مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی
جلد پنجم، شماره دوم، تابستان ۹۱
۷۵-۹۱
http://ejcp.gau.ac.ir

مقایسه عملکرد و کیفیت الیاف پنبه در سیستم کاشت با فواصل ردیف خیلی‌کم و رایج

*فرشید قادری‌فر[۱]، سیدمجید عالیمقام[۱]، امید سنچولی[۱]، مینا یوسفی‌داز[۱] و علی‌اصغر میری[۲]

[۱]گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۲]مؤسسه تحقیقات پنبه کشور

تاریخ دریافت: ۹۰/۸/۷ ؛ تاریخ پذیرش:۹۱/۲/۳۰

چکیده

روش‌های مدیریتی بر عملکرد، رسیدگی و کیفیت الیاف پنبه مؤثر می‌باشد. تنظیم فواصل ردیف کاشت به‌عنوان یک روش مدیریتی در افزایش عملکرد پنبه می‌باشد. به‌طور معمول پنبه در فواصل ردیف بین ۱۰۰-۷۰ سانتی‌متر کشت می‌گردد. تولید پنبه در سیستم کاشت با فواصل ردیف خیلی‌کم به‌عنوان یک روش اقتصادی برای افزایش عملکرد و کاهش هزینه‌های تولید ارایه شده است. به این منظور آزمایش مزرعه‌ای برای ارزیابی اثرات سیستم‌های کاشت با فواصل ردیف خیلی‌کم (۲۰ سانتی‌متر) و فواصل ردیف رایج (۸۰ سانتی‌متر) بر بسته شدن تاج‌پوشش، عملکرد و کیفیت الیاف سه رقم پنبه (گلستان، ساحل و سپید) در گرگان صورت گرفت. نتایج نشان داد که بسته شدن تاج‌پوشش در فاصله ردیف کاشت ۲۰ سانتی‌متر در حدود ۳۶-۱۸ روز زودتر از فاصله ردیف رایج رخ داد. عملکرد نیز در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر بیش‌تر از فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر بود. علت افزایش عملکرد در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر نسبت به فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر، در نتیجه افزایش تعداد قوزه در واحد سطح و افزایش دریافت تشعشع توسط تاج‌پوشش بود. از نظر کیفیت الیاف بین دو سیستم کاشت اختلافی مشاهده نشد. به‌طورکلی نتایج این پژوهش نشان داد که سیستم کاشت در فواصل ردیف خیلی‌کم می‌تواند به‌عنوان یک راهکار زراعی در افزایش عملکرد پنبه به کشاورزان توصیه شود.

واژه‌های کلیدی: پنبه، فاصله ردیف خیلی‌کم، تراکم بوته، تشعشع

*مسئول مکاتبه: akranghaderi@yahoo.com

مقدمه

روش‌های صحیح مدیریت زراعی در استفاده حداکثر از ظرفیت محیط برای تولید گیاهان امری بسیار مهم بوده و تعیین مناسب‌ترین شرایط رشد می‌تواند در راستای افزایش عملکرد و به حداکثر رساندن بهره‌وری از محیط موردنظر باشد. به‌طورکلی عملکرد به‌صورت حاصل‌ضرب تشعشع خورشیدی، کارآیی مصرف نور، اختصاص مواد تولید شده به عملکرد (شاخص برداشت) و مقدار تشعشع دریافت شده توسط گیاه محاسبه می‌شود (ریزعلی و همکاران، ۲۰۰۲؛ روبرتسون و همکاران، ۲۰۰۱ پوررضا و همکاران، ۲۰۰۸؛ راحمی و همکاران، ۲۰۰۸). تحت شرایط عدم محدودیت آب و عناصر غذایی و در غیاب علف‌های هرز، بیماری‌ها و آفات، مقدار تشعشع دریافت شده توسط گیاه از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده عملکرد گیاهان زراعی می‌باشد (کوستا و همکاران، ۱۹۸۰).

یکی از عوامل مدیریتی مؤثر بر مقدار تشعشع دریافتی توسط گیاه تنظیم فاصله ردیف و آرایش کاشت می‌باشد. کشت پنبه به‌طور معمول با فواصل ردیف بین ۱۰۰–۷۰ سانتی‌متر صورت می‌گیرد (قجری و اکرم‌قادری، ۲۰۰۷). در سال‌های اخیر به سیستم مدیریتی افزایش تراکم بوته پنبه از طریق کشت با فاصله ردیف خیلی‌کم (UNR)[1] به‌عنوان راهکاری در جهت افزایش عملکرد توجه شده است (جاست و کوترن، ۲۰۰۰؛ ویلسون و همکاران، ۲۰۰۷؛ ردی و همکاران، ۲۰۰۹). در این سیستم، پنبه با فواصل ردیف بین ۲۵–۱۸ سانتی‌متر کشت می‌شود (وریس و همکاران، ۲۰۰۱). در سیستم کشت UNR بسته شدن تاج‌پوشش زودتر صورت می‌گیرد. در نتیجه بسته شدن زودتر تاج‌پوشش، دریافت تشعشع توسط گیاه و به‌دنبال آن کارایی مصرف نور نیز افزایش می‌یابد. همچنین در این سیستم تبخیر از سطح خاک کاهش‌یافته و در نتیجه سهم بیش‌تری از آب موجود در خاک در اختیار گیاه قرار می‌گیرد (جاست و کوترن، ۲۰۰۱؛ ردی و همکاران، ۲۰۰۹).

در زمینه اثرات کشت با فواصل ردیف خیلی‌کم بر عملکرد پنبه و مقایسه آن با سیستم کشت با فاصله ردیف رایج (CR)[2] مطالعات مختلفی صورت گرفته است. در مطالعه‌ای ویلسون و همکاران (۲۰۰۷) بیان داشتند ارتفاع پنبه در سیستم UNR کوتاه‌تر و تعداد قوزه در مترمربع بیش‌تر از سیستم کشت CR می‌باشد. همچنین عملکرد نیز در این سیستم ۱۰ درصد بیش‌تر از سیستم کشت رایج بود. در مطالعه دیگری ردی و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که تعداد قوزه در مترمربع و عملکرد وش

1- Ultra Narrow Row (UNR)
2- Conventional Row (CR)

در سیستم UNR بیش‌تر از سیستم کشت CR می‌باشد. داولینگ (۱۹۹٦) در مطالعه خود مشاهده کرد که در سیستم UNR عملکرد پنبه ۱۵ درصد بیش‌تر از سیستم کشت CR است. نام‌برده علت افزایش عملکرد را تراکم بوته بالاتر و توزیع یکنواخت‌تر بوته‌ها در این سیستم بیان کرد.

در زمینه اثرات سیستم کاشت با فاصله ردیف خیلی‌کم بر کیفیت الیاف نیز مطالعات مختلفی انجام شده است. برخی از مطالعات نشان می‌دهد که کیفیت الیاف تحت‌تأثیر فواصل کاشت قرار نمی‌گیرد و کیفیت الیاف در هر دو سیستم کاشت UNR و سیستم کاشت CR مشابه می‌باشد (هیتهولت و همکاران، ۱۹۹۳؛ ویلسون و همکاران، ۲۰۰۷). در حالی‌که در برخی از مطالعات، کاهش کیفیت الیاف در سیستم کاشت UNR مشاهده شده است (فولر و ری، ۱۹۷۷؛ بریدج و همکاران، ۱۹۷۵). نام‌بردگان علت کاهش کیفیت الیاف در این سیستم را بسته شدن سریع تاج‌پوشش و قرارگیری قوزه‌ها در زیر تاج‌پوشش، کاهش طول دوره رشد قوزه به‌همراه کاهش اندازه قوزه گزارش کردند.

سیستم کاشت با فاصله ردیف خیلی‌کم در جهان موضوع جدیدی نمی‌باشد و از دهه ۱۹۵۰ بر گیاهان مختلف و از جمله پنبه پژوهش‌های متعددی در این زمینه صورت گرفته است. در آن زمان به‌دلیل نبود ردیف کارهای مخصوص کشت پنبه در فواصل ردیف خیلی باریک و همچنین کمباین‌های برداشت وش در فواصل ردیف باریک، این سیستم کاشت کنار گذاشته شد. اما با ساخت ردیف کارهای کشت پنبه در فواصل ردیف خیلی باریک و کمباین‌های برداشت در این فواصل ردیف، این سیستم کاشت دوباره مورد توجه پژوهش‌گران قرار گرفت. با توجه به کارآیی این سیستم در مقایسه با سیستم کشت سنتی و کاهش هزینه‌ها، توجه به پژوهش‌ها روی پنبه در این زمینه الزامی می‌باشد. از این‌رو این پژوهش به‌منظور بررسی اثرات فواصل ردیف خیلی‌کم و رایج بر سه رقم پنبه در استان گلستان صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی شماره ۱ دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان با عرض جغرافیایی ۳٦ درجه و ٤۹ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ٥٤ درجه و ۱۹ دقیقه شرقی و با ارتفاع ۹۰ متر از سطح دریا انجام شد. بافت خاک مزرعه آزمایشی از نوع لوم رسی سیلتی و اسیدیته خاک ۸-۷/۹ و متوسط بارندگی سالیانه ٦۰۷ میلی‌متر می‌باشد.

آزمایش به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا شد. عامل اصلی شامل ارقام گلستان، ساحل و سپید پنبه و عامل فرعی شامل فاصله ردیف کاشت ۲۰ و ۸۰ سانتی‌متر بود. فاصله روی ردیف در تمام تیمارها ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد و در هر کرت شش خط به طول ٦ متر کشت شد. در هر محل کاشت، تعداد چهار بذر پنبه قرار گرفته و پس از جوانه‌زنی و سبز شدن، در مرحله چهار برگی، برای رسیدن به تراکم موردنظر، عملیات تنک صورت گرفت. براساس توصیه کودی، ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به‌صورت اوره و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفاته به‌صورت سوپرفسفات‌تریپل مصرف شد که همه کود فسفره و نیمی از کود نیتروژن قبل از کاشت و باقی‌مانده کود نیتروژن در مرحله گل‌دهی استفاده شد. در طول فصل رشد علیه آفات شته، کرم قوزه و عسلک با آفت‌کش‌های مناسب مبارزه گردید. برای کنترل علف‌های هرز در طول فصل رشد، عملیات وجین دستی انجام شد. عملیات آبیاری به‌صورت نشتی مطابق با نیاز پنبه صورت گرفت.

به‌منظور تعیین سطح برگ در تیمارهای مختلف از زمان سبز شدن تا مرحله باز شدن قوزه، سه بوته برداشت و سطح برگ آن توسط دستگاه سطح برگ‌سنج دلتا تی[1] اندازه‌گیری شد. هم‌زمان با اندازه‌گیری سطح برگ، مقدار تشعشع دریافت شده توسط تاج‌پوشش نیز اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری تشعشع دریافت شده از دستگاه اکیوپار مدل ال پی ۸۰[2] استفاده شد. در هر بار نمونه‌برداری، یک اندازه‌گیری در بالای تاج‌پوشش و دو اندازه‌گیری در زیر تاج‌پوشش در ساعت ۱۱ الی ۱۳ برای ثبت تشعشع صورت گرفت و با توجه به اعداد قرائت شده، مقدار تشعشع دریافت شده توسط تاج‌پوشش در هر مرحله تعیین شد. برای کمی‌سازی شاخص سطح برگ و تشعشع دریافت شده توسط تاج‌پوشش در مقابل روز پس از کاشت از تابع لجستیک زیر استفاده شد (نورسورسی، ۲۰۰٤):

$$y = \frac{y_{\max}}{1 + \exp[\frac{-(dap - b)}{a}]}$$

که در آن، y: شاخص سطح برگ یا تشعشع دریافت شده توسط تاج‌پوشش، dap: روز پس از کاشت، y_{max}: حداکثر شاخص سطح برگ یا حداکثر تشعشع دریافت شده، a: پارامتر تابع و b: مدت زمان تا رسیدن به ۵۰ درصد شاخص سطح برگ یا مدت زمان تا رسیدن به ۵۰ درصد تشعشع دریافت شده توسط تاج‌پوشش می‌باشد.

1- Delta T
2- AccuPAR, model LP 80

به‌منظور بررسی اجزای عملکرد در پایان فصل از هر کرت ۱۰ بوته به‌صورت تصادفی انتخاب و صفات تعداد قوزه در بوته، وزن قوزه، تعداد قوزه در مترمربع، ارتفاع بوته و ارتفاع اولین قوزه از سطح زمین یادداشت‌برداری شد. به‌منظور تعیین عملکرد در هر کرت، پس از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای کرت و حذف دو خط کناری، از ٤ خط وسط وش برداشت گردید. پس از برداشت وش، الیاف از بذر جدا شد. الیاف جدا شده برای اندازه‌گیری کیفیت الیاف استفاده شد. اندازه‌گیری کیفیت الیاف شامل طول الیاف، استحکام الیاف، ظرافت الیاف، یکنواختی الیاف و درصد کشش با دستگاه HVI[1] در مؤسسه تحقیقات پنبه کشور صورت گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با نرم‌افزار SAS انجام شد.

نتایج و بحث

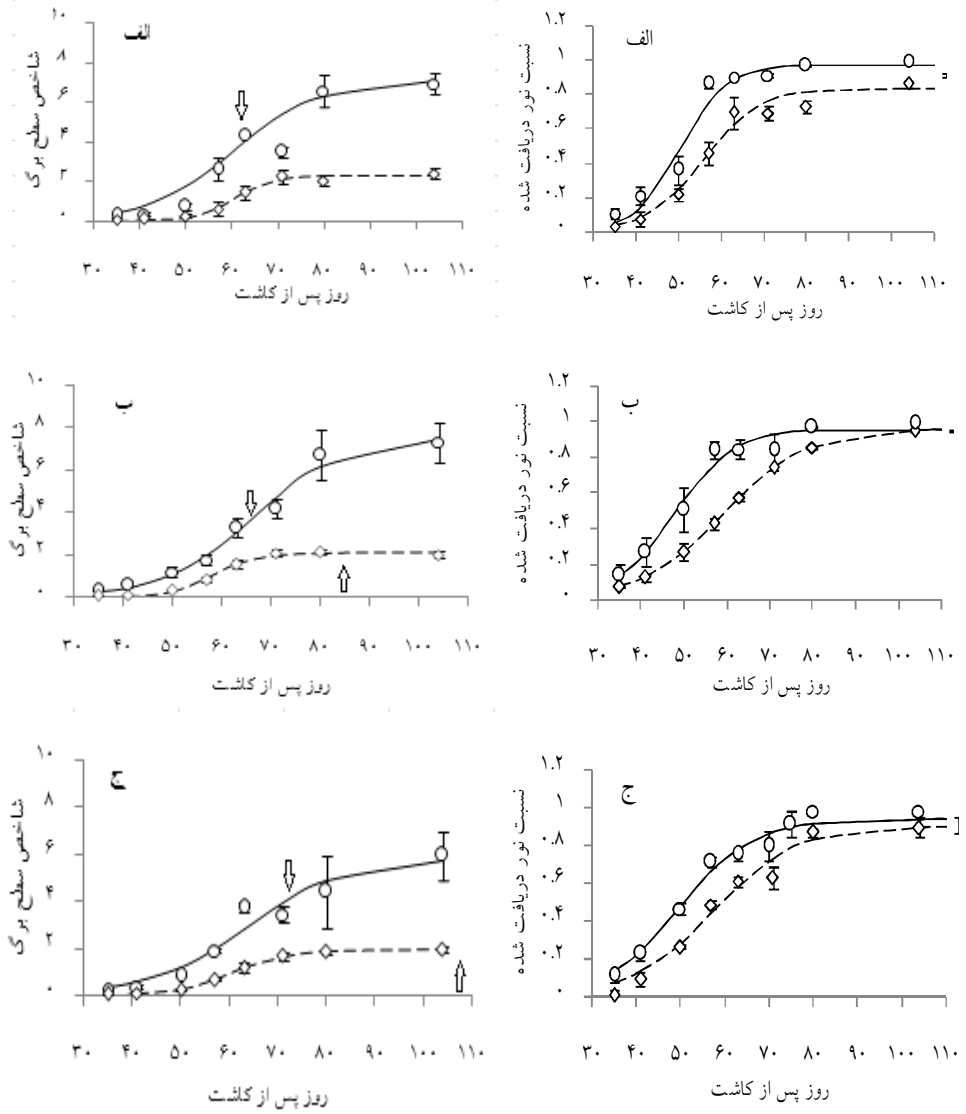
در شکل (۱) روند تغییرات شاخص سطح برگ ارقام پنبه در مقابل روز پس از کاشت در فواصل ردیف خیلی‌کم و رایج ارایه شده است. همان‌طورکه ملاحظه می‌شود حداکثر شاخص سطح برگ در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر در همه ارقام بیش‌تر از فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر بود. به‌طوری‌که حداکثر شاخص سطح برگ در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر در ارقام گلستان، ساحل و سپید به‌ترتیب ۷/۱، ۷/٦ و ٦/۰ بود در حالی‌که این شاخص در فاصله ردیف رایج به‌ترتیب ۲/۳، ۲/۱ و ۲/۰ بود (جدول ۱). به‌عبارت دیگر با کاهش فاصله ردیف از ۸۰ به ۲۰ سانتی‌متر، شاخص سطح برگ بحرانی افزایش یافت، به‌طوری‌که در ارقام گلستان، ساحل و سپید با کاهش فاصله ردیف، شاخص سطح برگ بحرانی به‌ترتیب ۳/۰۹، ۳/۵۷ و ۲/۸۸ برابر افزایش یافت (شکل ۱).

جدول ۱- برآورد پارامترهای مدل لجستیک در توصیف روند تغییرات شاخص سطح برگ ارقام پنبه در مقابل زمان پس از کاشت در فواصل ردیف ۲۰ و ۸۰ سانتی‌متر.

	۲۰ سانتی‌متر				۸۰ سانتی‌متر			
	y_{max}	a	b	R^2	y_{max}	a	b	R^2
گلستان	۷/۱±۰/۵۸	۹/٤±۱/۹۸	٦٤±۲/٦	۰/۹۵	۲/۳±۰/۲۷	٤/۲±۲/۸	٦۰/٦±۳/۳۸	۰/۹۳
ساحل	۷/٦±۰/٦۱	۹/۱±۱/۸۲	٦٦/۷±۲/٤۵	۰/۹۵	۲/۱±۰/۲۸	٤/۳±۳/۱۳	۵۸/٤±۳/٦۸	۰/۹۸
سپید	٦±۰/۵۹	۱۰/۳±۲/۵۸	٦۳/۷±۳/۳۵	۰/۹۳	۲±۰/۱۲	٦±۱/۵۸	٦۰/٦±۱/۸٤	۰/۹۸

y_{max}: حداکثر شاخص سطح برگ، a: پارامتر تابع و b: مدت زمان تا رسیدن به ۵۰ درصد شاخص سطح برگ.

1- High Volume Instrumentation



شکل ۱- روند تغییرات شاخص سطح برگ و نسبت نور دریافت شده توسط تاج‌پوشش در طول فصل زراعی در فاصله ردیف ۲۰ (خط ممتد نشانگر روند و دایره‌ها بیانگر نقاط نمونه‌گیری شده) و ۸۰ سانتی‌متر (خط غیرممتد نشانگر روند و لوزی‌ها بیانگر نقاط نمونه‌گیری شده) در ارقام گلستان (الف)، ساحل (ب) و سپید (ج)، (نقاط مشخص شده با پیکان بر روی نمودارهای شاخص سطح برگ نشان‌دهنده زمان بسته شدن ۹۰ درصد تاج‌پوشش می‌باشد).

بررسی میزان جذب نور در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر در سه رقم گلستان، ساحل و سپید، نشان داد کاهش فاصله ردیف کشت پنبه در هر سه رقم از ۸۰–۲۰ سانتی‌متر، باعث کوتاه شدن زمان بسته شدن تاج‌پوشش شد (شکل۱). حداکثر درصد جذب نور در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر در ارقام گلستان، ساحل و سپید به‌ترتیب ۹۷، ۹۶ و ۹۵ درصد بود در حالی‌که حداکثر جذب نور در فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر در این ارقام به‌ترتیب ۸۳، ۹۶ و ۹۰ درصد بود. همچنین زمان تا ۵۰ درصد بسته شدن تاج‌پوشش در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر در حدود ۱۲–۵ روز زودتر از فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر رخ داد (جدول ۲).

همان‌طورکه در جدول ۳ مشاهده می‌شود درصد بسته شدن تاج‌پوشش در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر در مرحله غنچه‌دهی در ارقام گلستان، ساحل و سپید به‌ترتیب ۳۶، ۵۱ و ۴۷ درصد بود در حالی‌که این مقدار در فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر به‌ترتیب ۲۲، ۲۶ و ۲۶ درصد بود. درصد بسته شدن تاج پوشش در مرحله گل‌دهی در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر در ارقام گلستان، ساحل و سپید به‌ترتیب ۹۰، ۸۵ و ۷۵ درصد بود در حالی‌که این مقدار در فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر به‌ترتیب ۶۹، ۵۷ و ۶۱ درصد بود. در مرحله باز شدن قوزه، درصد بسته شدن تاج‌پوشش در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متری در همه ارقام نزدیک به ۱۰۰ درصد بود در حالی‌که این مقدار در فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر در ارقام گلستان، ساحل و سپید به‌ترتیب ۸۶، ۹۷ و ۹۰ درصد بود. زمان تا ۹۰ درصد بسته شدن تاج‌پوشش در رقم ساحل در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر در حدود ۱۸ روز زودتر از فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر رخ داد، در حالی‌که زمان تا ۹۰ درصد بسته شدن تاج‌پوشش در رقم سپید در حدود ۳۸ روز زودتر از فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر رخ داد. اما زمان تا ۹۰ درصد بسته شدن تاج‌پوشش در رقم گلستان در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر ۶۵ روز پس از کاشت مشاهده شد اما در فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر هیچ‌گاه بسته شدن تاج‌پوشش به ۹۰ درصد نرسید و تنها تا انتهای فصل ۸۳ درصد تاج‌پوشش بسته شد. اما به‌طورکلی در همه ارقام بسته شدن تاج‌پوشش در فاصله ردیف خیلی‌کم سریع‌تر از فاصله ردیف رایج رخ داد. ردی و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که بسته شدن تاج‌پوشش در فاصله ردیف خیلی‌کم ۱۰–۹ هفته پس از کاشت رخ داد در حالی‌که این دوره در فاصله ردیف رایج ۱۴–۱۲ هفته پس از کاشت رخ داد. در مطالعه‌ای دیگری جاست و کوترن (۲۰۰۰) بیان داشتند که در ۴۹ روز پس از کاشت پنبه، بسته شدن تاج‌پوشش در فاصله ردیف ۱۹ سانتی‌متر ۵۱ درصد بود در حالی‌که این مقدار در فاصله ردیف ۷۶ و ۱۰۲ سانتی‌متر به‌ترتیب ۷/۸ و ۵/۷ درصد بود. نام‌بردگان بیان داشتند که درصد بسته شدن تاج‌پوشش در ۷۳ روز پس از کاشت در فاصله ردیف ۱۹ سانتی‌متر به ۹۴ درصد

رسید در حالی‌که این مقدار در فاصله ردیف ۷۶ و ۱۰۲ سانتی‌متر تنها ۷۱/۵ و ٤٨/٥ درصد بود. روزنتال و گریک (۱۹۹۰) گزارش کردند تاج‌پوشش گیاهی با شاخص سطح برگ بیشتر، توانایی بیش‌تری در جذب نور دارد که باعث افزایش کارایی مصرف نور می‌شود. میلروی و یانگ (۲۰۰٤) نتیجه گرفتند با افزایش جذب نور، کارایی مصرف نور بیش از ۳۵ درصد افزایش می‌یابد. نظر به این‌که در فاصله ردیف خیلی‌کم شاخص سطح برگ بیش‌تر از فاصله ردیف رایج می‌باشد، در نتیجه بسته شدن تاج‌پوشش سریع‌تر رخ داده و به‌دنبال آن دریافت تشعشع و کارایی مصرف نور افزایش می‌یابد. پژوهش‌گران بیان داشتند که بسته شدن سریع تاج‌پوشش علاوه بر افزایش دریافت تشعشع، باعث کاهش تبخیر آب از خاک و کاهش رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی می‌گردد (جورج، ۱۹۷۱؛ کریگ، ۱۹۹٦؛ اسنیپز، ۱۹۹٦).

جدول ۲- برآورد پارمترهای مدل لجستیک در توصیف روند تغییرات تشعشع دریافت شده توسط تاج‌پوشش‌های ارقام پنبه در مقابل زمان پس از کاشت در فواصل ردیف ۲۰ و ۸۰ سانتی‌متر.

	فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر				فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر			
	y_{max}	a	b	R^2	y_{max}	a	b	R^2
گلستان	۰/۹۷±۰/۰۳۱	٥/٤±۰/۸	٥۰/۳±۰/۹٦	۰/۹۹	۰/۸۳±۰/۰۳	٦/٦±۱/۰۸	٥٥/۸±۱/۲۳	۰/۹۸
ساحل	۰/۹٦±۰/۰٤	٦/۹±۱/۳۱	٤۷/۷±۱/٥٦	۰/۹۸	۰/۹٦±۰/۰۲۳	۹/۷±۰/۸	٥۹±۰/۹۲	۰/۹۹
سپید	۰/۹٤±۰/۰۳۳	۸/۲±۱	٥۰±۱/۱۹	۰/۹۹	۰/۹۰±۰/۰۲۹	۹/۳±۱/۰۷	٥۷/٦±۱/۲۳	۰/۹۹

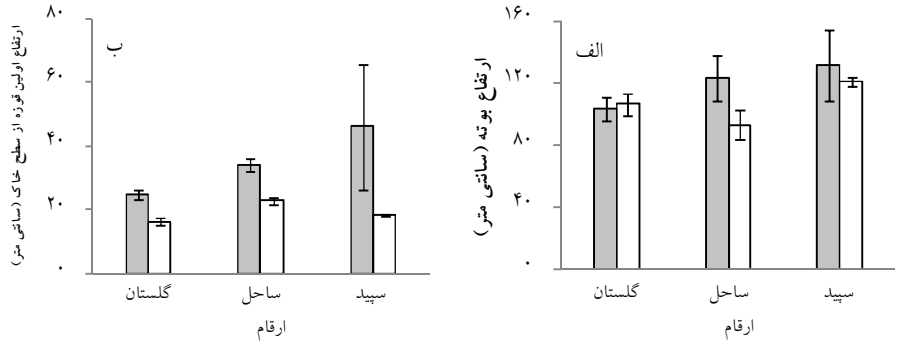
y_{max}: حداکثر تشعشع دریافت شده توسط تاج‌پوشش، a: پارامتر تابع و b: مدت زمان تا رسیدن به ۵۰ درصد تشعشع دریافت شده توسط تاج‌پوشش.

جدول ۳- نسبت تشعشع دریافت شده توسط تاج‌پوشش (درصد بسته شدن تاج‌پوشش) در مراحل غنچه‌دهی، گل‌دهی و باز شدن قوزه ارقام پنبه در فواصل ردیف ۲۰ و ۸۰ سانتی‌متر.

رقم	غنچه‌دهی		گل‌دهی		باز شدن قوزه	
	۲۰	۸۰	۲۰	۸۰	۲۰	۸۰
گلستان	۰/۳٦	۰/۲۲	۰/۹۰	۰/٦۹	۰/۹۹	۰/۸٦
ساحل	۰/٥۱	۰/۲٦	۰/۸٥	۰/٥۷	۰/۹۹	۰/۹۷
سپید	۰/٤۷	۰/۲٦	۰/۷٥	۰/٦۱	۰/۹۸	۰/۹۰

در شکل ۲- الف ارتفاع بوته در ارقام مختلف در فواصل ردیف ۲۰ و ۸۰ سانتی‌متر ارایه شده است. همان‌طورکه ملاحظه می‌شود در دو رقم گلستان و سپید از نظر ارتفاع بوته بین دو فاصله ردیف اختلاف معنی‌داری وجود نداشت اما در رقم ساحل از نظر ارتفاع بوته در دو فاصله کاشت اختلاف معنی‌داری وجود داشت و در رقم ساحل ارتفاع بوته در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر بیشتر از ۸۰ سانتی‌متر بود. نظر به این‌که رقم گلستان یک رقم زودرس و پاکوتاه می‌باشد و تمایل به رشد رویشی در رقم سپید بالا می‌باشد، در این دو رقم بین دو فاصله ردیف از نظر ارتفاع بوته اختلافی مشاهده نشد. مطالعات انجام شده روی پنبه نشان می‌دهد که با کاهش فاصله ردیف ارتفاع بوته کاهش می‌یابد (کلاوسون و همکاران، ۲۰۰٦؛ نیکولاس و همکاران، ۲۰۰۳؛ ویلسون و همکاران، ۲۰۰۷)، که با نتایج این پژوهش در تضاد می‌باشد.

همان‌طورکه در جدول ٤ مشاهده می‌شود بین فواصل ردیف از نظر نزدیک قوزه به سطح خاک اختلاف معنی‌داری وجود دارد اما بین ارقام و اثرات متقابل رقم و فاصل ردیف اختلافی مشاهده نشد. در هر سه رقم مورد بررسی، نزدیک‌ترین قوزه به سطح خاک در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر نسبت به فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر، در ارتفاع بیش‌تری از سطح خاک تشکیل شد (شکل ۲- ب). ارتفاع اولین قوزه از سطح خاک در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر به‌ترتیب برای ارقام گلستان، ساحل و سپید برابر ۲٤/۷۳، ۳٤/۲ و ٤٦/۱ سانتی‌متر بود. در حالی‌که این صفت در فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر به‌ترتیب ۱٦/٤، ۲۳ و ۱۸/۵۷ سانتی‌متر بود. افزایش ارتفاع تشکیل قوزه از سطح زمین باعث سهولت عملیات برداشت توسط کارگر، باز شدن سریع‌تر قوزه‌ها و کاهش پوسیدگی قوزه می‌شود و همچنین به‌دلیل باز شدن یکنواخت قوزه‌ها در ارتفاع بالا، امکان برداشت وش با کمباین را نیز میسر می‌گردد.



شکل ۲- ارتفاع بوته (الف) و ارتفاع اولین قوزه از سطح خاک (ب) در ارقام پنبه در فواصل ردیف ۲۰ (ستون خاکستری) و ۸۰ (ستون سفید) سانتی‌متر.

جدول ٤- میانگین مربعات صفات مورد ارزیابی ارقام پنبه در فواصل ردیف مختلف کاشت.

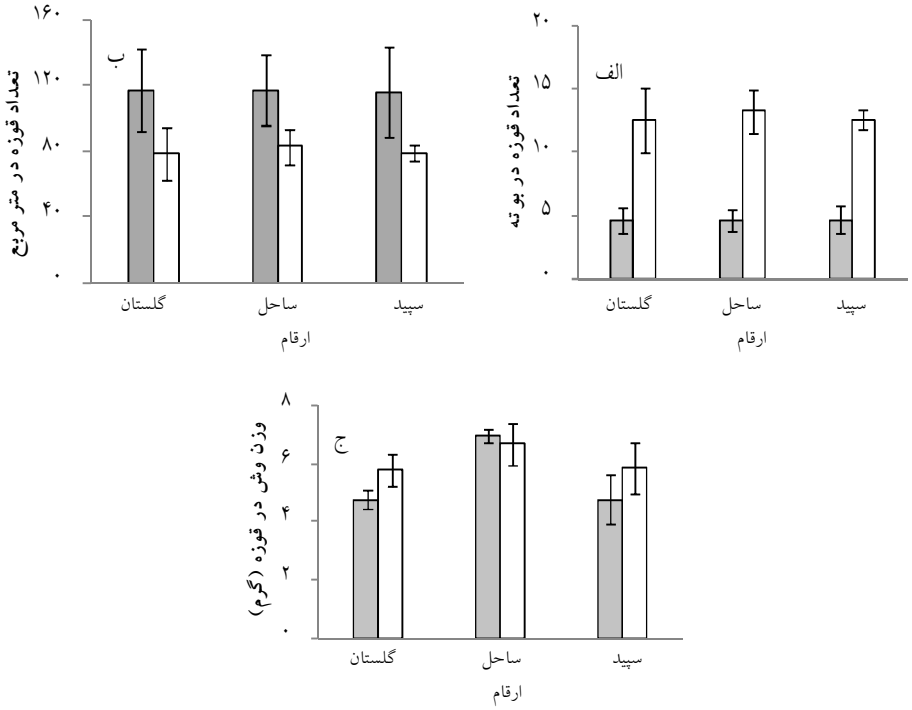
منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	ارتفاع اولین قوزه از سطح خاک	تعداد کل قوزه در بوته	تعداد قوزه در مترمربع	وزن وش در قوزه	عملکرد
بلوک	۲	۱۵۰/۵۳	۱۸۳/٤۷	۵/۷٤	۲۱۰۱/۲۹	۱/۷۱	۱۱۲٦۰۸
رقم	۲	۱۲۰٤/۵۱	۲۱٦/۹۲	۰/۲۲	۱۰/۷۲	٤/٦	۱۰۲۰۷۹۷**
خطای a	٤	٦۹۳/۷۵	۱۹۳/۰۱	۹/۱۱	۹٤۰/۹	۰/۸۵	۳۳۱۹٦
فاصله ردیف	۱	٤۳/۲٤	۱۱۰۷/٦۳*	۲۹۸/٤۹**	٦۰۸۳*	۲/۵۳	۲۳۹٤۱۰۹**
فاصله ردیف × رقم	۲	۲۷۷/٤٦	۱٦۰/۹۰	۰/۲۰	٦/۱۲	۱/٦۸	۹۳۵۸۳۲*
خطای b	٦	٤۳۰/۹۰	۱۹۸/۳۱	۵/۳۲	۹۲٦	۰/٤۵	۱۵٦٦۵۷

* معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد، ** معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد

در شکل ۳- الف و ب تعداد قوزه در بوته و تعداد قوزه در مترمربع در ارقام پنبه در فواصل ردیف ۲۰ و ۸۰ سانتی‌متر ارایه شده است. همچنین تجزیه واریانس این صفت در جدول ٤ ارایه شده است. در همه ارقام با کاهش فاصله ردیف از ۸۰ به ۲۰ سانتی‌متر، تعداد قوزه در بوته کاهش یافت اما تعداد قوزه در مترمربع در همه ارقام در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر بیش‌تر از ۸۰ سانتی‌متر بود. با وجود این‌که تعداد قوزه در بوته در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر کم‌تر از ۸۰ سانتی‌متر می‌باشد، اما به‌دلیل افزایش تراکم بوته در مترمربع در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر (۲۵۰۰۰۰ بوته در هکتار) نسبت به فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر (٦۲۵۰۰ بوته در هکتار)، تعداد قوزه در مترمربع در این فاصله ردیف بیش‌تر از فاصله ردیف رایج می‌باشد و در فواصل کاشت خیلی‌کم، کاهش تعداد قوزه در تک‌بوته به‌وسیله افزایش تعداد بوته در واحد سطح جبران شد. افزایش تعداد قوزه در مترمربع و کاهش تعداد قوزه در بوته توسط پژوهش‌گران دیگر نیز گزارش شده است (قجری و اکرم‌قادری، ۲۰۰۷؛ جوست و کوترن، ۲۰۰۰، ردی و همکاران، ۲۰۰۹). جوست و کوترن (۲۰۰۰) گزارش کردند تعداد قوزه در بوته در فواصل ردیف خیلی‌کم کم‌تر از فواصل ردیف رایج می‌باشد. نتایج مشابهی توسط نیکولس و همکاران (۲۰۰٤) در مورد کاهش تعداد قوزه بر روی تک‌بوته در سیستم کشت با فاصله ردیف خیلی‌کم گزارش شده است.

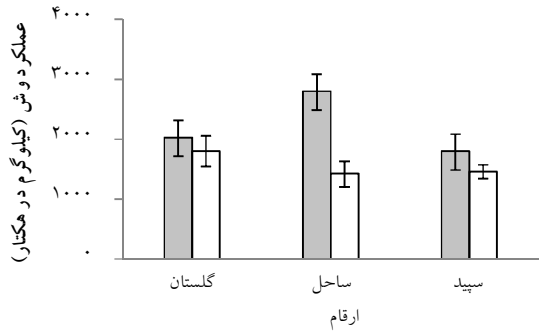
وزن وش در قوزه نیز از جمله صفاتی است که تحت‌تأثیر تیمار فواصل ردیف قرار می‌گیرد. همان‌طورکه در شکل ۳-ج ملاحظه می‌شود در رقم گلستان و سپید با کاهش فاصله ردیف از ۸۰ به

۲۰ سانتی‌متر، وزن وش در قوزه کاهش یافت، اما این کاهش از نظر آماری معنی‌دار نبود. در رقم ساحل وزن وش در قوزه در دو سیستم کاشت مشابه بود. علت کاهش وزن وش در قوزه در فواصل ردیف خیلی‌کم در ارقام سپید و گلستان را می‌توان به افزایش ٤ برابری تراکم بوته در این سیستم نسبت داد و از آن‌جا که در پنبه اجزای عملکرد شامل تعداد قوزه در بوته، وزن قوزه و تراکم بوته در مترمربع می‌باشد، در نتیجه این سه جزء با یکدیگر اثر متقابل دارند. نظر به این‌که تعداد بوته در مترمربع به‌طور فزاینده‌ای در این سیستم افزایش می‌یابد، دو جزء دیگر یعنی تعداد قوزه در بوته و وزن قوزه کاهش می‌یابد. از آن‌جا که کاهش تعداد قوزه در بوته از طریق افزایش تعداد بوته در مترمربع جبران می‌شود، جزء دیگر عملکرد یعنی وزن قوزه تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد و مقدار آن کاهش می‌یابد (قجری و اکرم‌قادری، ۲۰۰۷؛ فولر و ری، ۱۹۷۷؛ بیلبرو کویزنبری، ۱۹۷۳؛ وریس و گلوور، ۲۰۰٦).



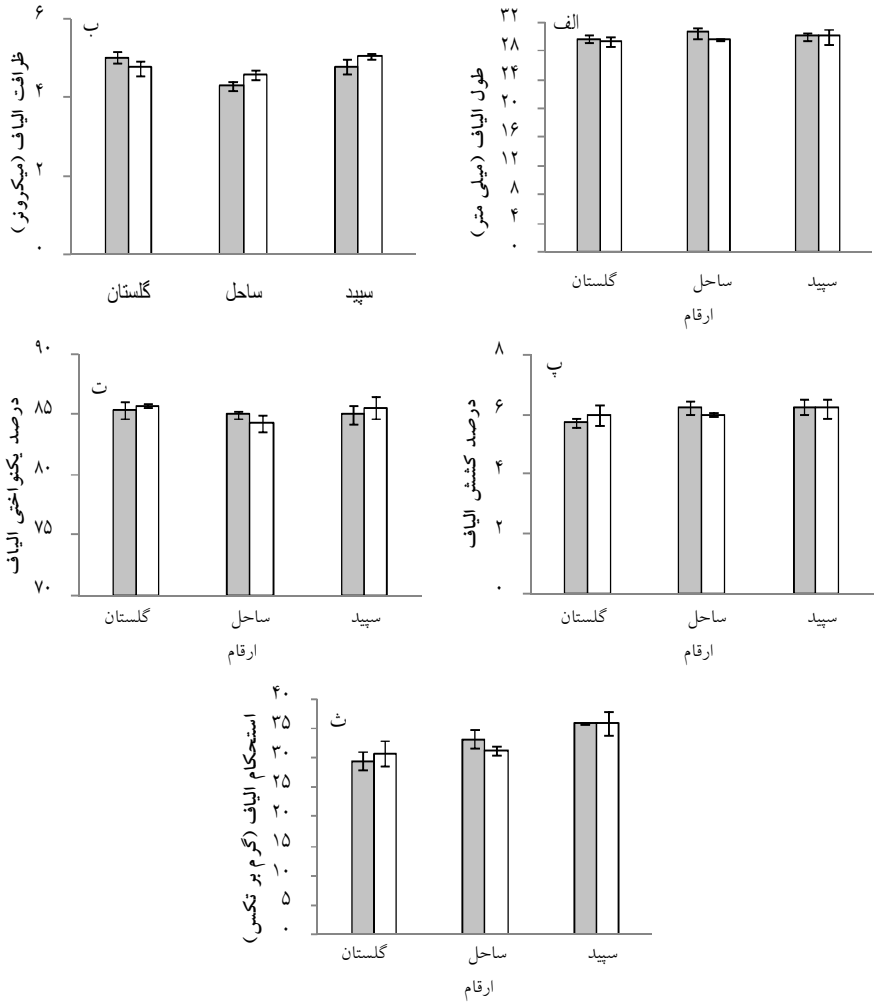
شکل ۳- تعداد قوزه در بوته (الف)، تعداد قوزه در مترمربع (ب) و وزن قوزه (ج) در ارقام پنبه در فواصل ردیف ۲۰ (ستون خاکستری) و ۸۰ (ستون سفید) سانتی‌متر.

با وجود برتری‌های متعدد در سیستم کاشت با فواصل ردیف خیلی‌کم نسبت به فواصل کشت رایج در پنبه، آن‌چه دارای اهمیت است افزایش عملکرد در این سیستم نسبت به سیستم کاشت سنتی و مرسوم می‌باشد. نتایج پژوهش‌های متعدد بیانگر آن است که عملکرد پنبه در فواصل ردیف خیلی‌کم بیش‌تر از فواصل ردیف رایج می‌باشد (هیتهولت و همکاران، ۱۹۹۲؛ ویلسون و همکاران، ۲۰۰۷؛ وریس و همکاران، ۲۰۰۱؛ ردی و همکاران، ۲۰۰۹). نتایج این پژوهش نیز بیانگر این مطلب است که عملکرد وش در ارقام مورد مطالعه، فواصل ردیف و اثرات متقابل رقم و فاصله ردیف معنی‌دار است (جدول ٤). به‌طورکلی عملکرد وش در فاصله ردیف خیلی‌کم بیش‌تر از فاصله ردیف رایج می‌باشد. افزایش عملکرد وش در رقم ساحل از نظر آماری معنی‌دار بود اما در دو رقم دیگر از نظر آماری معنی‌دار نبود (شکل ٤). همان‌طورکه در شکل ٤ مشاهده می‌شود در ارقام گلستان، ساحل و سپید عملکرد وش در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر بیش‌تر از فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر می‌باشد، اما درصد افزایش عملکرد بین ارقام متفاوت بود. عملکرد وش در فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر در ارقام گلستان، ساحل و سپید به‌ترتیب ۱۸۰٦/۸، ۱٤۲۱/۲ و ۱٤۷۰/۳ کیلوگرم در هکتار بود و در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر به‌ترتیب ۲۰۳۱/۱، ۲۸۰۷/۸ و ۱۷۹٤/٦ کیلوگرم در هکتار بود. هر چند که عملکرد وش در سیستم کاشت در ارقام گلستان و سپید از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نداشت اما با این وجود عملکرد وش در این ارقام نیز در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر بیش‌تر از ۸۰ سانتی‌متر بود. مقدار افزایش عملکرد در فاصله ردیف ۲۰ سانتی‌متر نسبت به فاصله ردیف ۸۰ سانتی‌متر در ارقام گلستان، ساحل و سپید به‌ترتیب ۲۲٤/۳، ۱۳۸٦/٦ و ۳۲٤/۳ کیلوگرم در هکتار بود که مقدار افزایش عملکرد در رقم ساحل بیش‌تر از دو رقم دیگر بود. علت افزایش عملکرد در سیستم کشت با فاصله ردیف خیلی‌کم را می‌توان به بسته شدن سریع‌تر تاج‌پوشش و در نتیجه افزایش دریافت تشعشع و کارایی مصرف نور و افزایش تعداد قوزه در بوته دانست (شکل ۱).



شکل ٤- عملکرد وش در ارقام پنبه در فواصل ردیف ۲۰ (ستون خاکستری) و ۸۰ (ستون سفید) سانتی‌متر.

کیفیت الیاف از ویژگی‌های مهمی است که در انتخاب رقم و سیستم کشت این محصول موردنظر قرار می‌گیرد. نتایج داده‌ها بیانگر آن است که در همه صفات مربوط به کیفیت الیاف، بین سیستم‌های کشت با فواصل ردیف خیلی‌کم و رایج در سه رقم پنبه مطالعه شده اختلافی وجود نداشت (شکل ۵). این نتایج با نتایج ویلسون و همکاران (۲۰۰۷) هم‌خوانی دارد. نام‌بردگان گزارش کردند که طول الیاف، ظرافت الیاف، یکنواختی الیاف و استحکام الیاف در فواصل ردیف خیلی‌کم و رایج با یکدیگر اختلاف ندارند.



شکل ۵- طول الیاف (الف)، ظرافت الیاف (ب)، کشش الیاف (پ)، یک‌نواختی الیاف (ت) و استحکام الیاف (ث) ارقام پنبه در فواصل ردیف ۲۰ (ستون خاکستری) و ۸۰ (ستون سفید) سانتی‌متر.

به‌طورکلی، نتایج این پژوهش نشان داد که: (۱) به‌دلیل شاخص سطح برگ بیش‌تر و بسته شدن سریع‌تر تاج‌پوشش در سیستم کاشت با فاصله ردیف خیلی‌کم نسبت به سیستم کاشت رایج، دریافت تشعشع در این سیستم بیش‌تر و در نتیجه کارایی مصرف نور بالاتر می‌باشد، (۲) در سیستم کاشت با فاصله ردیف خیلی‌کم تعداد قوزه در مترمربع بیش‌تر از سیستم کاشت با فاصله ردیف رایج می‌باشد، (۳) با توجه به موارد ۱ و ۲، در این پژوهش در همه ارقام پنبه عملکرد در سیستم کاشت با فواصل ردیف خیلی‌کم بیش‌تر از سیستم کاشت با فواصل رایج بود، (٤) همچنین همه صفات مربوط به کیفیت الیاف نیز تحت‌تأثیر فاصله ردیف قرار نگرفت و در سه رقم مطالعه شده در این پژوهش، کیفیت الیاف در دو سیستم کاشت مشابه بود. با وجود برتری این سیستم کشت نسبت به کشت رایج، تصمیم‌گیری در جهت جایگزین کردن این سیستم به‌جای سیستم سنتی به آزمایش‌ها و مطالعات تکمیلی بیش‌تری نیاز دارد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان که امکانات اجرای طرح را فراهم نموده‌اند، قدردانی می‌شود. همچنین نویسندگان از آقای مهندس دری به‌خاطر مطالعه متن و ارایه پیشنهادات ارزنده سپاسگزاری می‌نمایند.

منابع

Bilbro, J.D., and Quisenberry, J.E. 1973. A yield-related measure of earliness for cotton. Crop Sci. 13: 392-393.

Bridge, R.R., Chism, J.F., and Tupper, G.R. 1975. The influence of row spacing on cotton on cotton variety performance. Miss. Agric. For. Exp. Stn. Bull. 816p.

Clawson, E.L., Cothren, J.T., and Blouin, D.C. 2006. Nitrogen fertilization and yield of cotton in ultra-narrow and conventional row spacings. Agron. J. 98: 72-79.

Costa, J.A., Oplinger, E.S., and Pendleton, J.W. 1980. Response of soybean cultivars to planting patterns. Agron. J. 72: 153-156.

Dowling, D. 1996. Ultra narrow row cotton shows promise. Aust. Cotton Grower. 16: 18-21.

Fowler, J.L., and Ray, L.L. 1977. Response of two cotton genotypes to five quidistant spacing patterns. Agron. J. 69: 733-738.

George, A.G. 1971. Narrow row cotton-a progress report. p. 53. In Ginners Journal and Yearbook. Dallas, TX. 4-5 April.

Ghajari, A., and Akram ghaderi, F. 2007. Influence of row spacing and population density on yield and yield components of three cotton cultivars in Gorgan. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 4: 833-844. (In Persian)

Jost, P.H., and Cothren, J.T. 2000. Growth and yield comparisons of cotton planted in conventional and ultra-narrow row spacings. Crop Sci. 40: 430-435.

Jost, P.H., and Cothren, J.T. 2001. Phenotypic alterations and crop maturity differences in ultra-narrow row and conventionally spaced cotton. Crop Sci. 41: 1150-1159.

Heitholt, J.J., Pettigrew, W.T., and Meredith, W.R. 1992. Light interception and lint yield on narrow row cotton. Crop. Sci. 32: 728-733.

Heitholt, J.J., Pettigrew, W.T., and Meredith, W.R. 1993. Growth, boll opening rate, and fiber properties of narrow-row cotton. Agron. J. 85: 590-594.

Krieg, D.R. 1996. Physiological aspects of ultra-narrow row cotton production. In Proc. Beltwide Cotton Confernce., Nashville, TN. 9-12 Jan. 1996. Natur. Cotton Counc. Am. Memphis, TN. 66p.

Milroy, S.P., and Bange, M.P. 2004. Nitrogen and light responses of cotton photosynthesis and implications for crop growth. Australian Cotton Cooperative Res. Centre, Narrabri NSW 2390, Australia. Aust. J. Crop Sci. 43: 904-913.

Nichols, S.P., Snipes, C.E., and Jones, M.A. 2003. Evaluation of row spacing and mepiquat chloride in cotton. J. Cotton Sci. 7: 148-155.

Nichols, S.P., Snipes, C.E., and Jones, M.A. 2004. Cotton growth, lint yield, and fiber quality as affected by row spacing and cultivar. J. Cotton Sci. 8: 1-12.

Norsworthy, J.K. 2004. Soybean canopy formation effects on pitted morningglory (*Ipomoea lacunosa*), and sicklepod (*Senna obtusifolia*) emergence. Weed Sci. 52: 954-960.

Pourreza, J., Soltani, A., Rahemi, A., Galeshi, S., and Zainali, E. 2008. Investigation of dry matter partitioning amount between different organs in chickpea. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 14: 178-190.(In Persian)

Rahemi karizaki, A., Soltani, A., Purreza, J., and Zainali, E. 2008. Estimation of extinction coefficient and radiation use efficiency in field-grow chickpea. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 14: 211-221.(In Persian)

Reddy, K.N., Burke, I.C., Boykin, J.C., and Williford, J.R. 2009. Narrow-row cotton production under irrigated and non-irrigated environment: Plant population and lint yield. J. Cotton Sci. 13: 48-55.

Rizzalli, R.H., Villalobos, F.J., and Orgaz, F. 2002. Radiation interception, radiation-use efficiency and dry matter partitioning in garlic. Eur. J. Agron. 18: 33-43.

Robertson, M.J., Silim, S., Chauhan, Y.S., and Ranganathan, R. 2001. Predicting growth and development of pigeonpea: biomass accumulation and partitioning. Field Crop Res. 70: 89-100.

Rosenthal, W.D., and Gerik, T.J. 1990. Radiation use efficiency among cotton cultivars. Agron. J. 83: 655-658.

Snipes, C.E. 1996. Weed control in ultra-narrow row cotton-possible strategies assuming a worst case scenario, P 66-67. In: P. Dugger, and D. Richter (ed.) Proc. Beltwide Cotton Conference., Nashville, TN. 9-12 Jan. National Cotton Council, Memphis, TN.

Vories, E.D., Valco, T.D., Bryant, K.J., and Glover, R.E. 2001. Three-year comparison of conventional and ultra narrow row cotton production systems. Appl. Eng. Agric. 17: 583-589.

Vories, E.D., and Glover, R.E. 2006. Comparison of growth and yield components of conventional and ultra-narrow row cotton. J. Cotton Sci. 10: 235-243.

Wilson, D.G. 2006. Evaluation of weed management and the agronomic utility of cotton grown on a 15-inch row configuration. Ph.D. Theseis. North Carolina State Univ., Raleigh, NC.

Wilson, D.G., York, J.A.C., and Edmisten, K.L. 2007.Narrow-row cotton response to mepiquat chloride. J. Cotton Sci. 11: 177-185.

EJCP., Vol. 5 (2): 75-91
http://ejcp.gau.ac.ir

Yield and fiber quality comparison of cotton planted in ultra narrow row and conventional row

***F. Ghader-Far[1], S.M. Alimagham[1], O. Cancholi[1], M. Yousefi-Daz[1] and A.A. Miri[2]**
[1]Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [2]Cotton Research Institue, Gorgan
Received: 2011-10-29; Accepted: 2012-5-19

Abstract

Management practices can affect the yield, maturity, and fiber quality of cotton. One practice used to increase yield has been to adjust the spacing between cotton rows. Typically cotton is planted in row spaced 70-100 cm apart. Ultra narrow row cotton production has been proposed as an economical means to increase yields and reduce production costs. A field study was conducted to assess the effects of ultra narrow row (20 cm-UNR) and conventional row (80 cm-CR) production systems on canopy closure, yield, and fiber quality at three commercial cotton cultivars (Golestan, Sahel, and Sepid) at Gorgan in 2011. Results showed that cotton canopy closure more occurred rapidly in 20 cm rows compared to 80 cm rows (about 18 to 36 days earlier). Cotton in 20 cm rows was produced more yield than cotton in 80 cm rows. The yield increase in 20 cm rows was a result of increase in the number of boll production per unit area and increase radiation interception by canopy. No conclusive differences for fiber quality could be ascertained between in 20 cm and 80 cm rows. A higher yield in UNR compared to CR indicated that UNR system is an agronomic feasible option for farmers.

Keywords: Cotton; Ultra narrow row; Plant density; Radiation

* Corresponding author; Email: akranghaderi@yahoo.com