مجله علمی-پژوهشی

**علوم کشاورزی**

سال دوازدهم، شماره (۴) ۱۳۸۵

# اثر فاصله و ردیف تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام پنبه در گرگان

**عبدالقدیر قجری**

*کارشناس ارشد موسسه تحقیقات پنبه کشور*

**فرشید اکرم قادری**

*دانشجوی دکتری زراعت دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان*

**چکیده**

این تحقیق به منظور بررسی اثر تراکم بر روی سه رقم پنبه در آزمایش دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار در دو سال ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ در ایستگاه تحقیقات پنبه کارکنده گرگان صورت گرفت. فاکتور اصلی شامل سه رقم پنبه به اسامی ساحل، سای اکرا۳۲۴ و زتا-۲، فاکتور فرعی شامل دو فاصله ردیف ۸۰ و ۱۰۰ سانتیمتر و فاکتور فرعی فرعی شامل سه فاصله بوته روی ردیف ۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. در کلیه تیمارها صفات ارتفاع بوته، طول شاخه رویا، تعداد شاخه رویا و زایا، تعداد قوزه در بوته، وزن قوزه و عملکرد وش اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد که رقم سای اکرا ۳۲۴ با داشتن تعداد قوزه بیشتری در بوته نسبت به دو رقم دیگر دارای عملکرد وش بیشتری بود، به طوری که این رقم نسبت به رقم ساحل در حدود ۶۰۰-۴۰۰ کیلو گرم عملکرد وش بیشتر و نسبت به رقم زتا-۲ در حدود۵۰۰-۲۰۰ کیلوگرم عملکرد وش بیشتری تولید کرد. در کلیه ارقام بالاترین عملکرد وش در تراکم‌های بوته بالا به دست آمد، به طوری که بیشترین عملکرد در رقم ساحل در تراکم بوته۱۲۵۰۰۰ بوته در هکتار، در رقم سای اکرا ۳۲۴ در تراکم بوته ۱۲۵۰۰۰، و ۶۲۵۰۰ بوته و در رقم زتا-۲ نیز در تراکم بوته۱۲۵۰۰۰ و بوته به دست آمد. پیشنهاد می‌گردد آزمایشات تکمیلی در چند سال و چند مکان بر رروی تراکم‌های کاشت بالاتر از ۱۲۵۰۰۰ بوته در هکتار و فواصل ردیف باریک و ارقام پنبه با فرم بوته بسته انجام گیرد و فاکتورهایی از قبیل درصد پوشش کانوپی، شاخص سطح برگ، دریافت تشعشع توسط کانوپی و کارایی مصرف نور و آب اندازه‌گیری گردد.

**واژه‌های کلیدی:** پنبه، فاصله ردیف، تراکم گیاهی، عملکرد.

**مقدمه**

عدم آگاهی از مدیریت صحیح زراعی و کمبود ارقام اصلاح شده و ناشناخته بودن مسائل به زراعی آنها از شمار عوامل اساسی در پایین بودن عملکرد گیاهان می‌باشد. عملکرد هر محصول زراعی حاصل رقابت برون و درون بوته‌ای برای عوامل محیط رشدی می‌باشد. حداکثر عملکرد زمانی حاصل می‌شود که این رقابت‌ها به حداقل خود رسیده و گیاه بتواند از عوامل محیطی رشد موجود

تاریخ دریافت مقاله ۸۳/۶/۲۶ تاریخ دریافت نسخه نهایی ۸۴/۷/۲۵

Archive of SID

www.SID.ir

حداکثر استفاده را بنماید (خواجه پور، ۱۳۶۵). توزیع فضایی گیاهان در یک جامعه زراعی با جذب تشعشع در ارتباط است و این صفت نقش تعیین کننده‌ای در ظرفیت فتوسنتزی و عملکرد دارد (ولز، ۱۹۹۱.، اگلی، ۱۹۹۸ )، زیرا سرعت رشد محصول تابعی از انرژی تشعشعی مورد استفاده در فتوسنتز است (توتیو و گورجنر، ۱۹۸۸.، ولز و همکاران، ۱۹۹۳ ). نفوذ نامتعادل نور به داخل پوشش گیاهی باعث افت عملکرد می‌شود. به طور کلی افزایش کارایی جذب تشعشع خورشیدی نیاز به سطح برگ کافی و توزیع یکنواخت برگ در پوشش گیاهی دارد. این هدف با تغییر تراکم و الگوی کاشت بوته‌ها روی سطح خاک میسر است (ایکدا، ۱۹۹۲.، شیبلز و وبر، ۱۹۹۵). فواصل مناسب بین ردیف‌های کاشت و بین بوته‌ها در روی ردیف کاشت تعیین کننده فضای رشد قابل استفاده هر بوته می‌باشد. تراکم مناسب و توزیع متعادل بوته‌ها در واحد سطح، موجب استفاده بهتر از رطوبت، مواد غذایی و نور گردیده و موجب افزایش عملکرد می‌شود (کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۷۷).

مطالعات مختلف نشان داده‌اند که همراه با افزایش تراکم بوته در پنبه، طول میانگره‌ها و تعداد گره در ساقه اصلی کاهش یافته و در نتیجه ارتفاع گیاه نقصان می‌یابد (فولر و ری، ۱۹۷۷.، گالانوپویلو و همکاران، ۱۹۸۰). در تحقیقاتی که بازاری (۱۳۷۸) بر روی عکس‌العمل رقم پنبه ورامین به تراکم بوته در منطقه بیرجند در دو سال انجام داد بیان داشت که مطلوب‌ترین تراکم بوته حدود ۱۴۰ هزار بوته در هکتار با آرایش کاشت ۱۰×۷۰ سانتیمتر می‌باشد. نامبرده بیان داشت که بیشترین عملکرد وش در دو سال مربوط به تراکم ۱۰×۸۰ با عملکرد ۳۲۲۸ کیلو گرم در هکتار بود، ولی از آنجا که فاصله ۸۰ سانتیمتری ردیف‌های کاشت بازدهی کمتری از نظر استفاده موثر از آب آبیاری داشته و میزان هدر رفتگی رطوبت از طریق تبخیر بیش از حد از سطح خاک جوی‌ها در این فاصله ردیف زیادتر است و از طرفی در برخی موارد، پیش بینی افزایش عملکرد در تراکم ۱۰×۷۰ جبران هزینه میزان بیشتر بذر مصرفی را می‌نماید، اگر اصول صحیح مدیریت زراعی اعمال گردد، می‌توان تراکم ۱۰×۷۰ را در منطقه توصیه نمود. یتهولت (۱۹۹۵) بیان داشت که ردیف‌های ۷۶ سانتیمتری در مقایسه با ردیف‌های ۱۰۲ سانتیمتری، تعداد گل‌ها ۲۱ درصد و عملکرد ۱ تا ۶ درصد بیشتر بود. همچنین در گزارشی دیگر، هیتهولت (۱۹۹۴) اعلام داشت که عملکرد الیاف پنبه رقم اکرا برگ در ردیف‌های باریک در تراکم‌های ۱۰ و ۱۵ بوته در متر مربع نسبت به تراکم ۵ بوته در مترمربع ۶ تا ۷ درصد بیشتر است. در حالی که در ارقام برگ معمولی بر خلاف ارقام باریک برگ کاهش تراکم از ۱۵ به ۱۰ و ۵ بوته در متر مربع عملکرد الیاف را به ترتیب ۴ و ۸ درصد افزایش داد. در مطالعه‌ای دیگر بدنارز و همکاران (۲۰۰۰) گزار ش نمودند که عملکرد در پنبه در تراکم‌های ۴/۵ تا ۲۳ بوته در متر مربع اختلاف معنی‌داری نداشت و تراکم ۱۲/۵ تا ۱۴/۵ بوته در متر مربع بالاترین عملکرد (۴۶۶۲ کیلوگرم در هکتار) را داشت. همچنین جونز و ولز (۱۹۹۷) با بررسی ۲ و ۱۲ بوته در متر مربع گزارش کردند که عملکرد الیاف پنبه در تراکم ۲ بوته در مقایسه با ۱۲ بوته در متر مربع اختلافی ندارد. لذا تحقیق حاضر به منظور بررسی عکس‌العمل سه رقم پنبه به فواصل ردیف و تراکم بوته و تعیین تراکم بوته مناسب برای ارقام مورد مطالعه پنبه در گرگان صورت پذیرفت.

## مواد و روش‌ها

آزمایش به صورت کرت‌های دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار در دو سال ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ در ایستگاه تحقیقات پنبه کارکنده کردکوی در ۳۵ کیلو متری غرب گرگان با طول جغرافیایی ۵۴ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه شمالی انجام گرفت. ارتفاع از سطح دریا در این منطقه ۱۱ متر می‌باشد. میانگین بارندگی منطقه ۶۰۰-۵۰۰ میلی متر می‌باشد. بافت خاک ایستگاه مذکور سیلتی لوم و اسیدیته خاک مزرعه بین ۸-۷/۵ و در این منطقه به دلیل بالا بودن سطح آب زیرزمینی با تغییراتی حدود ۳-۱ متر، آبیاری صورت نمی‌گیرد. فاکتور اصلی شامل سه رقم پنبه به اسامی ساحل، سای اکرا۳۲۴ و زتا-۲ و فاکتور فرعی شامل دو فاصله ردیف ۸۰ و ۱۰۰ سانتیمتر و فاکتور فرعی فرعی سه فاصله بوته ۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. ارقام ساحل و زتا-۲ جزء ارقام برگ نرمال (برگ پهن) و رقم سای اکرا۳۲۴ یک رقم وارداتی از استرالیا و دارای تیپ اکرا برگ می‌باشد (برگ‌هایی با بریدگی‌های عمیق‌تر). هر کرت آزمایشی شامل ۶ خط کاشت به طول ۱۱ متر بود. آرایش کاشت

Archive of SID

www.SID.ir

۱۰×۸۰، ۲۰×۸۰، ۳۰×۸۰، ۱۰×۱۰۰، ۲۰×۱۰۰ و ۳۰×۱۰۰ سانتیمتر تیمارها به ترتیب دارای با ۱۲۵، ۶۲/۵، ۴۱/۷، ۱۰۰، ۵۰ و ۳۳/۳ هزار بوته در هکتار بودند. کاشت در سال اول و دوم به ترتیب در تاریخ‌های ۱۳۷۸/۴/۳ و ۱۳۷۹/۲/۲۵ صورت گرفت. بر اساس توصیه کودی مقدار ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم، ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره به خاک اضافه گردید. در مرحله ۴ تا ۶ برگی، بوته‌های اضافی جهت دستیابی به تراکم مورد نظر حذف گردیدند. برای مبارزه با علف‌های هرز از علف کش سونالان به مقدار ۳ لیتر در هکتار به صورت قبل از کاشت استفاده شد و در طول فصل رشد نیز علف‌های هرز با دست کنترل گردیدند و جهت مبارزه با آفات از آفت کش‌های مناسب استفاده گردید. در زمان بازشدن قوزه و قبل از برداشت، از هر کرت ۵ بوته انتخاب و صفات تعداد قوزه در بوته، وزن قوزه، ارتفاع بوته، تعداد شاخه رویا، طول شاخه رویا و تعداد شاخه زایا اندازه‌گیری گردید. برای تعیین عملکرد وش، سطحی معادل ۱۶ متر مربع در نظر گرفته شد و وش آن در دو چین برداشت و وزن گردید و عملکرد حاصله به هکتار تبدیل گردید. تجزیه آماری با استفاده از برنامه آماری SAS و مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام گردید.

## نتایج و بحث:

### صفات مرفولوژیک

ما بین ارقام از لحاظ ارتفاع بوته در هر دو سال زراعی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. همچنین فاصله ردیف و فواصل بوته‌های مختلف نیز اختلاف معنی‌داری از لحاظ ارتفاع بوته نداشتند (جدول ۱) . با این حال، در هر دو سال آزمایش با افزایش فاصله ردیف از ۸۰ به ۱۰۰ سانتیمتر، ارتفاع بوته افزایش یافت در حالی که با افزایش فاصله بوته از ۱۰ تا ۳۰ سانتیمتر در سال اول ارتفاع بوته تا حدودی افزایش یافت اما در سال دوم ما بین فواصل بوته از لحاظ ارتفاع بوته اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۲). ارتفاع بوته در سال اول بیشتر از سال دوم بود. از آنجا که در سال اول آزمایش تاریخ کاشت نسبت به سال دوم دیرتر صورت گرفت و در نتیجه تعداد قوزه کمتری بر روی بوته تشکیل گردید، لذا فتوسنتز انجام شده طی مراحل رشد خصوصا گلدهی و قوزه دهی صرف رشد رویشی گیاه و در نتیجه افزایش ارتفاع بوته گردید. در تحقیقاتی که لاماس و همکاران (۱۹۸۹) انجام دادند بیان داشتند که با عریض شدن فاصله ردیف از ۳۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر ارتفاع گیاه افزایش یافت. پنجه کوب (۱۳۸۲) در تحقیقی دیگر بر روی عکس‌العمل رقم سای اکرا به تراکم‌های کاشت در سه تاریخ کاشت (۲۵ اردیبهشت، ۱۰ خرداد و ۱ تیر) در کردکوی-گرگان انجام داد بیان داشت که در هر سه تاریخ کاشت با افزایش تراکم بوته تا ۱۳/۳، ۱۴/۴ و ۱۳/۷ بوته در متر مربع به ترتیب برای هر سه تاریخ کاشت ارتفاع افزایش یافت و بعد ا آن ارتفاع بوته ثابت گردید. نامبرده بیان داشت که با افزایش تراکم بوته، رقابت برای دریافت نور تا یک حدی افزایش یافته و بعد از آن به دلیل اضافه شدن تعداد بوته رقابت برای مواد معدنی قابل دسترس تشدید می‌شود که مانع رشد گیاه می‌گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

**جدول ۱. درجه آزادی و میانگین مربعات صفات مورد ارزیابی در ارقام پنبه در فواصل ردیف و فاصله بوته در کارکنده گرگان در دو سال ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹**

| منابع تغییر | درجه آزادی | ارتفاع بوته | طول شاخه رویا | تعداد شاخه رویا | تعداد شاخه زایا | تعداد قوزه | وزن قوزه | عملکرد وش |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| سال | ۱ | ۲۷۲۱/۳۶ | ۴۹۲۲/۸۹** | ۰/۵۵۰ | ۳۳۱۵/۸۴** | ۲۱۲/۰۷** | ۱۹/۷۴** | ۲۱۹۷۰۶۵/۰۶** |
| خطای سال | ۶ | ۷۰۲/۹۸ | ۴۴/۱۴ | ۰/۱۳۱ | ۱۹/۵۰ | ۳/۵۶ | ۰/۱۱۳ | ۷۸۲۲۰/۹۹ |
| رقم | ۲ | ۱۵/۷۷ | ۱۴۵۷/۷۱** | ۱۶/۴۷** | ۵۳/۵۲** | ۱۷۷/۲۴** | ۲/۱۱۴** | ۳۲۳۶۹۹۳/۳۱** |
| سال * رقم | ۲ | ۱۱۶۴/۰۰* | ۱۶۴۹/۰۹** | ۲۰/۴۰** | ۱۰/۲۵ | ۰/۵۷ | ۲/۱۴۴** | ۲۷۹۳۴۱/۲۷ |
| خطای a | ۱۲ | ۲۷۹/۰۷ | ۳۵/۶۷ | ۰/۳۰ | ۵/۰۲ | ۶/۶۸ | ۰/۲۱۹ | ۳۱۶۴۵۱/۵۲ |
| فاصله ردیف | ۱ | ۲۱/۷۸ | ۴۹/۹۸ | ۰/۲۵۸ | ۱۹/۵۱* | ۱۰/۱۶ | ۰/۰۰۴ | ۱۶۶۶۰۳۵/۵۶** |
| رقم* فاصله ردیف | ۲ | ۹۴/۹۲ | ۷/۱۶ | ۰/۰۱۷۱ | ۹/۰۰ | ۱۰/۳۸ | ۰/۰۲۴ | ۶۲۶۳۰/۲۷ |
| سال *فاصله ردیف | ۱ | ۰/۶۹۴ | ۶/۷۴ | ۰/۱۶۷ | ۰/۸۴ | ۶۱/۰۳** | ۰/۲۹۳* | ۶۷۹۹۰/۵۶ |
| سال*فاصله ردیف*رقم | ۲ | ۵۳/۸۰ | ۱۰/۸۲ | ۰/۱۲۱ | ۰/۰۴۸ | ۸/۵۵ | ۰/۰۰۹ | ۵۳۹۶۲/۸۹ |
| خطای b | ۱۸ | ۷۱/۵۰ | ۴۷/۳۴ | ۰/۲۱۹ | ۲/۸۵ | ۳/۹۵ | ۰/۰۵۳ | ۴۹۲۶۴/۷۲ |
| فاصله بوته | ۲ | ۲۵/۳۳ | ۱۶۵۲/۵۵** | ۰/۰۰۷۱ | ۱۱۱/۴۴** | ۳۴۷/۵۵** | ۰/۰۹۳ | ۶۶۴۶۷۵/۱۹** |
| سال*فاصله بوته | ۲ | ۵۷/۶۹ | ۲۱/۴۹ | ۰/۰۲۰۳ | ۱۲/۲۱** | ۱۹/۱۴* | ۰/۰۵۰ | ۳۸۹۸۱۰/۷۷* |
| فاصله بوته*رقم | ۴ | ۹/۸۸ | ۱۱/۸۸ | ۰/۰۳۵۹ | ۲/۷۴ | ۳۶/۹۹** | ۰/۰۱۷ | ۱۱۱۹۵۶/۵۹ |
| فاصله بوته*فاصله ردیف | ۲ | ۴۸/۷۸ | ۱۳/۲۴ | ۰/۳۸۰ | ۱۱/۴۶** | ۲/۴۵ | ۰/۰۳۹ | ۱۰۵۳/۵۲ |
| فاصله بوته*فاصله ردیف*رقم | ۴ | ۱۲۹/۹۵ | ۱۲/۴۰ | ۰/۰۹۵ | ۱/۳۰۹ | ۱۲/۰۹ | ۰/۰۲۲ | ۳۶۰۷۰/۱۳ |
| رقم*فاصله بوته*سال | ۴ | ۹۳/۸۷ | ۵۰/۳۱ | ۰/۰۶۱ | ۱/۴۱** | ۵/۹۴ | ۰/۰۲۳ | ۵۰۹۷۹/۴۴ |
| فاصله بوته*فاصله ردیف*سال | ۲ | ۹۴/۵۲ | ۷۶/۸۰ | ۰/۳۰۹ | ۱۴/۰۵ | ۱۱/۴۷ | ۰/۰۱۰ | ۲۹۳۰۵/۷۷ |
| فاصله بوته*فاصله ردیف* رقم *سال | ۴ | ۱۸/۶۶ | ۱۴/۵۳ | ۰/۱۴۵۴ | ۰/۹۱ | ۵/۲۶ | ۰/۰۱۶ | ۳۷۷۱۷/۴۵ |
| خطای c | ۷۲ | ۵۳/۷۱ | ۳۹/۶۲ | ۰/۲۱۹۶ | ۲/۰۳ | ۵/۰۷ | ۰/۰۷۶ | ۸۵۵۵۵/۷۹ |
| ضریب تغییرات (درصد) | ۱۴۳ | ۷/۶۸ | ۱۶/۹۲ | ۱۷/۶۶ | ۸/۱۹ | ۱۴/۶۳ | ۵/۱۵ | ۱۲/۲ |

** و *. به ترتیب معنی دار در سطح احتمال یک و پنج درصد

**جدول۲. مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی در ارقام پنبه در فواصل ردیف و فاصله بوته در کارکنده گرگان در دو سال ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹.**

| | | ارتفاع بوته (سانتی متر) | | طول شاخه رویا (سانتی متر) | | تعداد شاخه رویا | | تعداد شاخه زایا | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ |
| فاصله ردیف | ۸۰ | ۹۹/۲a | ۹۰/۷a | ۳۱/۰a | ۴۲/۲a | ۲/۶۰a | ۲/۷۹a | ۲۱/۷۵a | ۱۲/۳۱a |
| | ۱۰۰ | ۱۰۰/۱a | ۹۱/۳a | ۳۱/۷a | ۴۳/۹a | ۲/۵۸a | ۲/۶۴a | ۲۲/۶۴a | ۱۲/۸۹a |
| LSD(0.05) | | ۵/۹۴ | ۲/۳۱ | ۲/۱۳ | ۴/۷۳ | ۰/۲۶۳ | ۰/۲۳۷ | ۱/۰۹۲ | ۰/۶۵۶ |
| فاصله بوته | ۱۰ | ۹۷/۷a | ۹۱/۳a | ۲۵/۸c | ۳۵/۹b | ۲/۶۲a | ۲/۷۱a | ۲۰/۸۳b | ۱۱/۶۷c |
| | ۲۰ | ۱۰۰/۴a | ۹۱/۳a | ۳۲/۱b | ۴۴/۷a | ۲/۵۲a | ۲/۷۹a | ۲۱/۲۵b | ۱۲/۳۷b |
| | ۳۰ | ۱۰۱/۰a | ۹۰/۳a | ۳۶/۲a | ۴۸/۵a | ۲/۶۳a | ۲/۶۵a | ۲۴/۵۰a | ۱۳/۷۵a |
| LSD(0.05) | | ۴/۲۷ | ۴/۳۱ | ۲/۶۷ | ۴/۴۷ | ۰/۱۸۱ | ۰/۳۴۳ | ۱/۰۷ | ۰/۴۹۳ |
| رقم | ساحل | ۱۰۵/۰a | ۸۶/۸a | ۳۰/۹b | ۳۸/۲b | ۲/۵۷a | ۲/۲۱b | ۲۰/۸۷c | ۱۱/۵۴a |
| | سای اکرا۳۲۴ | ۹۴/۶a | ۹۶/۱a | ۳۱/۱b | ۵۶/۰a | ۲/۵۲a | ۴/۱۲a | ۲۲/۱۷b | ۱۳/۳۳a |
| | زتا-۳۲ | ۹۹/۴a | ۹۰/۱a | ۳۲/۱a | ۳۵b | ۲/۶۸a | ۱/۸۱b | ۲۳/۵۴a | ۱۲/۹۲a |
| LSD(0.05) | | ۱۳/۲ | ۱۰/۲۴ | ۰/۹۱ | ۵/۸۹ | ۰/۳۱۹ | ۰/۴۴۵ | ۱/۲۵۶ | ۱/۸۵۲ |
| میانگین | | ۹۹/۶۵ | ۹۰/۹۶ | ۲۹/۹۷ | ۴۳/۰۵ | ۲/۵۹ | ۲/۷۱ | ۲۲/۱۸ | ۱۲/۵۶ |

حروف غیر مشابه نشاندهنده اختلاف معنی دار در سطح احتمال پنج درصد است.

www.SID.ir

**طول شاخه رویا و تعداد شاخه رویا و زایا**

از لحاظ تعداد شاخه رویا و طول بلندترین شاخه رویا در فواصل ردیف در هر دو سال زراعی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت اما فواصل بوته و ارقام از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با یکدیگر از لحاظ طول بلندترین شاخه رویا داشتند (جداول ۱ و ۲). با افزایش فاصله بوته در هر دو سال زراعی طول شاخه رویا افزایش یافت و با افزایش فاصله بوته از ۱۰ تا ۳۰ سانتیمتر طول شاخه رویا حدود ۱۰ سانتیمتر افزایش یافت. با کاهش فاصله بوته از ۳۰ به ۱۰ سانتیمتر طول شاخه رویا در سال اول از ۳۶ به ۲۵ و در سال دوم از ۴۸ به ۳۵ سانتیمتر کاهش یافت که این کاهش از لحاظ آماری معنی‌دار بود(جدول ۲). نتایج تحقیقات جونز و ولز (۱۹۹۷) نیز با این نتایج مطابقت دارد. آنان بیان داشتند که یا کاهش تراکم بوته، طول شاخه رویا افزایش می‌یابد و چنین استنباط کردند که در تراکم‌های کمتر در بین ردیف‌های کاشت و فاصله بوته‌ها، فضاهای خالی بیشتری وجود دارد که این فضاهای خالی سبب توسعه بیشتر شاخه‌های رویا می‌گردد. ما بین ارقام نیز از لحاظ طول بلندترین شاخه رویا اختلاف معنی‌داری وجود داشت به طوری که در سال اول رقم زتا-۲ با ۳۳ سانتیمتر بلندترین شاخه رویا و در سال دوم رقم سای اکرا۳۲۴ با ۵۶ سانتیمتر بلندترین شاخه رویا تولید کرد (جدول۲). طول شاخه رویا در دو سال اختلاف معنی‌داری با یکدیگر داشت. طول شاخه رویا در سال دوم بیشتر از سال اول بود. از آنجا که در سال اول کشت پنبه با تاخیر انجام گردید و در نتیجه مراحل رشدی گیاه با درجه حرارت‌های بالاتر برخورد کرد لذا دوره رویش گیاه تسریع گردید و فرصت کمی در اختیار گیاه قرار گرفته تا طول شاخه رویا را افزایش دهد. در تحقیقات ردی و همکاران (۱۹۹۲) انجام دادند بیان داشتند که تعداد شاخه رویا در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد بیشتر از دماهای بالاتر (۲۵،۳۰ و ۳۵ درجه سانتیگراد) است. آنها بیان داشتند که سرعت نمو در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد و دماهای بالاتر به قدری سریع است که فرصت تکمیل شاخه‌های رویا و رشد این شاخه‌ها را محدود می‌کند.

از لحاظ تعداد شاخه رویا ما بین فواصل ردیف (۸۰ و۱۰۰ سانتیمتر) و فواصل بوته اختلاف معنی‌داری وجود نداشت اما ما بین ارقام اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جداول ۱ و ۲) به طوری که رقم سای‌اکرا ۳۲۴ با ۴/۱۲ شاخه بیشترین و رقم زتا-۲ با۱/۸۱ کمترین رتبه را داشت. به عبارت دیگر رقم سای اکرا۳۲۴ نسبت به دو رقم دیگر حدود دو برابر شاخه رویا بیشتری تولید کرد. واز آنجا که همبستگی مثبت و معنی‌داری بین طول و تعداد شاخه رویا با تعداد قوزه و همچنین همبستگی مثبت معنی‌داری بین تعداد قوزه و عملکرد وجود دارد، لذا با افزایش طول و تعداد شاخه رویا، تعداد قوزه در بوته افزایش یافته و متعاقباً عملکرد نیز افزایش یافت (جدول ۶). به عبارت دیگر طول و تعداد شاخه رویا از طریق افزایش تعداد قوزه به طور غیر مستقیم باعث افزایش عملکرد می‌گردد و از آنجا که رقم سای اکرا نسبت به دو رقم دیگر دارای طول و تعداد شاخه رویا بیشتری است لذا عملکرد بیشتری در واحد سطح تولید کرد. در تحقیقاتی که پنجه کوب (۱۳۸۲) انجام داد گزارش کرد که با افزایش تراکم بوته از ۵ به ۱۵ بوته در متر مربع، طول شاخه رویا به طور خطی کاهش می‌یابد. بطوری که به ازای افزایش هر بوته در متر مربع، در سه تاریخ کاشت متفاوت به ترتیب باعث کاهش ۲/۶۱، ۲/۷۹ و ۴/۰۸ سانتیمتر طول شاخه رویا در بوته گردید. که این نتایج با یافته‌های این تحقیق همخوانی دارد.

از لحاظ تعداد شاخه زایا ما بین فواصل بوته و ارقام اختلاف معنی‌داری وجود دارد اما بین فواصل ردیف از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جداول ۱ و۲). رقم سای اکرا نسبت به دو رقم دیگر دارای شاخه زایا بیشتری بود. همچنین با افزایش فاصله بوته از ۱۰به ۳۰ سانتیمتر تعداد شاخه زایا افزایش یافت.تعداد شاخه زایا در سال دوم نسبت به سال اول در کلیه ارقام کمتر بود که این به خاطر کاهش ارتفاع در سال دوم می‌باشد. از آنجا که ارتفاع در سال اول بیشتر ازسال دوم می‌باشد لذا تعداد شاخه زایا بیشتری بر روی بوته تشکیل گردید (جداول ۳ و ۴).

Archive of SID

www.SID.ir

**جدول۳. مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی در ارقام پنبه در فواصل ردیف و فاصله بوته در کارکنده گرگان در دو سال ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹**

| | | تعداد قوزه در بوته | | وزن قوزه (گرم) | | عملکرد وش (کیلو گرم در هکتار) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ |
| فاصله ردیف | ۸۰ | **۱۴/۵۷a** | ۱۵/۶۹b | ۵/۰۴a | ۵/۶۹a | ۲۳۵۹/۱۷a | ۲۶۴۹/۶۷a |
| | ۱۰۰ | ۱۳/۸۰b | ۱۷/۵۳a | ۴/۹۴b | ۵/۷۷a | ۲۱۸۷/۷۵b | ۲۳۹۱/۰۸b |
| LSD(0.05) | | ۰/۴۲۳ | ۱/۴۳۸ | ۰/۰۹۷ | ۰/۱۴۳ | ۱۳۱/۵۱ | ۱۰۳/۵۲ |
| فاصله بوته | ۱۰ | ۱۰/۷۸b | ۱۳/۹۶c | ۴/۹۵a | ۵/۶۶a | ۲۲۷۷/۹۶a | ۲۷۰۳/۴۶a |
| | ۲۰ | ۱۵/۸۲a | ۱۶/۷۹b | ۴/۹۷a | ۵/۷۹a | ۲۳۰۹/۷۵a | ۲۵۶۰/۲۹a |
| | ۳۰ | ۱۵/۹۵a | ۱۹/۰۸a | ۵/۰۴a | ۵/۷۳a | ۲۲۳۲/۲۹a | ۲۲۹۷/۳۸b |
| LSD(0.05) | | ۰/۸۸۰ | ۱/۶۴ | ۰/۱۴۶ | ۰/۱۷۵ | ۱۸۶/۸۸ | ۱۵۴/۰۴ |
| رقم | ساحل | ۱۲/۷۴b | ۱۴/۹۲b | ۴/۹۷a | ۵/۹۶a | ۲۰۷۵/۷b | ۲۲۶۵/۷b |
| | سای اکرا۳۲۴ | ۱۶/۲۵a | ۱۸/۸۳a | ۴/۹۹a | ۵/۲۴b | ۲۴۷۰/۵a | ۲۸۹۰/۴a |
| | زتا-۳۲ | ۱۳/۵۶b | ۱۶/۰۸b | ۵/۰۰a | ۵/۹۸a | ۲۲۷۳/۸ab | ۲۴۰۵/۰b |
| LSD(0.05) | | ۲/۱۷ | ۱/۳۹۳ | ۰/۲۶۰ | ۰/۳۸۸ | ۳۲۳/۷۵ | ۴۵۹/۳۲ |
| میانگین | | ۱۴/۱۸ | ۱۶/۵ | ۴/۹۹ | ۵/۷۶ | ۲۲۷۳ | ۲۸۱۹ |

حروف غیر مشابه نشاندهنده اختلاف معنی دار در سطح احتمال پنج درصد است.

**جدول ۴. مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم و تراکم بوته صفات مورد ارزیابی ارقام پنبه در دو سال ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹**

| | | | | ارتفاع (سانتی متر) | | طول شاخه رویا (سانتی متر) | | تعداد شاخه رویا | | تعداد شاخه زایا | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| رقم | فاصله ردیف | فاصله بوته | تراکم بوته | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ |
| ساحل | ۸۰ | ۱۰ | ۱۲۵۰۰۰ | ۱۰۰/۷ | ۸۷/۲ | ۲۳/۱۷ | ۳۴/۲۵ | ۲/۶۰ | ۲/۲۵ | ۱۹/۲ | ۱۰/۲ |
| | ۸۰ | ۲۰ | ۶۲۵۰۰ | ۱۰۷/۲ | ۸۲/۰ | ۳۲/۰۷ | ۳۴/۵۰ | ۲/۵۰ | ۲/۲۵ | ۲۰/۰ | ۱۱/۲ |
| | ۸۰ | ۳۰ | ۴۱۷۰۰ | ۱۱۳/۵ | ۹۰/۷ | ۳۸/۲۵ | ۴۲ | ۲/۶۰ | ۲/۲۵ | ۲۱/۵ | ۱۱/۷ |
| | ۱۰۰ | ۱۰ | ۱۰۰۰۰۰ | ۱۰۰/۷ | ۸۹/۰ | ۲۶/۰۴ | ۳۱/۵۰ | ۲/۵۵ | ۲/۰۰ | ۲۰/۰ | ۱۲/۰ |
| | ۱۰۰ | ۲۰ | ۵۰۰۰۰ | ۱۰۷/۲ | ۸۹/۰ | ۳۰/۱۱ | ۴۳/۷۵ | ۲/۵۵ | ۲/۲۵ | ۱۹/۵ | ۱۱/۷ |
| | ۱۰۰ | ۳۰ | ۳۳۳۰۰ | ۱۰۰/۵ | ۸۲/۷ | ۳۶/۰۵ | ۴۳/۰۰ | ۲/۶۰ | ۲/۲۵ | ۲۵/۰ | ۱۲/۲ |
| سای اکرا۳۲۴ | ۸۰ | ۱۰ | ۱۲۵۰۰۰ | ۹۵/۵ | ۹۷/۰ | ۲۲/۳۷ | ۴۷/۲۵ | ۲/۷۰ | ۴/۲۵ | ۲۱/۷ | ۱۲/۷ |
| | ۸۰ | ۲۰ | ۶۲۵۰۰ | ۹۴/۷ | ۹۴/۵ | ۳۳/۱۰ | ۵۷/۲۵ | ۲/۴۰ | ۴/۵۰ | ۲۱/۷ | ۱۳/۰ |
| | ۸۰ | ۳۰ | ۴۱۷۰۰ | ۹۰/۷ | ۹۷/۲ | ۳۵/۰۰ | ۶۰/۲۵ | ۲/۶۵ | ۳/۷۵ | ۲۳/۲ | ۱۴/۷ |
| | ۱۰۰ | ۱۰ | ۱۰۰۰۰۰ | ۹۰/۰ | ۹۶/۰ | ۲۷/۰۵ | ۴۹/۷۵ | ۲/۵۵ | ۴/۰۰ | ۲۰/۵ | ۱۲/۰ |
| | ۱۰۰ | ۲۰ | ۵۰۰۰۰ | ۹۸/۰ | ۹۴/۵ | ۳۱/۰۰ | ۶۲/۰۰ | ۲/۴۵ | ۴/۰۰ | ۲۰/۷ | ۱۳/۲ |
| | ۱۰۰ | ۳۰ | ۳۳۳۰۰ | ۹۸/۷ | ۹۷/۲ | ۳۷/۷۵ | ۵۹/۷۵ | ۲/۴۰ | ۴/۲۵ | ۲۵/۰ | ۱۴/۲ |
| زتا-۲ | ۸۰ | ۱۰ | ۱۲۵۰۰۰ | ۹۶/۲ | ۸۵/۷ | ۲۶/۰۵ | ۲۶/۰۰ | ۲/۷۵ | ۲/۰۰ | ۲۱/۰ | ۱۱/۲ |
| | ۸۰ | ۲۰ | ۶۲۵۰۰ | ۹۵/۷ | ۹۳/۷ | ۳۳/۵۰ | ۳۵/۲۵ | ۲/۶۰ | ۲/۲۵ | ۲۳/۲ | ۱۱/۷ |
| | ۸۰ | ۳۰ | ۴۱۷۰۰ | ۹۸/۵ | ۸۷/۷ | ۳۵/۳۷ | ۴۳/۵۰ | ۲/۶۰ | ۱/۶۲ | ۲۴/۰ | ۱۴/۰ |
| | ۱۰۰ | ۱۰ | ۱۰۰۰۰۰ | ۱۰۲/۷ | ۹۳/۰ | ۲۹/۸۵ | ۲۶/۷۵ | ۲/۵۵ | ۱/۷۵ | ۲۲/۵ | ۱۱/۷ |
| | ۱۰۰ | ۲۰ | ۵۰۰۰۰ | ۹۹/۲ | ۹۴/۰ | ۳۲/۷۵ | ۳۵/۵۰ | ۲/۶۵ | ۱/۵۰ | ۲۲/۲۵ | ۱۳/۲ |
| | ۱۰۰ | ۳۰ | ۳۳۳۰۰ | ۱۰۴/۰ | ۸۶/۲ | ۳۵/۰۰ | ۴۲/۷۵ | ۲/۹۵ | ۱/۷۵ | ۲۸/۲۵ | ۱۵/۵ |
| LSD(0.05) | | | | ۱۰/۴۷ | ۱۰/۵۵ | ۶/۵۵ | ۱۰/۹۶ | ۰/۴۴۳ | ۰/۸۴۱ | ۲/۶۳ | ۱/۲۱ |

## تعداد قوزه در بوته

از لحاظ تعداد قوزه ما بین ارقام، فواصل ردیف و فواصل بوته در هر دو سال تحقیق از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۱ و ۲). رقم سای اکرا نسبت به دو رقم دیگر در هر دو سال به ترتیب با ۱۶/۲۵و۱۸/۸۳ قوزه در بوته بیشترین تعداد قوزه در

www.SID.ir

بوته و رقم ساحل با ۱۲/۷۴و۱۴/۹۲ کمترین قوزه در بوته را تولید کردند. با افزایش فاصله ردیف از ۸۰ به ۱۰۰ سانتیمتر، تعداد قوزه به طور معنی‌داری کاهش یافت به طوری که در فواصل ردیف ۸۰ سانتیمتر در سال اول و دوم بـه ترتیـب۱۴/۵۷ و ۱۵/۶۹ قـوزه در بوته و در فاصله ردیف ۱۰۰سانتیمتر به ترتیب ۱۳/۸ و۱۷/۵۳ قوزه در بوته مشاهده گردید. همچنین با افزایش فاصله بوته از ۱۰ بـه ۳۰ سانتیمتر تعداد قوزه در بوته به طور خطی افزایش یافت، به طوری که با کاهش فاصله بوتـه از۳۰ سـانتیمتر بـه ۱۰ سـانتیمتر، حدود۴۰ درصد قوزه کمتری در بوته تشکیل گردید (جدول ۳ و ۵). با افزایش تعداد بوته در متر مربع به دلیل عوامل رقابتی همانند نور، دی اکسید کربن، آب و مواد غذایی تعداد قوزه باقی مانده در هر بوته کاهش می‌یابد ولی به خاطر افزایش تعداد بوتـه در واحـد سطح، تعداد قوزه در متر مربع افزایش می‌یابد. همانطور که در جدول ۴ ملاحظه می‌گردد در کلیه ارقام در هر دو سـال تحقیـق، بـا افزایش تراکم از۳/۳۳ بوته در متر مربع تا ۱۲/۵ بوته در متر مربع، تعداد قوزه در بوته به صورت خطی کاهش یافت، اما ایـن کـاهش تعداد قوزه در بوته با افزایش بوته در متر مربع جبران می‌گردد لذا در متر مربع در تراکم‌های بالاتر تعـداد قـوزه بیـشتری در واحـد سطح تولید می‌گردد. هیتهولت (۱۹۹۵) بیان داشت که تعداد قوزه در متر مربع در ردیف‌های ۱۰۲سانتیمتر نسبت بـه ردیـف‌هـای ۷۶سانتیمتر کمتر است. همچنین جاست و کاترن (۲۰۰۰) گزارش کردند که تعداد قوزه در گیاه در فواصل ردیـف ۱۹سـانتیمتر بـه طور معنی‌داری نسبت به فواصل ردیف ۳۸/۱، ۷۶/۲و ۱۰۱/۶ سانتیمتر کمتر است. بیشترین تعـداد قـوزه در بوتـه در هـر دو سـال تحقیق در رقم سای اکرا و در تراکم ۴۱/۷ بوته در متر مربع مشاهده گردید. همچنین کمترین تعداد قوزه در بوته در رقـم سـاحل و در تراکم ۱۲/۵ (با آرایش ۱۰×۸۰) بوته در متر مربع مشاهده گردید. در کلیه ارقام در فواصل ردیف ۸۰ و ۱۰۰ سانتیمتر، با افزایش فاصله بوته از ۱۰ به ۳۰ سانتیمتر، تعداد قوزه در بوته به طور خطی افزایش یافت (جدول ۵). در جدول ۶ همبستگی صفات با تعداد قوزه ارائه شده است. همانطور که ملاحظه می‌گردد تعداد قوزه با طول شاخه رویا و تعداد شاخه رویا همبستگی مثبت و معنـی‌داری دارد. به طوری که با افزایش طول شاخه رویا و تعداد شاخه رویا، تعداد مکان‌های تشکیل قوزه در روی این شاخه‌ها بیشتر می‌گردد. لذا تعداد قوزه در بوته افزایش می‌یابد. نظر به اینکه در تراکم‌های پایین تعداد شاخه رویا و طول شاخه رویا بیشتر می‌باشد، بنـابراین در این تراکم‌ها تعداد قوزه بیشتری در بوته تولید می‌گردد.

**جدول ۵. مقایسه میانگین اثرات متقابل رقم و تراکم بوته صفات مورد ارزیابی ارقام پنبه در دو سال ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹**

| رقم | فاصله ردیف | فاصله بوته | تراکم بوته | تعداد قوزه در بوته | | وزن قوزه | | عملکرد وش(کیلو گرم در هکتار) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ | ۱۳۷۸ | ۱۳۷۹ |
| ساحل | ۸۰ | ۱۰ | ۱۲۵۰۰۰ | ۹/۹۴ | ۱۲/۵۰ | ۴/۹۲ | ۵/۸۹ | ۲۱۷۶/۲۵ | ۲۵۰۲/۷۵ |
| | ۸۰ | ۲۰ | ۶۲۵۰۰ | ۱۲/۸۷ | ۱۳/۷۵ | ۴/۹۵ | ۶/۰۱ | ۲۰۴۶/۷۵ | ۲۳۰۱/۷۵ |
| | ۸۰ | ۳۰ | ۴۱۷۰۰ | ۱۴/۰۰ | ۱۶/۰۰ | ۵/۱۰ | ۵/۸۴ | ۲۰۳۱/۰۰ | ۲۳۷۰/۷۵ |
| | ۱۰۰ | ۱۰ | ۱۰۰۰۰۰ | ۱۰/۵۰ | ۱۴/۲۵ | ۴/۹۳ | ۶/۰۵ | ۱۹۹۲/۷۵ | ۲۲۹۲/۲۵ |
| | ۱۰۰ | ۲۰ | ۵۰۰۰۰ | ۱۳/۷۵ | ۱۴/۷۵ | ۴/۹۴ | ۶/۰۰ | ۲۱۲۸/۷۵ | ۲۱۲۶/۰۰ |
| | ۱۰۰ | ۳۰ | ۳۳۳۰۰ | ۱۵/۳۷ | ۱۸/۲۵ | ۵/۰۰ | ۶/۰۰ | ۲۰۷۸/۷۵ | ۲۰۰۰/۷۵ |
| سای اکرا ۳۲۴ | ۸۰ | ۱۰ | ۱۲۵۰۰۰ | ۱۱/۲۵ | ۱۳/۲۵ | ۵/۰۸ | ۵/۰۹ | ۲۴۳۸/۷۵ | ۳۱۷۵/۷۵ |
| | ۸۰ | ۲۰ | ۶۲۵۰۰ | ۲۲/۸۱ | ۱۹/۲۵ | ۵/۰۷ | ۵/۳۴ | ۲۸۰۱/۲۵ | ۳۱۴۷/۵۰ |
| | ۸۰ | ۳۰ | ۴۱۷۰۰ | ۱۸/۴۴ | ۲۱/۷۵ | ۵/۰۷ | ۵/۱۹ | ۲۴۸۳/۰۰ | ۲۷۴۱/۷۵ |
| | ۱۰۰ | ۱۰ | ۱۰۰۰۰۰ | ۱۱/۰۵ | ۱۵/۵۰ | ۴/۸۳ | ۵/۱۳ | ۲۳۳۹/۷۵ | ۲۹۹۲/۵۰ |
| | ۱۰۰ | ۲۰ | ۵۰۰۰۰ | ۱۷/۷۵ | ۲۱/۰۰ | ۴/۹۵ | ۵/۳۳ | ۲۳۶۳/۷۵ | ۲۹۱۵/۲۵ |
| | ۱۰۰ | ۳۰ | ۳۳۳۰۰ | ۱۶/۱۹ | ۲۲/۲۵ | ۴/۹۲ | ۵/۳۷ | ۲۳۹۶/۵۰ | ۲۳۶۹/۷۵ |
| زتا-۲ | ۸۰ | ۱۰ | ۱۲۵۰۰۰ | ۱۱/۰۰ | ۱۴/۰۰ | ۵/۰۸ | ۵/۹۱ | ۲۵۳۴/۷۵ | ۲۷۸۸/۵۰ |
| | ۸۰ | ۲۰ | ۶۲۵۰۰ | ۱۴/۱۹ | ۱۲/۵۰ | ۵/۰۴ | ۵/۹۹ | ۲۳۶۵/۰۰ | ۲۵۶۴/۲۵ |
| | ۸۰ | ۳۰ | ۴۱۷۰۰ | ۱۶/۶۲ | ۱۶/۲۵ | ۵/۰۲ | ۵/۹۳ | ۲۳۵۵/۷۵ | ۲۲۵۴/۰۰ |
| | ۱۰۰ | ۱۰ | ۱۰۰۰۰۰ | ۱۰/۹۵ | ۱۴/۲۵ | ۴/۸۷ | ۵/۸۹ | ۲۱۸۵/۵۰ | ۲۴۶۹/۰۰ |
| | ۱۰۰ | ۲۰ | ۵۰۰۰۰ | ۱۳/۵۶ | ۱۹/۵۰ | ۴/۸۸ | ۶/۶۰ | ۲۱۵۳/۰۰ | ۲۳۰۷/۰۰ |
| | ۱۰۰ | ۳۰ | ۳۳۳۰۰ | ۱۵/۰۶ | ۱۸/۰۰ | ۵/۱۲ | ۶/۰۷ | ۲۰۴۸/۷۵ | ۲۰۴۷/۲۵ |
| LSD(0.05) | | | | ۲/۱۵۶ | ۴/۰۲۸ | ۰/۳۵۸ | ۰/۴۲۹ | ۴۵۷/۸ | ۴۰۶/۳ |

www.SID.ir

**جدول ۶. همبستگی صفات مورد ارزیابی ارقام پنبه در تراکم های مختلف کاشت در کارکنده گرگان در مجموع دو سال**

| | ارتفاع | طول شاخه رویا | تعداد شاخه رویا | تعداد شاخه زایا | تعداد قوزه | وزن قوزه | عملکرد وش |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ارتفاع | | | | | | | |
| طول شاخه رویا | ۰/۰۱ | | | | | | |
| PR>T | ۰/۸۹ | | | | | | |
| تعداد شاخه رویا | ۰/۱۳ | ۰/۵۴** | | | | | |
| PR>T | ۰/۱۱ | ۰/۰۰۰۱ | | | | | |
| تعداد شاخه زایا | ۰/۴۴** | -۰/۳۲** | -۰/۰۴ | | | | |
| PR>T | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۶۵ | | | | |
| تعداد قوزه | -۰/۰۵ | ۰/۶۴** | ۰/۲۱ | -۰/۱۲ | | | |
| PR>T | ۰/۵۴ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۹ | ۰/۱۴ | | | |
| وزن قوزه | -۰/۳۶** | ۰/۰۹ | -۰/۳۲** | -۰/۶۵** | ۰/۱۳ | | |
| PR>T | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۲۳ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۱۳ | | |
| عملکرد وش | -۰/۰۲ | ۰/۳۳** | ۰/۳۷** | -۰/۲۰* | ۰/۱۸* | -۰/۰۱۹ | |
| PR>T | ۰/۷۹ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۱۳ | ۰/۰۳ | ۰/۸۲ | - |

## وزن قوزه

ما بین ارقام از لحاظ وزن قوزه در سال دوم اختلاف معنی‌داری وجود داشت اما در سال اول ما بین ارقام اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۱ و ۲). اما در هر دوسال زراعی رقم سای اکرا۳۲۴ نسبت به دو رقم دیگر دارای وزن قوزه کمتری بود و بیشترین وزن قوزه متعلق به رقم زتا-۲ بود. بین فواصل بوته نیز اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری وجود نداشت اما با افزایش فاصله بوته از ۱۰به ۳۰سانتیمتر وزن قوزه تا حدودی افزایش یافت به طوری که وزن قوزه در فاصله بوته۱۰سانتیمتر، در سال۱۳۷۸و۱۳۷۹ به ترتیب ۴/۹۵ و ۵/۶۵ گرم و در فاصله بوته ۳۰ سانتیمتر، ۵/۰۴ و ۵/۷۳گرم بود. در بین فواصل ردیف نیز در دو سال عکس‌العمل‌های متفاوتی مشاهده گردید. به طوری که بیشترین وزن قوزه در سال اول در فاصله ردیف۸۰ سانتیمتر تولید گردید و در سال دوم ما بین فواصل ردیف اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. همانطور که در جدول ۵ مشاهده می‌گردد در کلیه ارقام در فواصل ردیف ۸۰ و۱۰۰ سانتیمتر، با افزایش فاصله بوته وزن قوزه در هر دو سال افزایش یافت به طوری که تقریبا بیشترین وزن قوزه در کلیه ارقام در فاصله بوته ۳۰سانتیمتر به دست آمد. همچنین بیشترین وزن قوزه در سال اول در رقم ساحل با تراکم ۴۱/۷۰۰ بوته در هکتار (۳۰×۸۰ سانتی متر) و رقم زتا-۲ با تراکم ۳۳۳۰۰ بوته در هکتار (۳۰×۱۰۰ سانتیمتر) به دست آمد و در سال دوم بیشترین وزن قوزه در رقم ساحل با تراکم ۶۲۵۰۰بوته در هکتار (۲۰×۸۰ سانتی متر) و رقم زتا-۲ در تراکم۵۰۰۰بوته در هکتار (۱۰×۱۰۰ سانتیمتر) مشاهده گردید. به عبارت دیگر با افزایش تراکم وزن قوزه در کلیه ارقام کاهش می‌یابد، که این کاهش وزن قوزه با افزایش تراکم با یافته‌های رضایی و خواجه پور (۱۳۷۴)، جونز و ولز (۱۹۹۸) و بدنازن و همکاران(۲۰۰۰) مطابقت دارد.

در جدول۶ ضرایب همبستگی صفات با وزن قوزه ارائه شده است. وزن قوزه با ارتفاع (r=-۰/۳۶**)، تعداد شاخه رویا (r=-۰/۳۳**) و تعداد شاخه زایا (r=-۰/۶۵**) همبستگی منفی و معنی‌داری دارد. به عبارت دیگر با افزایش تعداد شاخه رویا، ارتفاع و تعداد شاخه زایا، وزن قوزه کاهش پیدا می‌کند، نظر به این که با افزایش ارتفاع، تعداد شاخه رویا و زایا، فتوسنتز جاری انجام شده، صرف نگهداری و رشد این اندام‌ها می گردد، لذا ماده فتوسنتزی کمتری در اختیار رشد و توسعه قوزه قرار می‌گیرد، لذا وزن قوزه کاهش پیدا می‌کند. وزن قوزه در سال ۱۳۷۹ (۵/۷۳ گرم) بیشتر از سال ۱۳۷۸ (۴/۹۹ گرم) بود. از آنجا که در سال اول، کاشت با تاخیر انجام گردید لذا مرحله پرشدن موثر قوزه با دماهای بالای مرداد ماه مواجه گردید و گیاه درجه روز رشد لازم برای توسعه قوزه را زودتر دریافت می‌کند لذا فرصت کافی برای پرشدن موثر قوزه را ندارد و سریع‌تر باز می‌گردد، لذا وزن قوزه کمتری دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

## عملکرد وش

ما بین سال‌ها از نظر عملکرد اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۱). عملکرد وش در سال دوم (۲۸۱۹/۰۵ کیلو گرم در هکتار) نسبت به سال اول (۲۲۷۲/۳۲ کیلوگرم در هکتار) در حدود ۳۰ درصد بیشتر بود. همانطور که در مواد و روش اشاره گردید، در سال اول کاشت به دلیل نامساعد بودن شرایط جوی حدود ۲هفته با تاخیر انجام گردید. نتایج تحقیقات مختلف حاکی از آن است که عملکرد وش در پنبه با تاخیر در کاهش از تاریخ کاشت مطلوب، به صورت خطی کاهش می‌یابد. در تحقیقاتی که اکرم قادری و همکاران (۱۳۸۱) بر روی سه رقم پنبه سای اکرا ۳۲۴، دلتاپاین و ساحل در منطقه گرگان انجام دادند بیان داشتند که بازای هر روز تاخیر در کاشت از ۴ اردیبهشت عملکرد وش در رقم ساحل، سای‌اکرا ۳۲۴ و دلتا پایین به ترتیب ۵۰، ۲۴ و ۴۲ کیلوگرم در هکتار کاهش می‌یابد.

ما بین فواصل ردیف، فاصله بوته‌ها و ارقام از لحاظ آماری در هر دو سال آزمایش اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۱و ۲). رقم سای اکرا نسبت به دو رقم دیگر در هر دو سال آزمایش دارای عملکرد بالاتری بود و کمترین عملکرد وش در هکتار در رقم ساحل به دست آمد. رقم سای اکرا۳۲۴ نسبت به رقم ساحل در سال اول و دوم به ترتیب۴۰۰و۶۰۰ کیلو گرم در هکتار عملکرد بیشتر و نسبت به رقم زتا-۲، ۲۰۰ و ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد بیشتری تولید کرد. در تحقیقاتی که اکرم قادری (۱۳۸۰) انجام داد بیان داشت که رقم سای اکرا نسبت به ارقام ساحل و دلتا پایین در ۴ تاریخ کاشت (۴ و ۱۹ اردیبهشت و ۴ و ۱۹ خرداد)عملکرد بیشتری تولید کرد. با افزایش فاصله بوته از ۱۰تا۳۰سانتیمتر، عملکرد وش کاهش یافت به طوری که این افزایش در سال دوم از لحاظ آماری معنی‌دار بود. ما بین فواصل ردیف از لحاظ عملکرد وش در هر دو سال اختلاف معنی‌داری وجود داشت. در هر دو سال بیشترین عملکرد در فاصله ردیف ۸۰ سانتیمتر به دست آمد. بیشترین عملکرد در رقم ساحل در سال۱۳۷۸ در آرایش کاشت ۱۰×۸۰ (۱۲۵۰۰ بوته در هکتار) و در رقم سای‌اکرا ۳۲۴ در آرایش کاشت ۲۰×۸۰ (۶۲۵۰۰ بوته در هکتار) و در رقم زتا-۲ در آرایش کاشت ۱۰×۸۰ (۱۲۵۰۰۰ بوته در هکتار) به دست آمد و در سال دوم بیشترین عملکرد در هر سه رقم در آرایش کاشت ۱۰×۸۰(۱۲۵۰۰۰ بوته در هکتار) به دست آمد. به طور کلی در کلیه ارقام در فواصل ردیف ۸۰ و۱۰۰ سانتیمتر، با افزایش فاصله بوته از ۱۰به۳۰ سانتیمتر عملکرد وش کاهش یافت که این کاهش در سال دوم بیشتر از سال اول بود (جدول ۵).

در جدول ۶ همبستگی صفات با عملکرد وش ارائه شده است. همانطور که ملاحظه می‌گردد عملکرد وش با طول شاخه رویا (r=۰/۳۳**)، تعداد شاخه رویا (r=۰/۳۷**) و تعداد قوزه (r=۰/۱۸*) همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد. به عبارت دیگر با افزایش این صفات عملکرد وش افزایش می‌یابد.از آنجا که همبستگی طول و تعداد شاخه رویا با تعداد قوزه بالا می‌باشد و با افزایش تراکم بوته در متر مربع، تعداد و طول شاخه رویا بیشتر می‌گردد، لذا این صفات به طور غیر مستقیم از طریق افزایش تعداد قوزه در بوته باعث افزایش عملکرد می‌گردد. در تحقیقاتی که هیتهولت (۱۹۹۵)، هیتهولت و همکاران (۱۹۹۲) هیتهولت و همکاران (۱۹۹۳) و هیتولت و مردیت (۱۹۹۸) انجام دادند بیان داشتند عملکرد وش در فواصل ردیف از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. در تحقیقاتی که هاوکینز و پیکوک (۱۹۷۳)، کومار (۱۹۸۸) و ویلفورد (۱۹۹۲) انجام دادند تراکم مطلوب برای پنبه را به ترتیب ۹۶ تا۱۴۴ هزار بوته در هکتار، ۱۴۵ هزار بوته در هکتار و ۱۰۰ هزار بوته در هکتار گزارش کردند.

## نتیجه‌گیری کلی

نتایج دو ساله این تحقیق بیانگر این مطلب است که در هر سه رقم مورد مطالعه در این آزمایش، بالاترین عملکرد از تراکم‌های بوته بالا در هکتار به دست آمد به طوری که بیشترین عملکرد در رقم ساحل در تراکم ۱۲۵۰۰۰ بوته در هکتار، در رقم سای اکرا در تراکم‌های ۱۲۵۰۰۰، و ۶۲۵۰۰ بوته در هکتار و در رقم زتا-۲ نیز در تراکم ۱۲۵۰۰۰ بوته در هکتار به دست آمد. از آنجا که با افزایش تراکم بوته در واحد سطح، سطح برگ در واحد سطح افزایش می‌یابد، لذا تشعشع دریافتی توسط کانوپی بیشتر شده و به

Archive of SID

www.SID.ir

دنبال آن کارایی استفاده از تشعشع به وسیله کانوپی افزایش می‌یابد. همچنین با بیشتر شدن تراکم بوته در واحد سطح، گیاه سریع‌تر به پوشش کامل می‌رسد و سریع‌تر سطح زمین را پوشش می‌دهد و در نتیجه تبخیر و تعرق کاهش، رقابت با علف‌های هرز افزایش و کارایی استفاده از تشعشع و آب افزایش می‌یابد. بیشترین عملکرد در کلیه آرایش‌های کاشت در رقم سای اکرا۳۲۴ به دست آمد به طوری که این رقم نسبت به رقم ساحل در حدود ۶۰۰-۴۰۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد بیشتری تولید کرد و نسبت به رقم زتا-۲ در حدود ۵۰۰-۲۰۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد بیشتری تولید کرد. نظر به اینکه رقم سای اکرا ۳۲۴ دارای برگ‌هایی با بریدگی بیشتری می‌باشد لذا دریافت نور و نفوذ نور به داخل کانوپی و دریافت تشعشع توسط برگ‌های پایینی افزایش یافته و در نتیجه کارایی استفاده از تشعشع برگ‌های پایینی افزایش می‌یابد. همچنین این رقم نسبت به دو رقم دیگر دارای تعداد قوزه بیشتری در بوته می‌باشد لذا عملکرد بالاتری نسبت به دو رقم دارد. در پایان پیشنهاد می‌گردد برای روشن عکس‌العمل ارقام پنبه به تراکم‌های کاشت، آزمایشی به صورت چند سال و چند مکان و تراکم‌های بالاتر از ۱۲۵۰۰۰ بوته در هکتار و فواصل ردیف باریک و با ارقامی با فرم بوته بسته (از قبیل اولتان، زودرس موتاژنز و ب ۵۵۷) انجام گیرد و در این آزمایشات فاکتورهایی شامل سطح برگ، دریافت تشعشع به وسیله کانوپی، درصد پوشش زمین و کارایی مصرف آب و تشعشع در طی مراحل رشد در این ارقام اندازه‌گیری گردد و ارتباط این صفات با عملکرد و اجزای عملکرد بررسی گردد.

**منابع و مآخذ:**


۱. اکرم قادری، ف. ۱۳۸۰. بررسی اثرات تاریخ کاشت بر فنولوژی، مرفولوژی، عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم پنبه در گرگان. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده علوم زراعی. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۹۵ صفحه.

۲. اکرم قادری، ف.، ن. لطیفی و ج. رضایی. ۱۳۸۱. تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم پنبه در گرگان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. سال نهم. شماره ۲: ۹۳-۸۱.

۳. بازاری، م. ۱۳۷۸. بررسی اثرات توام تراکم بوته و تاریخ کاشت بر عملکرد پنبه رقم ورامین. مجله نهال و بذر. جلد ۱۵. شماره ۲: ۱۲۰-۱۱۲.

۴. پنجه کوب، ع. ۱۳۸۲. اثر تاریخ کاشت دیر هنگام و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه رقم سای اکرا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده علوم زراعی. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. صفحه ۱۲۱.

۵. خواجه پور، م. ر. ۱۳۶۵. اصول مبانی زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان.

۶. رضایی، ج و م. خواجه پور. ۱۳۷۴. بررسی اثرات تراکم و آرایش کاشت بر خصوصیات کمی و کیفی ارقام پنبه. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. صفحه ۴۱۸.

۷. سلطانی، ا. ۱۳۷۶. کاربرد نرم افزار SAS در کشاورزی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۸. کوچکی، ع و غ. سرمدنیا. ۱۳۷۷. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

9. Bednarz, C.W., D.C. Bridges., and S.M. Brown. 2000. Analysis of cotton yield stability across population densities. Agron. J. 92: 128-135.

10. Egli, D.B. 1998. Alternation in plant growth and dry matter distribution in soybean. Agron. J. 80: 86-90.

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

12. Galanopoulou-sendouka, S., A.G. Sficas., N.A. Fotiadis., A.A. Gaginnas., and P.A. Gerakis. 1980. Effect of population density, planting date, and genotype on plant growth and development of cotton. Agron. J. 72: 347-352.


Archive of SID

www.SID.ir

13. Hawkins, B.S., and H.A. Peacock. 1971. Response of Atlas cotton to variation in plants perhill and within row spacing. Agron. J. 63: 611-613.
14. Heitholt, J.J., W.T. Pettigew, and W.R. Meredith,Jr. 1992. Light interception and lint yield of narrow-row cotton. Crop. Sci. 32: 728-733.
15. Heitholt, J.J., W.T. Pettigew, and W.R. Meredith,Jr. 1993.Growth, boll opening rate, and fiber properties of narrow- row cotton.Agron. J.85: 590-594.
16. Heitholt, J.J. 1994. Canopy characteristics associated with deficient and excessive cotton plant population densities. Crop. Sci. 34: 1291-1297.
17. Heitholt, J.J. 1995. Cotton flowering ad boll retention in different planting configurations and leaf shapes. Agron. J. 87: 994-998.
18. Heitholt, J.J ., and Meredith, Jr. 1998. Yield, flowering, and leaf area index of okra- leaf and normal-leaf cotton isolines. Crop. Sci. 38: 643–648.
19. Ikeda, T. 1992. Soybean planting pattern to yield and yield component. Crop. Sci. 22: 1074-1079.
20. Jones, M.A., and R. wells. 1997. Dry matter allocation and fruiting patterns of cotton grown at two divergent plant populations. Crop Sci. 37: 797-802.
21. Jones, M.A., and R. wells. 1998. Fiber yield and quality of cotton grown at two divergent population densities. Crop Sci. 38: 1190-1195.
22. Jost, P.H., and J.T. Cothren. 2000. Growth and yield comparisons of cotton planted in conventional and ultra-narrow row spacings. Crop Sci. 40: 430-435.
23. Kumar, V. 1988. Response of late sown cotton cultivars. Pakistan. J. Sci and Indust Res. 32: 474-477.
24. Lamas, F.M., J.M. Vieira, J.C.E.O. Begaza, and C.S. Sediyama. 1989. Study of the interaction of between row spacing and sowing date in tree cotton crops. Revista Ceres. 36: 247-263.
25. Reddy, K.R., H.F. Hodges, and V.R. Reddy. 1992. Temperature effects on cotton fruit retention. Agron. J. 84: 26-30.
26. Shibles, R.M., and C.R. Weber. 1995. Leaf area, solar radiation interception and dry matter production by soybeans. Crop Sci. 5: 575-577.
27. Tetio-Kagho, F., and F.P. Gorgner. 1988. Response of maize to plant population density. Reproductive development, yield and yield adjustment. Agron. J. 80: 935-940.
28. Wells, R. 1991. Soybean growth response to plant density. Relationships among canopy photosynthesis leaf area and light interception. Crop Sci. 31: 755-761.
29. Wells, R., j.v. Borton, and T.C. Kilen. 1993. Soybean growth and interception response to differing leaf and stem morphology. Crop Sci. 33: 520-524.
30. Williford, J.R. 1992. Production of cotton narrow- row spacing. Trans. ASAE.35: 1109-1115.

Archive of SID

www.SID.ir

JOURNAL OF
AGRICULTURAL
SCIENCES
Islamic Azad University

# Influence of Row Spacing and Population Density on Yield and Yield Components of Three Cotton Cultivars in Gorgan

**A. Ghajari**
*M.Sc. Cotton Research Institute, Gorgan, Iran.*
**F. Akram ghaderi**
*Ph.D. Student Department of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Gorgan, Iran*

**Keywords**: Cotton; Row spacing; Plant population; Yield

**Abstract**
This research was done for studying the influences of plant density on the three cotton cultivars at Karkandeh research station of cotton, Kordkoy, Gorgan in 1378 and 1379. The experiments were conducted in a randomized completely block design as split-split plot with four replications with cultivars (Sahel, Siokra324 and Zeta-2) as main plot, row spacing (80 and 100 cm) as sub plot and plant distance (10, 20 and 30 cm) as sub-sub plot. In all the treatment, plant height, monopidal branch length, number of monopidal and sympodial branch, the number of boll, the weight of the boll and yield were measured. The results showed that Siokra324 has more yield by having more boll in plant than two other cultivars. This cultivar produced 400-600 kg/ha yield more than Sahel and 200-500 kg/ha yield more than Zeta-2. In each three cultivars, the highest yield in high population densities was got, that highest yield in Sahel was got in and 125000 plant per hector and Siokra 324 was got in 62500 and 125000 plant per hector and Zeta-2 was got in 125000 plant per hector. It is advised that the complemerstary experiments is done on population density more than 125000 plant per hector and narrow row spacing and compact cultivras form in some years and places and it is advised too, that the factors such as the percentage of canopy covering, leaf area index, fraction of incoming solar intercept by the canopy and radiation-use efficiency and water-use efficiency will measured.

Archive of SID

www.SID.ir