یافته های نوین کشاورزی
سال ششم- شماره۲- زمستان ۱۳۹۰

بررسی امکان تغییر در الگوی کشت (با استفاده از ردیف‌های باریک و حذف برخی فاروهای کاشت) به منظور افزایش عملکرد ذرت در جیرفت

غلامرضا افشارمنش *، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جیرفت، گروه زراعت، جیرفت، ایران
پرویز رهبریان، کارشناس ارشد باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت
سید امیر فرشاد مهر، کارشناس ارشد مدیریت جهاد کشاورزی جیرفت

چکیده

به منظور مطالعه و بررسی امکان تغییر در الگوی کشت ذرت با استفاده از ردیف‌های باریک و حذف برخی فاروهای کشت آزمایشی با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در سال ۱۳۹۰ در اراضی مرکز آموزش کشاورزی شهید دهقانپور جیرفت به مرحله اجرا رسید که در آن ۱۸ تیمار شامل: T_1، T_2 و T_3 به ترتیب فاصله بین ردیف‌های کاشت ۳۵ سانتی‌متر با تراکم‌های ۷۵، ۸۵ و ۹۵ هزار بوته در هکتار T_4، T_5 و T_6 فاصله ردیف ۳۵ سانتی‌متر و حذف ٤ فارو نکاشت به ترتیب با تراکم‌های ۷۵، ۸۵ و ۹۵ هزار بوته در هکتار، T_7، T_8 و T_9 فاصله بین ردیف‌ها ۷۵ سانتی‌متر به ترتیب با تراکم‌های ۷۵، ۸۵ و ۹۵ هزار بوته در هکتار، T_{10}، T_{11} و T_{12} فاصله بین ردیف‌های کاشت ۷۵ سانتی‌متر به ترتیب حذف یک خط کاشت با تراکم ۷۵ هزار، دو خط نکاشت با تراکم ۸۵ هزار و ۲ خط نکاشت با تراکم ۹۵ هزار بوته، T_{13}، T_{14} و T_{15} فاصله بین ردیف‌های کاشت ۵۵ سانتی‌متر یا تراکم‌های ۷۵، ۸۵ و ۹۵ هزار بوته T_{16}، T_{17} و T_{18} به ترتیب فاصله بین ردیف‌ها ۵۵ سانتی‌متر به ترتیب با ۳ خط نکاشت و تراکم‌های ۷۵، ۸۵ و ۹۵ هزار بوته مورد بررسی قرار گرفتند. صفات مورد اندازه‌گیری شامل: عملکرد دانه، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، وزن هزار دانه، نسبت دانه به کل، ارتفاع بوته، بیوماس، متوسط وزن بلال و شاخص برداشت بود. نتایج به‌دست آمده نشان داد که تیمارهای عملکرد دانه، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته و بیوماس در سطح آماری ۵٪ و بر تعداد دانه در ردیف، طول بلال و متوسط وزن بلال در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار و روی بقیه صفات بی‌معنی بود. بالاترین عملکردهای دانه ذرت از تیمارهای T_1، T_{12}، T_5، T_7، T_4 و T_{14} به ترتیب ۱۷/۵۱، ۱٦/۸۱، ۱۵/۹۹، ۱۵/٦٦، ۱۵/۲٦ و ۱۵/۲۵ تن در هکتار بود. در نهایت با توجه به تمام اندازه‌گیری‌ها و کاهش در میزان آب مصرف شده (سطح زمین کمتری آبیاری شده) تیمارهای T_{12}، T_4 و T_5 انتخاب و برای منطقه توصیه می‌شوند.

واژه های کلیدی: فاصله ردیف، تراکم بوته، حذف فارو، ردیف باریک و عملکرد ذرت

* نویسنده مسئول: E-mail: afshar137@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۰/۱۱/۲۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۱/۷/۱۵

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

ذرت (*Zea mays* L.) یکی از قدیمی‌ترین گیاهان زراعی است که به دلیل داشتن خصوصیات مطلوب از جمله قدرت سازگاری بالا، تولید بالای ماده خشک و هم‌چنین راندمان بالای مصرف آب جایگاه ویژه‌ای در بین محصولات کشاورزی دارد. لام (۲۰۰٤) در تحقیقات خود نشان داد که می‌توان با استفاده از کمترین میزان آب آبیاری اقدام به کاشت ذرت نمود، البته در این حالت عملکرد و برخی صفات کیفی ذرت کاهش می‌یابد. تغییر در ساختار سایه‌انداز گیاهی برای ایجاد شرایطی که بوته‌ها بتوانند حداکثر تابش را جذب کنند یکی از مهم‌ترین راهکارها در جهت افزایش عملکرد گیاهان زراعی است (۲). بحران خشکسالی در دهه اخیر خسارت جبران‌ناپذیری بر پیکره بخش کشاورزی در جنوب استان وارد کرده است. برنامه‌های مربوط به تغییرات محیطی کره زمین نشان دهنده افزایش کم آبی در آینده و تکرار رویدادهای شدیدتر در بسیاری از نقاط دنیا می‌باشد و براساس آمار موجود نزدیک به ۹۰ درصد آب قابل استحصال در بخش کشاورزی مصرف می‌شود و بیشترین تلفات در این صورت و بیشترین تلفات در مزرعه می‌باشد.

با وجود این همه آب مصرف شده در بخش کشاورزی ولی هنوز تولیدات حاصل از کشاورزی نیاز جامعه را برآورده نکرده است. در حال حاضر شاید وام‌های بلاعوض در کوتاه مدت جبران خسارت ناشی از خشکسالی را نماید ولی مقابله با کم آبی راه‌های علمی و منطقه قابل قبولی نیز دارد. در حال حاضر میزان کارایی مصرف آب در کشور به ازای هر متر مکعب ۷۰۰ گرم ماده خشک می‌باشد (۰/۷) در حالی‌که در سال‌های آینده بایستی این ضریب به ۱/۵ برسد. لذا از نقش‌های مدیریت در شرایط بحران مثل خشکسالی و کم آبی تغییر در الگوهای کشت سابق می‌باشد. با توجه به طرح خودکفایی ذرت دانه‌ای و پیش‌بینی توسعه سطح زیر کشت ذرت دانه‌ای کشور تا ٤۱۵ هزار هکتار و دستیابی به عملکرد ۸/۵ تن در هکتار تا سال ۱۳۹۰، تحقیق همه جانبه جهت دستیابی به این اهداف اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. منطقه جیرفت و کهنوج یکی از مستعدترین مناطق کشت و توسعه ذرت در جنوب‌شرق کشور می‌باشد. اختصاص دادن بالای ۱۸ هزار هکتار از اراضی این مناطق به کشت ذرت و هم‌چنین امکان کشت دوبار آن در سال و داشتن رتبه پنجم از لحاظ سطح زیر کشت در کشور حاکی از با اهمیت بودن این محصول می‌باشد. جهت کسب اطلاعات لازم جهت مدیریت کارآمدتر مزارع ذرت و تغییر در الگوهای کشت و تراکم و افزایش کارائی مصرف نور و آب از مهم‌ترین اولویت‌ها می‌باشد می‌توان از طریق استفاده از ردیف‌های کاشت باریک‌تر و هم‌چنین حذف برخی فاروهای کاشت و توزیع بوته‌های، فاروهای حذف شده به داخل ردیف‌های کناری از میزان تبخیر از سطح خاک به شدت کاست. پیت (۲۰۰٤) تراکم ٤٤٤۰۰ تا ٥٤۳۰۰ بوته در هکتار را با فاصله ردیف‌های بین ۷٦/۲ تا ۱۰٦/٦ سانتی‌متر و فاصله بوته‌های روی ردیف ۱۵/۲ تا ۳۰/٤ سانتی‌متر برای مناطق جنوبی آمریکا توصیه کردند.

Archive of SID

www.SID.ir

در مریلند بالاترین عملکرد دانه ذرت از فاصله ردیف ۳۰ اینچ bu/A ۷۸ در مقایسه با bu/A ٦٨ برای فاصله بین ردیف‌های ۱۵ اینچ به‌دست آمد. بیتزر (۱۹۹٤) گزارش کرد که تفاوت معنی‌داری بر عملکرد دانه ذرت بین فاصله ردیف‌های ۲۰ و ۳۰ اینچی در کنتاکی دیده شد. ویدیکامب و تهلن(۲۰۰۲) از افزایش عملکرد دانه ذرت به میزان ۲ و ٤ درصد و کاهش رطوبت دانه میزان ۲/۱ درصد در هنگام برداشت (با ردیف‌های باریک) را زمانی که فاصله بین ردیف‌های کاشت از ۷۵ به ۵۵ و ۳۸ سانتی‌متر رسید گزارش کردند. استریدر و همکاران (۲۰۰۸) در آزمایشی که در ٦ منطقه و کشور برزیل بر روی تراکم بوته و بررسی ردیف‌های نازک بر عملکرد ذرت گزارش کردند که در تراکم متوسط ۵ – ٤/۵ (بوته در مترمربع) عملکرد دانه ذرت در فاصله ردیف ٤۰ سانتی‌متر و ۸۰ سانتی‌متر حدود ۸/۱ تن در هکتار بود. اما با افزایش تراکم در سیستم مدیریتی تراکم زیاد ۸/۳ – ۷/۰ (بوته در مترمربع) با کاهش فاصله ردیف از ۸۰ سانتی‌متر به ٤۰ سانتی‌متر عملکرد دانه ذرت ۱۰ درصد و تعداد دانه در ردیف بلال ۱۲٪ افزایش (۱۱/۲ به ۱۲/۳ تن در هکتار) پیدا کرد و در سیستم مدیریتی تراکم خیلی زیاد ۹/۹ – ۸ با کاهش فاصله از ۸۰ سانتی‌متر به ٤۰ سانتی‌متر عملکرد دانه ذرت ۵٪ افزایش ۱۳/٦ به ۱٤/۳ (تن در هکتار) پیدا کرد. گازوبنلی (۲۰۱۰) در آزمایشی تأثیر الگوهای کشت و تراکم بوته را بر روی هیبریدهای ذرت دانه در شرق مدیترانه در ترکیه بررسی و گزارش کرد که بالاترین عملکرد دانه از فاصله بین ردیف‌های ۵۵ سانتی‌متر (ردیف‌های باریک) و کشت دو ردیفه به ترتیب به میزان ۹۸۳۷ و ۹۷۰٤ کیلوگرم در هکتار که نسبت به ردیف کاشت ۷۵ سانتی‌متری با عملکرد ۸۸۱۵ تفاوت معنی‌داری را نشان دادند. بالاترین ارتفاع بوته ۲۰٦ و ۲۰٤ سانتی‌متر از همین دو تیمار (۵۵ سانتی‌متر و دو ردیفه) حاصل شد. بالاترین عملکرد دانه ۹۷۲۵ و ۹٦۵۲ کیلوگرم در هکتار به ترتیب از تراکم بوته ۸۰ و ۱۰۰ هزار بوته به‌دست آمد و بیشترین ارتفاع ۲۰۸ سانتی‌متر از تراکم ۱۲۰ هزار بوته در هکتار به‌دست آمد. گزارش های متعددی نشان داد که عملکرد دانه در ردیف‌های نازک بیشتر از ردیف‌های معمولی بوده است (۸، ۱۱، ۱۷، ۱۹ و ۲۰). کوکس و همکاران (۲۰۰٦) گزارش کرد که ردیف‌های نازک عملکرد ماده خشک بالاتری حدود ۱۷/٦ تن در هکتار و سپس کشت دو ردیفه ۱۷/۲ تن در هکتار و از ردیف‌های کاشت مرسوم ۱٦/٦ تن در هکتار به‌دست آمد. سیلوا (۲۰۰٦) بهترین استراتژی را برای به دست آوردن حداکثر تشعشعات خورشیدی را که بیشترین تأثیر در عملکرد دانه دارد را تغییر در ردیف‌های کاشت و توزیع بوته‌ها روی ردیف دانستند.

سانگو و سیلوا (۲۰۰٦) استفاده از ردیف‌های باریک‌تر را برای به دست آوردن عملکرد بالا در ذرت را گزارش کردند. افزایش جذب نور در فاصله ردیف‌های باریک توسط آندراد و همکاران (۲۰۰۲) در کانوپی گیاهی و در ذرت، سورگوم، افتابگردان و سویا توسط فلنت و همکاران (۱۹۹٦) نیز گزارش شد.

کاهش وزن بلال ذرت با افزایش تراکم بوته توسط گازوبنلی(۲۰۱۰) گزارش شد نامبرده بالاترین وزن بلال را ۱٦۷/٦ گرم از تراکم ۸۰ هزار بوته در هکتار و کمترین وزن بلال را ۱۳۷/٦ گرم از تراکم ۱۲۰

Archive of SID

www.SID.ir

هزار بوته در هکتار و تفاوت معنی‌داری بین ردیف‌های نازک و مرسوم و دو ردیفه دیده نشد. اولسون و ساندر(۱۹۸۸) علت کاهش وزن بلال را با افزایش تراکم بوته را رقابت بین گیاهان برای نور، آب و مواد غذایی و محدود شدن سایر عوامل محیطی دانستند. گازوبیلی (۲۰۰۳) و ساندر و همکاران (۲۰۰٤) گزارش کردند که بیشترین وزن بلال از کمترین میزان تراکم به‌دست آمد. این بررسی با هدف تعیین تأثیر ردیف‌های نازک و هم‌چنین حذف برخی فاروهای کاشت و افزایش تراکم بوته در ردیف‌های باقی‌مانده به منظور استفاده کمتر از آب در منطقه انجام شد.

مواد و روش‌ها

به منظور افزایش عملکرد دانه ذرت مصرف کمتر آب از طریق تغییر در الگوی کاشت آزمایشی با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ٤ تکرار در سال زراعی ۱۳۸۹ در جیرفت به مرحله اجرا رسید. که در آن تیمار به صورت زیر مورد بررسی قرار گرفت.

T_1 = فاصله بین ردیف‌ها ۳۵ سانتی‌متر تراکم بوته ۷۵ هزار در هکتار، T_2 = فاصله بین ردیف‌ها ۳۵ سانتی‌متر تراکم بوته ۸۵ هزار در هکتار، T_3 = فاصله بین ردیف‌ها ۳۵ سانتی‌متر تراکم بوته ۹۵ هزار در هکتار، T_4 = فاصله بین ردیف‌ها ۳۵ سانتی‌متر با چهار فارو نکاشت و تراکم ۷۵ هزار در هکتار، T_5 = فاصله بین ردیف‌ها ۳۵ سانتی‌متر با چهار فارو نکاشت و تراکم ۸۵ هزار در هکتار، T_6 = فاصله بین ردیف‌ها ۳۵ سانتی‌متر با چهار فارو نکاشت و تراکم ۹۵ هزار در هکتار، T_7 = فاصله بین ردیف‌ها ۷۵ سانتی‌متر تراکم بوته ۷۵ هزار در هکتار، T_8 = فاصله بین ردیف‌ها ۷۵ سانتی‌متر تراکم بوته ۸۵ هزار در هکتار، T_9 = فاصله بین ردیف‌ها ۷۵ سانتی‌متر تراکم بوته ۹۵ هزار در هکتار، T_{10} = فاصله بین ردیف‌ها ۷۵ سانتی‌متر و یک خط نکاشت با تراکم ۷۵ هزار بوته در هکتار، T_{11} = فاصله بین ردیف‌ها ۷۵ سانتی‌متر و دو خط نکاشت با تراکم ۸۵ هزار بوته در هکتار، T_{12} = فاصله بین ردیف‌ها ۷۵ سانتی‌متر و دو خط نکاشت با تراکم ۹۵ هزار بوته در هکتار، T_{13} = فاصله بین ردیف‌ها ۵۵ سانتی‌متر تراکم بوته ۷۵ هزار بوته در هکتار، T_{14} = فاصله بین ردیف‌ها ۵۵ سانتی‌متر تراکم بوته ۸۵ هزار بوته در هکتار، T_{15} = فاصله بین ردیف‌ها ۵۵ سانتی‌متر تراکم بوته ۹۵ هزار بوته در هکتار، T_{16} = فاصله بین ردیف‌ها ۵۵ سانتی‌متر و با سه خط نکاشت با تراکم ۷۵ هزار بوته در هکتار، T_{17} = فاصله بین ردیف‌ها ۵۵ سانتی‌متر و با سه خط نکاشت با تراکم ۸۵ هزار بوته در هکتار، T_{18} = فاصله بین ردیف‌ها ۵۵ سانتی‌متر و با سه خط نکاشت با تراکم ۹۵ هزار بوته در هکتار، ابتدا جهت آگاهی از وضعیت فیزیکی و شیمیایی قطعه زمین مورد نظر، دو نمونه مرکب خاک از اعماق ۳۰ – ۰ و ٦۰ – ۳۰ سانتی‌متری پروفیل خاک تهیه و نسبت به اندازه‌گیری pH، Ec، Sp، درصد نیتروژن کل، میزان فسفر و پتاسیم قابل جذب با Esp و بافت خاک اقدام

Archive of SID

www.SID.ir

و نتایج در جدول ۱ آمده است. آماده‌سازی زمین شامل شخم دو دیسک عمود بر هم، پخش کودهای شیمایی و لولر می‌باشد.

جدول ۱: نتایج تجزیه خاک قبل از اجرای آزمایش

عمق (cm)	pH	Ec (ds/m)	SP(%)	ازت (٪)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	بافت خاک
۰-۲۵	۷/۹	۲/۲۱	۲۹	۰/۰۳	۷	۱۷۰	Sandy loam
۲۵-۵۰	۸/۱	۱/٤٥	۲۹	۰/۰۲	٦	۱۸۰	Loamy sand

هر تیمار شامل ٤ خط کاشت به طول ٦ متر و عرض کرت با توجه به نوع تیمار مشخص می‌شود. تاریخ کاشت ۱۵ مردادماه، رقم انتخابی: هیبرید سینگل کراس ۷۰٤، جمعاً تعداد ١٤ تیمار با ۳ تکرار، ٥٤ پلات آزمایشی، مصرف کودهای شیمیایی براساس نتایج تجزیه خاک و توصیه‌های کودی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز جیرفت به میزان ٤۰۰ کیلوگرم اوره، ۱۵۰ کیلوگرم کود پتاس و ۱۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات به مصرف رسید.

تمامی کود فسفره و پتاسه و $\frac{۱}{۳}$کود نیتروژنه همزمان با کاشت و $\frac{۱}{۳}$کود نیتروژن در مرحله ۷ – ۵ برگی و $\frac{۱}{۳}$ با قیمانده کود نیتروژن در مرحله ظهور گل‌آذین به مصرف می‌رسد. جهت مبارزه با علف‌های هرز از علف‌کش کروز + بروماسید آ ام به میزان ۱/۵ لیتر و ۱ لیتر مخلوط در ٤۰۰ لیتر آب در هکتار در مرحله ٤ – ۲ برگی علف‌های هرز استفاده شد.

یادداشت‌برداری‌های و اندازه‌گیری‌ها شامل: تاریخ کاشت، تاریخ سبز شدن، تاریخ ظهور کامل، تاریخ ظهور گرده، تاریخ ظهور گل‌آذین ماده، ارتفاع بوته، طول بلال، پوشش بلال، رسیدن فیزیولوژیک، تعداد بوته برداشتی، عمق دانه (میلی‌متر)، وزن هزار دانه، تعداد دانه در ردیف بلال، تعداد ردیف در بلال، درصد رطوبت، درصد چوب بلال، عملکرد دانه و غیره بود. در نهایت پس از برداشت کلیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS مورد تجزیه آماری قرار گرفته و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام و مناسب‌ترین ترکیب تیماری انتخاب و توصیه شد.

نتایج و بحث

خلاصه نتایج تجزیه وایانس نشان داد که اثر تیمارهای آزمایشی بر تعداد دانه در ردیف، طول بلال، متوسط وزن بلال در سطح آماری ۱٪ و بر صفاتی نظیر عملکرد دانه، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، بیوماس در سطح آماری ۵٪ ولی اثر تیمارهای آزمایشی بر صفات تعداد ردیف در بلال، نسبت دانه به کل بلال، شاخص برداشت در سطح آماری ۵٪ بی‌معنی بود. چنین بنظر می‌رسد با توجه به شرایط آب و هوایی

Archive of SID

www.SID.ir

حاکم بر اجرای آزمایش در سال اجرای طرح معنی‌دار شدن صفات در سطح ۱٪ و ۵٪ از لحاظ آماری به_علت کاربرد تیمارهای آزمایشی بوده است به عبارت دیگر تفاوت‌های ایجاد شده و یا تغییرات بوجود آمده با احتمال ۹۹٪ و یا ۹۵٪ ناشی از اعمال تیمارهای آزمایشی می‌باشد (جدول ۲). تأثیر معنی‌دار اثر فاصله ردیف و تراکم بوته بر عملکرد دانه ذرت توسط لطیفی و دماوندی (۱۳۸۳) و احمد و همکاران (۲۰۱۰) گزارش شده است. عدم معنی‌دار بودن تعداد ردیف در بلال از لحاظ در ارتباط با تاریخ کاشت و آرایش بر عملکرد ذرت دانه‌ای توسط صادقی و چوکان (۱۳۸۷)، صابری و همکاران (۱۳۸۹)، مظاهری و همکاران (۱۳۸۱) و گازوبنلی (۲۰۱۰) و بیتزر (۱۹۹٤) گزارش شده است.

اثر معنی‌دار الگوهای کشت بر تعداد دانه در ردیف بلال توسط مرعشی و همکاران (۱۳۸٦) مطابقت دارد اثر معنی‌دار از لحاظ آماری بر وزن هزار دانه ذرت در آرایش‌های مختلف کاشت توسط طهماسبی و راشد محصل (۱۳۸۸) گزارش که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد.

نتایج جدول ۳ نشان داد که بالاترین عملکردهای دانه ذرت از تیمارهای T_1 (فاصله ردیف ۳۵ سانتی‌متر و تراکم ۷۵ هزار بوته)، T_{12} (فاصله بین ردیف‌ها ۷۵ سانتی‌متر و حذف دو خط کاشت با تراکم ۹۵ هزار بوته)، T_6 (فاصله بین ردیف‌ها ۳۵ سانتی‌متر با چهار فارو نکاشت و تراکم ۸۵ هزار بوته)، T_7 (فاصله بین ردیف‌ها ۷۵ سانتی‌متر و تراکم ۷۵ هزار بوته) T_4 (فاصله بین ردیف‌ها ۳۵ سانتی‌متر با ٤ فارو نکاشت و تراکم ۷۵ هزار بوته)، T_{14} (فاصله بین ردیف‌های ۵۵ سانتی‌متر و تراکم ۸۵ هزار بوته در هکتار) به ترتیب ۱۷/۵۱، ۱٦/۸۱، ۱۵/۹۹، ۱۵/۷۰، ۱۵/٦٦، ۱۵/۲٦ و ۱۵/۲۵ تن در هکتار بود که این تیمارها با هم اختلاف معنی‌داری را از لحاظ آماری نشان ندادند ولی از لحاظ این صفت نسبت به سایر تیمارها برتر بودند چنین به‌نظر می‌رسد در فاصله ردیف‌های باریک ۳۵ سانتی‌متر و توزیع ۷۵ هزار بوته در هکتار و یا حذف ٤ فارو کاشت با تراکم ۸۵ هزار بوته عملکردهای یکسانی دارند.

جدول ۲: خلاصه نتایج واریانس اثر الگوی کاشت (ردیف‌های باریک و حذف برخی فاروهای کاشت ذرت بر عملکرد دانه و شاخص برداشت ذرت در منطقه جیرفت)

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات										
		عملکرد دانه	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف	وزن هزار دانه	نسبت دانه به کل بلال	طول بلال	ارتفاع بوته	بیوماس	متوسط وزن بلال	شاخص برداشت
تکرار	۲	۱۷/۰۳*	۰/۱۳۰^{ns}	۷/٦۳۰^{ns}	۳۷۰٦/۱۳۰*	٤٤/۹۰۷^{ns}	۰/٦۲۲^{ns}	۱۲۳۸/۲۲۲*	۷۹/٤۰	۳۱۱۵/٦۲۹	٦/۷۱۵^{ns}
تیمار	۱۷	۹/۸۹۹*	۰/۸۵۸^{ns}	۲۱/۲۷۳**	۸٤۱/۹۵٦*	۳/۰۵۱^{ns}	۲/٤۰۵**	۱۳۷/۵۷۸*	۲٤/۰۷۳*	۱۹۸۸/۳٦۱**	۲۷/۵۷۵^{ns}
خطای آزمایش	۳٤	٤/۲۳	۰/۵۸۱^{ns}	٦/۸۲٦	٤٦۹/۸۹٤	۳/٦۱۳	۰/٦۹۸	٦۰/۳۹۹	۱۰/۹۸۳	۵٦۹/۹۸۳	۲۹/۷٦۱
ضریب تغییرات (٪)		۱٤/۲۷	۵/۳۰	۵/۹٤	٦/٤۱	۲/۲۳	٤/۳۲	۳/۹۹	۱۰/۹۰	۱۰/۰۸	۱۱/۵۱

*، ** و ns: به ترتیب معنی‌دار بودن از لحاظ آماری در سطح ۵٪، ۱٪ و غیر معنی‌دار می‌باشند

Archive of SID

www.SID.ir

بالا بودن عملکرد در فاصله ردیف‌های ۳۵ سانتی‌متری را در توزیع مناسب بوته در واحد سطح، کاهش رقابت بین گیاهان برای دریافت عوامل محیطی مؤثر بر رشد، نفوذ بهتر نور در جامعه گیاهی و افزایش راندمان فتوسنتز می‌باشد و از طرفی در مناطقی مثل جیرفت که در طول دوره رشد، از کاشت تا برداشت ذرت، هوا کاملاً آفتابی و تابش نور مطلوب می‌باشد (۱). بین تیمارهایT_1 و T_{12} با تیمار T_7 به‌عنوان شاهد منطقه به ترتیب حدود ۱۱ و ۷ درصد افزایش عملکرد دانه دیده شد. به‌نظر می‌رسد با حذف برخی ردیف‌های کاشت و افزایش تراکم بوته یا به عبارتی جبران گیاهان حذف شده داخل فاروهای نکاشت در ردیف‌های باقی‌مانده سبب شده که شرایط ایده‌ال‌تری برای جذب مواد غذایی، نفوذ نور درون کانوپی گیاهی داشته باشد و عملکرد افزایش پیدا کرده است.

گازونبلی (۲۰۱۰) بالاترین عملکرد دانه را ۹۸۳۷ کیلوگرم در هکتار از ردیف‌های ۵۵ سانتی‌متر (ردیف باریک) که با روش مرسوم با عملکرد ۸۸۱۵ کیلوگرم در هکتار گزارش کرد که نتایج این آزمایش هم‌خوانی دارند.

بیشترین تعداد دانه در ردیف از تیمارهای T_1، T_{13}، T_7، T_8، T_{14}، T_5، T_{17} و T_{12} به ترتیب ۴۸/۳، ٤٦/٦، ٤٦/٦، ٤٥/٦، ٤٥/٣، ٤٥/٣ و ٤٤/٦ دانه در ردیف به‌دست آمد و نسبت به سایر تیمارها برتر بود. تعداد دانه در ردیف گذشته از جنبه وراثتی بستگی به شرایط محیطی در طول دوره گلدهی نیز دارد. هر چه شرایط محیطی مساعدتر باشد تعداد گل‌های بارور و در نتیجه تعداد دانه در بلال افزایش پیدا می‌کند دو عامل درجه حرارت و رطوبت نسبی در عمل گرده‌افشانی ذرت بسیار مؤثر می‌باشند بنظر می‌رسد یکی از دلایلی که در ردیف‌های باریک تعداد دانه بیشتری در بلال تشکیل شده را ممی‌توان به این‌که هر چه فاصله بین خطوط کاشت بیشتر شود میزان تبخیر از سطح خاک بیشتر شده و در فاصله بین ردیف‌های کمتر و بالا بودن تراکم باعث افزایش رطوبت نسبی و تعدیل درجه حرارت و ایجاد شرایط مناسب‌تر برای گرده‌افشانی دانست لذا درصد بیشتری از دانه‌ها تلقیح و از سقط بذور تلقیح شده جلوگیری می‌شود بین بیشترین تعداد دانه در بلال (تیمار T_1) و کمترین تعداد دانه در بلال (T_{18}) تفاوتی در حدود ۱۰/٦٦ دانه در بلال بود. استریدر (۲۰۰۸) از افزایش ۱۲ درصدی تعداد دانه در ردیف بلال ذرت از طریق کاهش فاصله از ۸۰ سانتی‌متری ٤۰۲۰ سانتی‌متر گزارش کرده است که با نتایج این آزمایش هم‌خوانی دارد.

به بیشترین وزن هزار دانه حدود ۳٦۵ گرم از تیمار T_{12} و ۳٦۳ گرم از تیمار T_1 به‌دست آمد در فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متر و حذف ۲ ردیف کاشت به دلیل افزایش توان فتوسنتزی گیاه از طریق سایه‌اندازی کمتر و جذب نور اسمیلات ساخته شده بیشتری به دانه‌ها فرستاده می‌شود و دانه‌ها سنگین‌تر می‌شود و در فاصله ردیف نازک ۳۵ سانتی‌متر به دلیل آرایش مناسب بوته‌ها و رقابت کمتر بین آنها وزن دانه افزایش پیدا کرده است.

Archive of SID

www.SID.ir

بالاترین طول بلال ۲۰/٦۷ سانتی‌متر از تیمار T_1 و کمترین طول بلال ۱۷/۲۷ سانتی‌متر از T_{18} حاصل شد. بالاترین ارتفاع بوته از تیمارهای T_9 (فاصله بین ردیف‌های ۷۵ سانتی‌متر و تراکم ۹۵ هزار بوته) و T_6 (فاصله بین ردیف ۳۵ سانتی‌متر و تراکم ۹۵ هزار بوته در هکتار) به ترتیب ۲۰٦ و ۲۰۲ سانتی‌متر به‌دست آمد.

دلیل افزایش ارتفاع بوته از تراکم ۷۵ هزار بوته به ۹۵ هزار بوته را می‌توان چنین توجیح کرد. که افزایش تراکم بوته باعث کم شدن نور رسیده به کف کانوپی یا اجتماع گیاهی می‌شوند در نتیجه رقابت بین اندام‌های گیاهی برای جذب بیشتر تشعشع زیاد شده و از طرف دیگر نور کمتر باعث کاهش تجزیه اکسین در گیاه که عامل رشد طولی است می‌شود که این مجموعه عوامل باعث افزایش ارتفاع بوته گردیده است زمانیان و نجفیان (۱۳۸۱) بالاترین ارتفاع بوته از تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار حدود ۱۵۹ سانتی‌متر را گزارش کردند. گازونبلی (۲۰۱۰) گزارش کرد که با افزایش تراکم بوته ارتفاع بوته افزایش پیدا کرد و بالاترین ارتفاع بوته ذرت را ۲۰۸ سانتی‌متر از تراکم ۱۲۰ هزار بوته در هکتار گزارش کرد. که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد. بیشترین بیوماس تولید شده از تیمارهای T_1، T_8، T_5، T_7، T_{14}، T_{13} و T_{12} به ترتیب ۳٤/۲۸، ۳٤/۲۰، ۳۳/۷۳، ۳۳/۵۰، ۳۳/۱۰، ۳۱/۹۵ و ۳۱/۰۷ تن در هکتار حاصل شد. که با گزارش کوکس و همکاران (۲۰۰٦) مبنی بر این‌که ردیف‌های نازک عملکرد ماده خشک بالاتری حدود ۱۷/٦ تن در هکتار نسبت به عملکرد ماده خشک ردیف‌های کاشت مرسوم ۱٦/٦ تن در هکتار برتری داشت، هم‌خوانی دارد. بالاترین وزن بلال ۲۸۰ گرم از تیمار T_1 که با تیمارهای T_7، T_{12}، T_{14}، T_{13}، T_8، T_5 و T_6 تفاوت معنی‌داری را نشان نداد ولی نسبت به تیمارهای دیگر برتر بود.

اولسون و ساندر (۱۹۸۸) علت کاهش وزن بلال را با افزایش تراکم بوته را رقابت بین گیاهان برای نور، آب و مواد غذایی و محدود شدن سایر عوامل محیطی دانستند. هم‌چنین سنز و همکاران (۲۰۰٤) بیشترین وزن بلال را از کمترین تراکم بوته به‌دست آوردند که با نتایج این آزمایش هم‌خوانی دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳: مقایسه میانگین اثر الگوهای مختلف کشت بر صفات ذرت

تیمار	عملکرد دانه (t/ha)	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف	وزن هزار دانه (g)	نسبت دانه به کل بلال	طول بلال (cm)	ارتفاع بوته (cm)	بیوماس (t/ha)	متوسط وزن بلال (g)	شاخص برداشت
T_1	۱۷/۵۱a	۱٤/٦۷abc	٤۸/۳a	۳٦۳a	۸٤/۳ab	۲۰/٦a	۱۹۱bcd	۳٤/۲۸a	۲۸۰a	۵۰ab
T_2	۱۳/۲۲bc	۱٤/۰۰abc	٤٤/۳ab	۳٤٤ab	۸۲/٦b	۱۹/۸a	۱۸۹cd	۲۸/٤۵bc	۲۳۲bc	٤٦bc
T_3	۱۳/۷۲ bc	۱٤/۳۳abc	٤۱/۳۳d	۳۳۵bc	۸۳/٦ab	۱۸/۵ab	۱۹۹ab	۲۷/۸۷bc	۲۱٦c	٤۹ab
T_4	۱۵/٦٦ab	۱٤/٦۷abc	٤۲/٦cd	۳۲۹bc	۸٤/۳ab	۱۸/٦ab	۲۰۱ab	۳۰/۸۳ab	۲۲٦bc	۵۰ab
T_5	۱۵/۹۹a	۱۵/۳۳a	٤۵/۳ab	۳۲۹bc	۸٤/۳ab	۱۹/۸a	۱۹۷bc	۳۳/۷۳a	۲٤۵ab	٤۷bc
T_6	۱٤/۲۵bc	۱٤/۳۳abc	٤٤/۰bc	۳۱۳bc	۸٤/٦ab	۱۹/۰ab	۲۰۲ab	۳۰/۱۳ab	۲۳۷ab	٤۷bc
T_7	۱۵/۷۰ab	۱۵/۰۰ab	٤٦/٦a	۳۵٦ab	۸۵/٦ab	۲۰/۲a	۲۰۱ab	۳۳/۵۰a	۲۷۳ab	٤٦bc
T_8	۱۵/۱۵ab	۱۳/۳۳c	٤٦/٦a	۳٤٤ab	۸۵/٦ab	۲۰/۷a	۱۹۷bc	۳٤/۲۰a	۲٤۹ab	٤٤c
T_9	۱۳/۹۵bc	۱٤/۰۰abc	٤۳/۰۰bc	۳۳۰bc	۸٦/۰۰ab	۱۸/۷ab	۲۰٦a	۲۸/۸۵bc	۲۱۸bc	٤۸ab
T_{10}	۱٤/٦٦bc	۱۳/٦۷bc	٤۲/٦cd	۳٤۹ab	۸٦/۰۰ab	۱۸/٤ab	۱۹۷bc	۳۰/٤۸ab	۲۱۸bc	٤۷bc
T_{11}	۱٤/۸۸bc	۱٤/۳۳abc	٤٤/۰۰bc	۳۳۵ab	۸۵/٦ab	۱۹/٤ab	۱۹۸ab	۳۰/۲۰ab	۲۲۹bc	٤۸ab
T_{12}	۱٦/۸۱a	۱٤/۰۰abc	٤٤/٦ab	۳٦٤a	۸۵/۳ab	۱۹/۳ab	۱۸۹bcd	۳۱/۰۷a	۲٦۸ab	۵٤a
T_{13}	۱٤/٦۱bc	۱٤/۳۳abc	٤٦/٦a	۳۵۱ab	۸٦/٦a	۲۰/٦a	۱۹۱bcd	۳۱/۹۵a	۲٦۰ab	٤٦bc
T_{14}	۱۵/۲٦ab	۱٤/٦۷abc	٤۵/٦ab	۳٤۵ab	۸۵/٦ab	۲۰/۰a	۱۹۵bc	۳۳/۱۰a	۲٦۱ab	٤٦bc
T_{15}	۱۳/۹۱bc	۱۵/۳۳a	۳۹/۳۳d	۳۲۵bc	۸٦/۳ab	۱۸/٤ab	۱۸٦cd	۲۸/۷۳bc	۲۱۸bc	٤۸ab
T_{16}	۹/۷۹c	۱٤/۰۰abc	۳۷/۳۳d	۳۲۲bc	۸٤/٦ab	۱۹/۲ab	۱۷۹d	۲۸/۰۵bc	۲۲۰bc	٤۲c
T_{17}	۱۱/۹٦c	۱٤/۰۰abc	۳۹/۳۳d	۳٤۳ab	۸۵/۳ab	۱۷/۲b	۱۹۵bc	۲۸/۹۰bc	۲۳۲bc	٤۳c
T_{18}	۱۲/٤۸bc	۱٤/٦۷abc	٤۱/۳۳cd	۳۰۰c	۸٤/٦ab	۱۹/٦ab	۱۸٦cd	۲۳/۱۵c	۱۷۵c	٤۲c

ارقام دارای حداقل یک حرف مشابه در هر ستون از لحاظ آماری در سطح ۵٪ غیر معنی‌دار می‌باشند.

منابع

۱- افشارمنش، غ. ر. ۱۳۸۵. بررسی اثرات تراکم بوته بر روی عملکرد دانه ارقام ذرت در کشت تابستانه در منطقه جیرفت. مجله علوم کشاورزی. سال ۱۲. شماره ٤.

۲- ایزدی، م. ح. و امام، ی. ۱۳۸۹. اثر آرایش کاشت، تراکم بوته و سطوح نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای رقم سینگل کراس ۷۰٤، مجله علوم زراعی ایران، جلد دوازدهم، شماره ۳، ص ۲۵۱ – ۲۳۹.

۳- صابری، ع.، فیض‌بخشی، م. ت.، مختارپور، ح.، مساوات، ا. و عسکر، م. ۱۳۸۹. اثر تراکم بوته و آرایش کاشت بر روی عملکرد و اجزای عملکرد دانه ذرت دانه‌ای رقم سینگل کراس ۷۰٤. مجله به‌زراعی نهال و بذر. ۲ – ۲٦ (۲) : ۱۳٦ – ۱۲۳.

٤- صادقی، ف. و چوگان، ر. ۱۳۸۷. اثر تاریخ و آرایش کاشت بر عملکرد ذرت هیبرید کرج ۷۰۰ در منطقه معتدله اسلام‌آباد استان کرمانشاه. مجله نهال و بذر. جلد ۲٤. شماره ۲.

۵- مرعشی، س. ک.، ذاکرنژاد، س.، لک، ش. و سیادت، س. ا. ۱۳۸٦. بررسی تأثیر الگوهای مختلف کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت دانه‌ای ۷۰٤ در شرایط آب و هوایی اهواز. مجله علمی کشاورزی، جلد ۳۰، (۳) : ۷۰ – ۶۳.

Archive of SID

www.SID.ir

٦- **مظاهری، د.، پوریوسف، م.، قنادهاف م. و بانکه‌ساز، ا. ۱۳۸۱.** تأثیر الگوی کاشت و تراکم گیاهی روی روند رشد، شاخص‌های فیزیولوژیکی و عملکرد علوفه و دانه دو رقم هیبرید ذرت. جلد ۱۵. شماره ۳. ۷۷ – ۷۱.

7- Ahmad, M., Kaliq, A., Ahmad, R. and Ranjha, A. M. 2010. Allometery and productivity of autumn planted maize hybrids under narrow row spacing. Int. J. Agric. Biol., 12: 661 – 667.

8- Andrade, F. H., Calvino, P., Cirilo, A. and Bardieri, P. 2002. Yield responses tonarrow rows depend on increased radiation interception. Agron. J. 94: 975 – 980.

9- Andrade, F., Calvino, H., Cirilo, P. A. and Barbieri, P. 2002. Yield responses to narrow rows depend on increased radiation interception. *Agron. J*., 94: 975 – 980.

10- Bitzer, M. J. and Herbek, J. H. 1996. Effect of narrow corn rows on grain yield. P. 122. Agronomy Abstracts. ASA. Madison, Wl.

11- Cox, W. J., Hanchar, J. J., Knoblauch, W. A. and Chemey, J. H. 2006. Growth, yield, quality and economics of corn silage under different row spacings. *Agron. J*., 98: 163 – 167.

12- Flenet, F., Kiniry, J. R., Board, J. E., Westgate, M. E. and Reicosky, D. C. 1996. Row spacing effects on ligh extinction coefficients of corn, sorghum, soybean and sunflower. Agron. J. 88: 185 – 190.

13- Gozubenli, H. 2010. Influence of planting patterns and plant density on the performance of maize hybrids in the eastern Mediterranean conditions. International Journal of Agriculture & Biology, 12: 556 – 560.

14- Gozubenli, H., Sener, O., Konuskan, O. and Kilinc, M. 2003. Effect of hybrid and plant density on grain yield and yield components of maize (*Zea mats*). *Indian J. Agron.*, 4: 203 – 205.

15- Krtochril, R. J. and Miller, T. J. 2001. Effects of row width and plant population on the performance of corn growth for grain in Maryland. Mid – Atlantico Grain and Forage Journal, Volume 7: 1 – 7.

16- Lamm, F. R. 2004. Corn production as related to sprinkler irrigation capacity. Pp: 23 – 26. Proceedings 16th Annual central plains Irrigation Conference. Kearney, Nebraska.

17- Nielsen, R. L. 1988. Influence of hybrids and plant density on grain yield and stalk breakage in maize grown in 15 inch row spacing. *J. Prod. Agric*., 1: 190 – 195.

18- Peet, M. 2004. Sweet corn. Available: http//www.ncsu.edu/sustainale/profiles/botcorn. Html.

19- Porter, P. M., Hicks, D. R., Lueschen, W. E., Ford, J. H., Warnes, D. D. and Hoverstad, T. R. 1997. Maize response to row width and plant density in the Northern Maize Belt. *J. Prod. Agric*., 10: 293 – 300.

20- Sangol, L. and Silva, P. R. F. 2006. Alta densidade espacamento entrelinhas reduzido em milho. Cultivars, V – 87, P. 10 – 15.

21- Sener, O., Gozubenli, H., Konuskan, O. and Kilinc, M. 2004. The effects of Intra – row spacings on the grain yield and some agronomic characteristics of maize (*Zea mays* L.) hybrids. *Asian J. Plant Sci.*, 3: 429 – 432.

22- Sharratt, B. S. and McWilliams, D. A. 2005. Microclimatic and rooting characteristics of narrow – row versus conventional – row corn. *Agron. J*., 97: 1129 – 1135.

23- Silva, P. R. F., Sangol, L. and Strieder, G. M. L. 2006. Importancia arranjo de plantas na definicao da productividade do milho. Porto Alegre: UFRGS / Departamento de plantas de lavoura, 2006. 64P.

24- Strieder, M. L., Silva, P. R. F., Rambo, L., Sango,i L., Silva, A. A., Endrigo, P. C. and Tandrey, D. B. 2008. Crop Management system and maize grain yield under narrow row spacing. Sci. Agric. (Piraciaba, Braz) Vol. 65. no 4. P. 346 – 353.

25- Widdicombe, W. D. and Thelen, K. 2002. Row Width and plant density effects on corn grain production in the northern corn Belt. Published in Agron. J. 94: 1020 – 1023.

Archive of SID

www.SID.ir