراکم بکار گرفته شده در این پژوهش (۷/۱ بوته در مترمربع) کمترین درصد بوته سبز شده در هکتار را داشت. تراکم ۱۴/۳ بوته در متر مربع با ۱۱۶/۲ سانتی‌متر ارتفاع بالاترین مقدار ارتفاع را به خود اختصاص داد. با توجه به نتایج این پژوهش ارقام آزمایش شده دامنه وسیعی از تراکم را بدون کاهش عملکرد تحمل می‌کنند، اما پتانسیل عملکرد رقم B557 نسبت به دو رقم دیگر بیشتر است.

واژگان کلیدی: تعداد غوزه، چین اول، شرایط محیطی، عملکرد

مقدمه

سالانه بیش از ۱۰۵ هزار هکتار از زمین‌های زراعی کشور به کشت پنبه (*Gossypium hirsutum* L.) اختصاص می‌یابد (آمارنامه کشاورزی، ۲۰۱۰). با معرفی ارقام جدید پنبه، تعیین ویژگی‌های زراعی و نیازهای محیطی این ارقام از اولویت‌های اولیه پژوهشی محسوب می‌گردد. تعیین تراکم‌های مناسب کشت از جمله این اولویت‌ها است. تراکم گیاهی از طریق تاثیر بر طول دوره رقابت بین بخش‌های رویشی و زایشی، سرعت رسیدگی فیزیولوژیکی غوزه‌ها (ارنست و همکاران، ۲۰۰۶) و تغییر میکروکلیمای داخل کانوپی (بوکستون و همکاران، ۱۹۷۹) بر زودرسی پنبه اثر می‌گذارد. افزایش تراکم گیاهی با کم کردن فواصل ردیفی، یکی از رویکردهای بهینه‌سازی عملکرد پنبه محسوب می‌شود (جوست و کوترن، ۲۰۰۱). اگر چه برخی از پژوهش‌ها عدم تاثیر تراکم کاشت بر عملکرد را گزارش نموده‌اند (سیبرت و همکاران، ۲۰۰۶). بریج و همکاران (۱۹۷۳) در دامنه‌ای از ۷ تا ۱۲/۱ بوته در مترمربع و هیکس و همکاران (۱۹۸۹) در دامنه‌ای از ۷ تا ۱۴ بوته در مترمربع، تفاوتی در عملکرد و پنبه مشاهده نکردند. کیتوک و همکاران (۱۹۸۶) رابطه ارتفاع گیاه با تراکم گیاهی را در دامنه ۲ تا ۲۰ بوته در مترمربع بررسی نمودند، پژوهش آنها نشان داد به ازاء هر ۱۰ سانتی‌متر افزایش در ارتفاع نهایی گیاه، تراکم بهینه ۱/۱ بوته بوته در متر مربع کاهش می‌یابد. در نقطه مقابل برخی دیگر از پژوهش‌ها تراکم بهینه پنبه را وابسته به شرایط محیطی می‌دانند و معتقدند تغییرات در وزن و تعداد غوزه‌ها در تراکم‌های مختلف از جمله عوامل ثابت عملکرد پنبه محسوب می‌گردد (بدنارز و همکاران، ۲۰۰۰). کربی و همکاران (۱۹۹۶) معتقدند تراکم بهینه پنبه در شرایط تنش‌های شدید معمولاً بالاتر از حد معمول است. تراکم گیاهی می‌تواند بر کیفیت الیاف تولیدی نیز تاثیر گذار باشد. در تراکم‌های پایین، وابستگی عملکرد به محل‌های ثانویه تشکیل غوزه‌ها (شاخه‌های رویشی و شاخه‌های زایشی راس گیاه) زیاد شده و محصول بدست آمده از این محل‌ها معمولاً کیفیت پایین تری دارند، بنابراین انتظار کیفیت پایین الیاف در تراکم‌های پایین محتمل تر است (بدنارز و همکاران، ۲۰۰۵).

واکنش ارقام مختلف پنبه به تغییرات تراکم نیز یکسان نیست. محمد و همکاران (۱۹۸۲) چهار ژنوتیپ HCY72 234/320 (خیلی زودرس)، Aubum M (زودرس)، Mo63-277BR (نیمه متوسط رس) و Stoneville 213 (نیمه متوسط رس) را در تراکم‌های مختلف بررسی نمودند. عملکرد و ژنوتیپ‌های رشد محدود HCY72 234/320 و Aubum M تحت تاثیر فاصله درون ردیفی قرار نگرفتند در حالیکه عملکرد ژنوتیپ Stoneville 213 با افزایش فاصله درون ردیفی کاهش یافت.

با توجه به اهمیت بررسی تراکم کشت در ارقام جدید پنبه، موضوع پژوهش حاضر عبارت بود از تعیین تاثیر تراکم کشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد سه رقم در دست معرفی پنبه.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر تیمارهای مختلف کود نیتروژن و فسفات، پژوهشی دو ساله (۱۳۸۴-۱۳۸۵) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان واقع در کبوتر آباد (طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۵۱ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۱ دقیقه شمالی) انجام شد. پژوهش بر روی خاکی از نوع سیلتی-لومی انجام شد که مقدار شوری، اسیدیتته و ماده آلی به ترتیب برابر بود با ۳/۳۴ دسی زیمنس بر متر، ۷/۴ و ۰/۶۵ درصد. کود مصرفی براساس آزمون خاک و به مقدار ۲۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار (بصورت اوره)، ۲۰۰ کیلوگرم فسفر (بصورت سوپر فسفات) و ۱۰۰ کیلوگرم پتاسیم (بصورت سولفات پتاسیم مصرف گردید). تمامی کود پتاسه و فسفره قبل از کاشت و کود اوره طی سه نوبت همراه با کشت در مرحله ۴ برگی و قبل از گلدهی مصرف شد. از علف کش ترفلان به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار جهت مبارزه شیمیایی با بذر علف‌های هرز بصورت قبل از کاشت استفاده گردید. این بررسی بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. ارقام تابلا دیلا و B-۵۵۷ و رقم ورامین (شاهد) به عنوان فاکتور اول و سه فاصله بوته روی ردیف کاشت ۱۰، ۱۵ و ۲۰ سانتی‌متر به عنوان فاکتور دوم در نظر گرفته شد. هر کرت آزمایش شامل چهار خط کاشت بطول ۶ متر و فاصله بین ردیف کاشت ۷۰ سانتی‌متر به مساحت ۱۶/۸ مترمربع در نظر گرفته شد. فواصل روی ردیف ۱۰، ۱۵ و ۲۰ سانتی‌متر به ترتیب تراکم‌های ۱۴/۳، ۹/۵ و ۷/۱ بوته در متر مربع را ایجاد نمودند. یادداشت برداری‌های انجام شده در طرح عبارت بودند از: تعداد بوته سبز شده ۱۵ و ۳۰ روز پس از کاشت، عملکرد چین اول، عملکرد چین دوم، عملکرد کل، متوسط وزن ده غوزه، ارتفاع گیاه، متوسط تعداد غوزه در بوته و درصد بوته سبز هنگام برداشت انجام گردید. برداشت طی دو چین در اواخر مهرماه و اواسط آبان‌ماه صورت گرفت. کلیه تجزیه‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS (SAS Institute, 2007) انجام و میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه مرکب مربوط به تاثیر تیمارهای آزمایشی بر صفات مربوط به عملکرد، اجزاء عملکرد، ارتفاع گیاه و سبز شدن بوته‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. بین ارقام مختلف از نظر صفات عملکرد چین اول، عملکرد کل، متوسط وزن غوزه‌ها و تعداد غوزه در بوته از نظر آماری در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌دار وجود داشت. تاثیر سال فقط در رابطه با عملکرد در چین اول معنی‌دار بود. مقایسه میانگین عملکرد (متوسط دو سال) و چین اول در دو سال آزمایش در شکل ۱ نشان داده شده است. عملکرد رقم تابلا دیلا نسبت به رقم شاهد (ورامین) از نظر آماری تفاوتی نداشت اما رقم B557 با عملکرد ۵۴۷۱ کیلوگرم و ش نسبت به دو

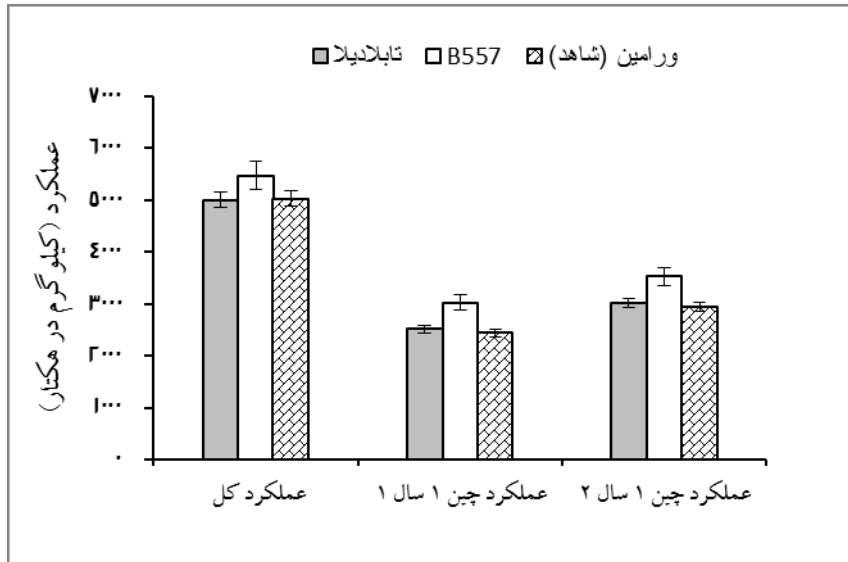
رقم دیگر بطور معنی‌دار، عملکرد بالاتری داشت. دلایل تفاوت عملکرد ژنوتیپ‌های مختلف پنبه از دید پژوهشگران متفاوت است. روزنتال و گریک (۱۹۹۱) با مقایسه دو رقم پنبه تفاوت عملکرد آنها را به تفاوت در راندمان استفاده از تشعشعات فعال فتوسنتزی دانستند.

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب صفات مورد بررسی طی دو سال زراعی اجرای پژوهش

میانگین مربعات								
منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد چین اول	عملکرد چین دوم	عملکرد کل	متوسط وزن ده غوزه	ارتفاع گیاه	تعداد غوزه در بوته	تعداد بوته سبز شده
سال	۱	۱۸۸۶۷۲ ^{**}	۲۹۰۵۶۳۳۵	۱۰۸۱۹۲۰۷/۵	۱۰۹/۲۲	۱۴۶/۸	۳۳/۳۴	۱۲۰
تکرار * سال	۶	۱۲۲۱۱۹۶	۳۰۴۱۱۳	۱۶۲۱۴۹۱/۷	۲۳۲/۵	۵۱۰	۱۱۱/۹	۸۵۳۷
رقم	۲	۲۴۰۰۵۵۱۴ [*]	۳۵۴۳۱۴	۱۲۵۸۰۷۳/۵ [*]	۹۵/۷۳	۴۲ [*]	۱۰۸/۸ [*]	۳۰۹۹
رقم * سال	۲	۴۲۱۱۴۵۴	۹۳۹۰۹۶	۴۵۹۱۹۵	۸	۵/۵	۱۲	۱۳۷
تراکم	۲	۸۷۸۷۵۳	۴۲۵۳۰۲	۲۳۳۸۶۰/۵	۱۵	۵۵ [*]	۴۸	۱۱۹۷۱ [*]
تراکم * سال	۲	۱۵۴۱۷۲۸	۴۲۵۳۰۲	۵۴۸۰۴۲/۵	۷۸	۱/۲	۲	۱۱۴
تراکم * رقم	۴	۲۵۲۱۱۳	۳۲۷۴۳۵	۲۳۸۳۲۱/۷	۲۴۹/۱۸	۱۴/۲	۸۷	۳۴۵۴۴۲
تراکم * رقم * سال	۴	۷۴۳۲۴	۲۰۳۵۷۹	۹۲۶۸۵/۳	۳۱۶/۴۹	۰/۶۵	۱۳	۱۰۷
خطا	۴۸	۵۸۸۱۷۶	۴۳۷۷۰۹	۳۹۱۷۲۳/۶	۳۲/۹۳	۷/۸۹	۱۱/۵۲	۱۹۰۰
ضریب تغییرات		۲۰	۲۱	۱۲	۹	۲/۴۵	۱۴/۸	۲۱

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد

اونروه و سیلورتوس (۱۹۹۵) دلیل تفاوت عملکرد ارقام را به تفاوت در توانایی آنها در جذب و تخصیص مواد فتوسنتزی به اندام‌های مختلف نسبت دادند. به هر حال ساختار ژنتیکی ارقام مختلف عامل تعیین‌کننده‌ای در تفاوت ویژگی‌های کمی و کیفی ارقام پنبه محسوب می‌گردد (مک‌کارتی و همکاران ۲۰۰۴). در هر دو سال آزمایش عملکرد چین اول رقم B557 نیز نسبت به دو رقم دیگر بطور معنی‌دار بالاتر بود. با توجه به میزان عملکرد ۳۰۲۸ و ۳۵۲۸ کیلوگرم وش در هکتار در چین اول برای رقم B5576، به ترتیب در سال اول و دوم آزمایش، درصد قابل توجه عملکرد این رقم (به ترتیب ۵۵ و ۶۴ درصد در سال اول و دوم) در چین اول بدست آمد.



شکل ۱- مقایسه عملکرد کل و عملکرد چین اول برای سه رقم آزمایشی

دلیل اصلی برتری عملکرد رقم B557، افزایش معنی‌دار تعداد غوزه در هر بوته نسبت به دو رقم دیگر بود (جدول ۲). وزن غوزه‌ها در سه رقم تفاوت معنی‌داری نداشت. اگرچه ارتباط بین اجزاء عملکرد در پنبه پیچیده است اما تعداد غوزه در واحد سطح بیشترین میزان مشارکت در تولید عملکرد را دارا است (ورلی و همکاران ۱۹۷۴). حتی برخی از پژوهشگران معتقدند برای داشتن عملکرد وش بالا بهتر است علاوه بر داشتن تعداد غوزه بیشتر تعداد پنبه دانه داخل غوزه‌ها نیز زیاد باشد تا با افزایش سطح لازم برای تولید الیاف، مقدار الیاف استحصالی بیشتر باشد (هارل و کولپ ۱۹۷۶).

در بین سه رقم مورد مطالعه رقم شاهد (ورامین) نسبت به دو رقم دیگر ارتفاع بیشتری داشت اما ارقام از نظر درصد سبز شدن نهایی تفاوتی با یکدیگر نداشتند (جدول ۲). اما باید به این نکته نیز توجه داشت که داشتن ارتفاع زیادتر همیشه به معنی داشتن عملکرد مطلوب‌تر نبوده و حتی در برخی از مواقع به دلیل تداوم رشد رویشی با کاهش عملکرد نیز مواجه خواهد شد. به همین دلیل برخی از پژوهشگران به هرس پنبه (Cotton pruning) که شامل قطع نوک ساقه اصلی و شاخه‌های میوه‌دهنده قبل از گلدهی است و باعث جلوگیری از سایه‌اندازی به داخل کانوپی گیاهی و همچنین کنترل رشد رویش می‌گردد حتی در ارقام جدید تاکید دارند (دانگ و همکاران ۲۰۰۵).

جدول ۲- مقایسه میانگین مربوط به وزن غوزه، تعداد غوزه، ارتفاع گیاه و تعداد بوته سبز شده در تراکم‌های مختلف برای سه رقم مطالعه شده

متوسط وزن ده غوزه (گرم)	متوسط تعداد غوزه در بوته	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	متوسط تعداد بوته سبز شده	رقم
۶۰/۱ a	۲۱/۷ b	۱۱۳/۲ b	۱۴۴/۶ a	تابلادینا
۶۱ a	۲۴/۵ a	۱۱۴/۵ b	۱۴۹/۲ a	B- ۵۵۷
۶۲/۸۸ a	۲۲/۱ b	۱۱۵/۸۸ a	۱۴۶/۱ a	ورامین
تراکم (بوته در متر مربع)				
۶۰/۷a	۲۲a	۱۱۶/۲a	۱۵۸a	۱۴/۳
۶۱/۷ a	۲۴ a	۱۱۴/۳ b	۱۶۰ a	۹/۵
۶۱/۵ a	۲۳ a	۱۱۳/۱ b	۱۳۲ b	۷/۱

اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری تفاوت معنی داری ندارند (دانکن ۰/۵).

همان گونه که در جدول ۱ نیز نشان داده شده است تاثیر تراکم‌های بر عملکرد و اجزاء عملکرد (در جدول ۲ نیز قابل مشاهده است) از نظر آماری معنی دار نبود. نتایج بدست آمده با یافته‌های سیبرت و همکاران (۲۰۰۶)، بریج و همکاران (۱۹۷۳) و هیکس و همکاران (۱۹۸۹) که عدم تاثیر تراکم‌هایی با دامنه ۷ تا ۱۴ بوته در متر مربع را گزارش نمودند مطابقت داشت اما برخلاف نظر برنادز و همکاران (۲۰۰۰) مبنی بر سهولت تغییر اندازه و تعداد غوزه‌ها (و در نتیجه عملکرد) به واسطه تغییر در تراکم بوته بود. حتی در برخی از پژوهش‌ها با افزایش تراکم، کاهش عملکرد ارقام پنبه که بصورت آبی کشت می‌شوند گزارش شده است (بوکوت ۲۰۰۵). در اکثر پژوهش‌هایی که تاثیر تراکم بر روی عملکرد معنی دار شده است، تغییر در فواصل بین ردیفی از اهمیت ویژه برخوردار بوده و به همین دلیل پژوهش‌های گسترده تحت عنوان فواصل ردیفی فوق‌العاده باریک (کمتر از ۲۵ سانتی‌متر) (Ultra narrow row spacing) در جهت بهبود عملکرد، سهولت برداشت و کاهش مقدار آبیاری صورت می‌پذیرد (بوکوت، ۲۰۰۵؛ جونز و همکاران، ۲۰۰۰).

در تراکم ۱۴/۳ بوته در مترمربع ارتفاع بوته نسبت به دو تیمار دیگر بطور معنی‌داری بالاتر بود. کربی و همکاران (۱۹۹۰) نیز نتایج مشابهی را با افزایش تراکم بوته از ۵ به ۱۵ بوته در مترمربع گزارش نمودند اما نتایج گزارش شده توسط جونز و ولز (۱۹۹۷) حاکی از افزایش ارتفاع گیاه در تراکم‌های کمتر بود. به هر حال ارتفاع گیاه عمدتاً تحت تاثیر ساختار ژنتیکی ارقام بوده و در برخی از حالات شرایط محیطی و تنش‌های عناصر غذایی می‌تواند بر آن موثر باشد (احمد و همکاران، ۲۰۰۹). تعداد بوته سبز شده نهایی در تراکم ۷/۱ بوته در هکتار نسبت به دو تراکم دیگر بصورت معنی‌دار کمتر بود.

(جدول ۲). احتمالاً وقتی تراکم کشت از حد مشخصی بالاتر باشد، با تشکیل سایه انداز گیاهی مقدار رطوبت حفظ شده در خاک افزایش یافته و شرایطی مشابه با حالت استفاده از خاک پوش (ماچ) پدید می‌آید. در حالی که در تراکم‌های خیلی پایین، خاک رطوبت خود را به سرعت از دست داده و درصد مرگ و میر گیاهچه‌ها افزایش می‌یابد. اما تراکم ۷/۱ بوته در مترمربع با وجود متوسط ۲۰ درصد کاهش درصد سبز نهایی بوته، عملکردهایی مشابه با دو تراکم دیگر تولید نمود. این مسئله دلیل دیگری بر عدم تاثیر تراکم بر عملکرد ارقام آزمایشی است. همانگونه که در پژوهش‌های مختلف در دامنه وسیعی از تراکم عملکرد گیاه دچار تغییر نمی‌گردد (سیبرت و همکاران، ۲۰۰۶؛ بریج و همکاران، ۱۹۷۳؛ هیکس و همکاران، ۱۹۸۹). باید انتظار داشت عوامل نامساعد محیطی که کاهش تعداد بوته در متر مربع را سبب می‌گردند نیز نتوانند باعث کاهش معنی‌دار عملکرد محصول شوند.

نتیجه گیری

نتایج این پژوهش نشان در محدوده تراکم‌های آزمایشی تفاوت معنی‌داری بین ارقام آزمایشی وجود نداشت. رقم B557 با عملکرد ۵۴۷۱ کیلوگرم وش در هکتار بالاترین مقدار عملکرد را تولید نمود که بطور معنی‌داری بیشتر از دو رقم دیگر بود (تابلادایلا و ورامین به ترتیب ۵۰۰۶ و ۵۰۳۰ کیلوگرم وش در هر هکتار تولید نمودند). وزن غوزه‌ها در رقم B557 با دو رقم دیگر تفاوتی نداشت اما تعداد غوزه‌های این رقم نسبت به دو رقم تابلادایلا و ورامین به ترتیب ۱۳ و ۱۰/۸ درصد بیشتر بود. کمترین میزان تراکم بکار گرفته شده در این پژوهش (۷/۱ بوته در مترمربع) کمترین مقدار بوته سبز شده در هکتار را داشت.

سپاسگزاری

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از مسئولین مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان که امکان اجرای این پژوهش را فراهم آوردند سپاسگزاری نمایند.

منابع

- Ahmad, A.U., Ali. R., Zamir, S.I. and Mahmood, N. 2009. Growth, yield and quality performance of cotton cultivar BH-160 as influenced by different plant spacing. *J. Animal and Plant Sci.* 19:182-192.
- Anonymous, 2010. Agriculture marnamh, Vol. 1, crops, years 2008-2009. Office of statistics and information technology, ministry of agriculture, Pp. 136. Tehran, Iran.
- Bednarz C.W., Bridges, D.C. and Brown, S.M. 2000. Analysis of cotton yield stability across population densities. *Agron. J.* 92:128-135.

- Bednarz, C.W., Don Shurley, W., Anthony, W.S. and Nichols, R.L. 2005. Yield, quality, and profitability of cotton produced at varying plant densities. *Agron. J.* 97:235-240.
- Boquet, D.J. 2005. Cotton in ultra-narrow spacing: plant density and nitrogen fertilizer rates. *Agron. J.* 97:279-287.
- Bridge, R.R., Meredith, W.R., and Chism, J.F. 1973. Influence of planting method and plant population on cotton. *Agron. J.* 65:104-109.
- Buxton, D.R., Patterson, L., and Briggs, R.E. 1979. Fruiting pattern in narrow – row cotton. *Crop Sci.* 19: 17–22.
- Dong, H.Z., Li, Tang, W.J., Z.H. and Zhang. 2005. Evaluation of a production system in China that uses reduced plant densities and retention of vegetative branches. *J. Cotton Sci.* 10:1-9.
- Ernest, L., Clawson, J., Cothren, T. and Blouin, D.C. 2006. Nitrogen fertilization and yield of cotton in ultra-narrow and conventional Row spacing. *Agron. J.* 98: 72 –79.
- Harrell, D.C. and Culp, T.W. 1976. Effects of yield components on lint yield of upland cotton with high fiber strength. *Crop Sci.* 16:205-208.
- Hiks, S.K., Wendt, C.W., Gannaway, J.R. and Baker, R.B. 1989. Allelopathic effects of wheat straw on cotton germination, emergence and yield. *Crop Sci.* 29:1057-1061
- Jones, M.A. and Wells, R. 1997. Dry matter allocation and fruiting patterns of cotton grown at two divergent plant populations. *Crop Sci.* 37:797-802.
- Jones, M.A., Sinpes, C.E. and Tupper, G.R. 2000. Management systems for transgenic cotton in ultra-narrow rows. P. 714-717. In: P. Dugger and D. Richter (ed.) *Proc. Beltwide Cotton Conf.*, San Antonio, TX. 4-8 Jan. 2000. National Cotton Council, Memphis, TN.
- Jost, P.H. and Cothren, J.T. 2001: Phenotypic alterations and crop maturity difference in ultranarrow row and conventional spaced cotton. *Crop Sci.* 41, 1150-1159.
- Kerby, T.A., Cassman, K.G. and Keely, M. 1990. Genotypes and plant densities for narrow row cotton systems. I: Height, nodes, earliness, and location of yield. *Crop Sci.* 30:644-649.
- Kerby, T.A., Hake, S.J., Hake, K.D., Carter, L.M. and Garber, R.H. 1996. Seed quality and planting environment. P, 203-209. In: S.J. Hake, T.A., Kerby, and K.D. Hake (eds.) *Cotton production manual*. ANR Publication, University of California, Oakland, CA.
- Kittock, D.L., Selley, R.A., Cain C.J. and Taylor, B.B. 1986. Plant population and plant height effects on pima cotton lint yield. *Agron. J.* 78: 534-538.
- McCary, J.C., Jenkins, J.N. and Wu, J. 2004. Primitive Accession Derived Germplasm by Cultivar Crosses as Sources for Cotton Improvement: I. Phenotypic Values and Variance Components. *Crop Sci.* 44:12226-1230.

- Mohamad, K.B., Sappenfield, W.P. and Poehlman, J.M. 1982. Cotton Cultivar Response to Plant Populations in a Short-Season, Narrow-Row Cultural System. *Agron. J.* 74:619-625.
- Rosenthal, W.D. and Gerik, T.J. 1991. Radiation use efficiency among cotton cultivars. *Agron. J.* 83:655-658.
- SAS Institute. 2007. SAS Onlinedoc 9.1.3 SAS. Inst., Cary, NC. Available at <http://support.sas.com/onlinedoc/913/docMainpage.jsp> (verified 19 June 2007).
- Siebert, J.D., Stewart, A.M. and Leonard, B.R. 2006. Comparative growth and yield of cotton grown at various densities and configurations. *Agron. J.* 98:562–568.
- Unruh, B.L. and Silvertooth, J.C. 1995. Comparisons between upland and a Pima Cotton Cultivar: II. Nutrient Uptake and Partitioning. *Agron. J.* 88:589-595.
- Worley, S., Culp, T.W. and Harrell, D.C. 1974. The relative contribution of yield components to lint yield of upland cotton. *Euphytica* 23:399-403.

Yield and yield components of three varieties of cotton, under the influence of different densities

M. Jafaraghaei* and A.H. Jalali

Scientific staff members, Agricultural and Natural Resources
Research Center of Isfahan, Iran

Received: 2013/7/1; Accepted: 2014/1/28

Abstract

The effect of planting density on yield and yield components of three varieties of cotton were studied in Agriculture and Natural Resources Research Center, Isfahan during 2 years. Experiment was done using a factorial experiment in randomized complete block design with four replications. Tabladyla, B557 and Varamin (control) cultivars were considered as the first factor and three planting densities 7.1, 9.5 and 14.3 plant m⁻² as the second factor, respectively. By results, there was a statistically significant difference between the cultivars. B557 varieties, with production of 5,471 kg ha⁻¹, had highest yield in this study. The first and second years, 55 and 64 percent of the yield of was obtained the first harvest respectively. B557 produced significantly more boll number than others. Boll weight showed no-significant difference. Effect of various planting densities and the interaction of density and varieties on yield and yield components were not statistically significant. The lowest densities used in this study (7.1 plant m⁻²) had the lowest percentage of stand plants in a hectare. Density of 14.3 plants m⁻² meter with 116.2 cm in height had the highest amount. According to the results of this study, cultivars can tolerated a wide range of densities without loss of performance. On the other hand, the yield potential of the B557 cultivar is higher than the other two varieties.

Keywords: Boll Numbers, First harvest, Environmental condition, Yield

*Corresponding author; majidjafaraghaei@yahoo.com