فصلنامه علمی – پژوهشی گیاه و زیست بوم
سال ۸، شماره ۳۳، زمستان ۱۳۹۱

تاثیر روش‌های مختلف خاک‌ورزی و تراکم بوته بر خصوصیات کمی و کیفی برخی از ارقام ذرت دانه‌ای

اعظم پرتوکاظمی[۱]*، بابک دلخوش[۲]، مسعود محسنی[۳]

چکیده

به منظور بررسی تاثیر روش های مختلف خاک ورزی و تراکم بوته بر خصوصیات کمی و کیفی برخی از ارقام ذرت دانه ای آزمایشی در سال ۱۳۸۹ در ایستگاه تحقیقات زراعی قراخیل واقع در شهرستان قائم شهر به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار انجام شد. عوامل مورد بررسی شامل: انواع عملیات خاک ورزی در ۳ سطح(بدون شخم، شخم حداقل، شخم رایج)، تراکم در۳ سطح(۶۵۰۰۰، ۷۵۰۰۰، ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار)، رقم در ۳ سطح(دابل کراس ۳۷۰، سینگل کراس ۵۰۰، سینگل کراس ۵۴۰). صفت های مورد بررسی در این آزمایش شامل: ارتفاع بوته، طول تاسل، قطر ساقه، طول دانه، عملکرد دانه، شاخص برداشت، وزن هزار دانه، وزن خشک ریشه و پروتئین بوده است. نتایج آزمایش نشان داد که سیستم های مختلف شخم بر وزن خشک ریشه، شاخص برداشت، طول دانه و پروتئین دانه در سطح احتمال ۵٪ اثر معنی داری داشت. بیشترین وزن خشک ریشه از سیستم شخم حداقل و کمترین وزن خشک ریشه از سیستم شخم رایج حاصل شد. بیشترین عملکرد دانه از تراکم ۶۵۰۰۰ بوته در هکتار و کمترین عملکرد از تراکم ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار نتیجه شد. بیشترین و کمترین وزن هزار دانه نیز به ترتیب از تراکم های ۶۵۰۰۰ و ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار حاصل شد. اثرات متقابل شخم × تراکم بر تمامی صفات در سطح احتمال ۵٪ اثر معنی داری داشت. بیشترین عملکرد دانه تحت اثر متقابل شخم × تراکم برای شخم حداقل با تراکم ۶۵۰۰۰ بوته در هکتار و کمترین عملکرد دانه از سیستم بدون شخم با تراکم ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: شخم رایج، شخم حداقل، تراکم بوته، ارقام ذرت دانه‌ای

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر، گروه زراعت، قائم شهر، ایران
۲- دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه زراعت، تهران، ایران
۳- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، گروه کشاورزی، قائم‌شهر، ایران
* مکاتبه‌کننده: (kazemi_1377@yahoo.com)

تاریخ دریافت: تابستان ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: تابستان ۱۳۹۰

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

ذرت (*zea mays* L.) گیاهی است از خانواده کدوئیان (Cucurbytases) با دوره رشد نسبتاً کوتاه و عملکرد دانه بالا که سطح زیر کشت و میزان تولید آن در جهان بعد از گندم و برنج سومین مقام را داراست. با توجه به نیاز روزافزون به تأمین مواد غذایی و تولید فرآورده‌های دامی و سهم ذرت در جیره غذایی طیور بررسی عوامل مهم افزایش تولید این محصول استراتژیک اهمیت زیادی پیدا کرده است (مقنی نصری، ۱۳۸۱). تراکم مطلوب را جهت حصول عملکرد بیشتر بر اساس ژنوتیپ، شرایط آب و هوایی، حاصلخیزی خاک و الگوی کاشت می‌توان تغییر داد (صابری و همکاران، ۱۳۸۵). با وجود اینکه افزایش تعداد بوته در واحد سطح باعث افزایش شاخص سطح برگ می‌شود، ولی عملکرد تک بوته به‌علت افزایش رقابت درون گونه‌ای کاهش می‌یابد (صابری و همکاران، ۱۳۸۵). طهماسبی و راشد محصل (۱۳۸۸) در طی آزمایشی تحت ۳ تراکم مختلف بیان نمودند که افزایش تراکم موجب افزایش عملکرد دانه شد، به‌طوری‌که بیشترین عملکرد دانه از تراکم بالا حاصل شد، ولی بین دو تراکم دیگر اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. انتخاب تراکم مطلوب بوته دارای تأثیر زیادی بر اجزاء عملکرد گیاهی است، به‌نحوی که با انتخاب تراکم مطلوب بوته می‌توان عملکرد مناسبی را تولید کرد (Norwood, 2000; Widdicombe & Thelen, 2002). صالحی (۱۳۸۳) در بررسی اثر تراکم بر عملکرد و پروتئین ذرت گزارش کرد که با افزایش تراکم بوته، عملکرد وزن تر و ماده خشک در هکتار افزایش معنی‌داری داشته و درصد پروتئین ذرت کاهش معنی‌داری داشت. به‌نظر می‌رسد که افزایش تراکم گیاهی موجب تشدید رقابت بین گیاهان برای جذب منابع محیطی می‌گردد و درنتیجه قطر ساقه تحت‌تأثیر واقع شده و کاهش می‌یابد. درصورتی‌که افزایش ارتفاع بوته در اثر افزایش تراکم در واحد سطح با تجمع بیشتر ماده خشک همراه نباشد به کاهش قطر ساقه منجر می‌شود (لطیفی و دماوندی، ۱۳۸۳). مختارپور و همکاران (۱۳۸۴) دریافتند که تراکم بوته، عملکرد بلال، طول بلال و شاخص برداشت در ذرت را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد، به‌طوری‌که با افزایش تراکم بوته، طول بلال کاهش یافت و تراکم ۶۵-۵۵ هزار بوته در هکتار برای کاشت بهاره ذرت توصیه شد. Shorper *et al* (1992) طی آزمایشی اعلام کردند هر چه تراکم گیاهی کمتر باشد، رقابت بین گیاهان مجاور هم کمتر شده و میزان بیشتری مواد فتوسنتزی ساخته‌شده صرف تولید دانه می‌شود و در نتیجه شاخص برداشت افزایش می‌یابد. رضایی سوخت آبندانی و همکاران (۱۳۹۱) تاثیر مثبت استفاده از کود نیتروژن را در افزایش مجصول نشان دادند.

کشاورز (۱۳۸۰) در تحقیق خود چنین نتیجه گرفت که با توجه به لزوم فشرده بودن خاک جهت استقرار بوته و نگهداری گیاه، آب و مواد غذایی، انتخاب نوع و روش خاک‌ورزی مناسب می‌تواند مصرف انرژی را به میزان چشمگیری کاهش دهد. Ahmad (2007) طی آزمایشی بر روی گیاه جو گزارش کرد که بیشترین ارتفاع بوته جو از شخم حداقل و کمترین ارتفاع بوته جو از سیستم بدون شخم نتیجه شد. همچنین Ahmad (2007) گزارش نمود که بیشترین عملکرد دانه جو از شخم رایج و کمترین عملکرد دانه جو از سیستم بدون شخم به‌دست آمد. Wang *et al* (2006) طی انجام آزمایشی بر گندم در ۶ سال در سه سطح خاک‌ورزی

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه گرفتند که میانگین عملکرد دانه تحت شخم حداقل ۸ درصد بیشتر از شخم رایج در سطح احتمال ۵٪ بود. تیمار شخم حداقل بالاترین عملکرد را داشت (Wang *et al.*, 2006).

هدف از این تحقیق تعیین مناسب ترین سیستم شخم و تراکم برای حصول حداکثر عملکرد در ارقام میان رس و زودرس گیاه ذرت در شرایط آب و هوایی مازندران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این طرح، در ایستگاه تحقیقات زراعی قراخیل وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران در تابستان ۱۳۸۹ اجرا شد. قراخیل در کیلومتر ۵ جاده قائم شهر- بابل در طول جغرافیایی ۵۶ درجه و ۱۸ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۸ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۴/۷ متر از سطح دریا قرار دارد. متوسط بارندگی سالیانه آن ۷۴۵ میلی‌متر بود (ایستگاه هواشناسی قراخیل، مازندران، ۱۳۹۰). این آزمایش به‌صورت اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار اجرا شد که تیمارها شامل ۳ سطح شخم (بدون شخم، شخم حداقل، شخم رایج)، ۳ سطح تراکم (۶۵۰۰۰، ۷۵۰۰۰، ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار)، ۳ رقم ذرت دانه‌ای (دابل کراس ۳۷۰، سینگل کراس ۵۰۰، سینگل کراس ۵۴۰) بود. محل مورد آزمایش در سال قبل، زیر کشت گندم بوده است. پیش از کاشت ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن از منبع اوره، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود پتاس از منبع سولفات پتاسیم به‌عنوان کود پایه به مزرعه داده شد و در مرحله ۶ تا ۸ برگی مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتارکود نیتروژن از منبع اوره به‌عنوان کود سرک اول و در مرحله ۱۲ تا ۱۴ برگی به‌عنوان کود سرک دوم به گیاه زراعی داده شد. قبل از انجام کاشت با توجه به نوع تیمار خاک‌ورزی، عملیات تهیه بستر با روتاری و شخم و دیسک انجام شد. سپس در هنگام کاشت فاصله بین ردیف ۷۵ سانتی‌متر و فاصله بین بوته‌ها به ترتیب تراکم‌ها ۱۵/۵، ۱۸، ۲۰/۵ سانتی‌متر درنظر گرفته شد. هر کرت شامل ۴ ردیف کاشت به طول ۳ متر بود. پس از مشخص‌کردن هر کرت در محل علامت‌ها، چاله‌هایی به عمق ۴ سانتی‌متر ایجاد شد و مطابق نقشه طرح، بذر ارقام مختلف در محل موردنظر قرار گرفت. قابل‌ذکر است که در تیمار بدون شخم چون عملیات خاک‌ورزی صورت نگرفته، فقط در محل‌های علامت‌گذاری‌شده چاله‌ای ایجاد و بذر در داخل چاله قرار گرفت. پس از اتمام عملیات کاشت، اولین آبیاری به صورت بارانی انجام شد و آبیاری دوم ۱۰ روز بعد از آبیاری اول صورت گرفت. آبیاری‌های بعدی بر اساس نیاز گیاه و شرایط آب و هوایی انجام شد. بوته‌ها در مرحله ۴ برگی تنک شدند، به‌طوری‌که یک گیاه در هر کپه باقی ماند و سایر عمیات داشت با توجه به نیاز گیاه صورت گرفت. در مرحله رسیدگی و برداشت، اندازه‌گیری صفات ارتفاع بوته، از روی ۱۰ بوته به‌صورت تصادفی در هر کرت صورت گرفت. وزن خشک ریشه‌ها بر اساس میانگین ۱۰ گیاه در هر کرت محاسبه شد. جهت محاسبه عملکرد دانه در هر تیمار، ازدو ردیف خطوط وسط هر کرت با حذف اثرات حاشیه‌ای برداشت صورت گرفت. وزن بلال‌ها به همراه چوب بلال اندازه‌گیری شده و سپس دانه‌ها از چوب بلال جدا شده و به‌طور جداگانه توزین شدند و میزان رطوبت دانه‌ها توسط دستگاه رطوبت سنج تعیین و سپس وزن دانه‌ها بر اساس رطوبت ۱۴٪ محاسبه شد. همچنین صفت

Archive of SID

www.SID.ir

پروتئین نیز به‌وسیله دستگاه کجلدال اندازه‌گیری و برحسب درصد قرائت شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-C انجام و مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۱).

نتایج

ارتفاع بوته

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمار خاک‌ورزی بر ارتفاع بوته معنی‌دار نبود (جدول ۱). این صفت از نظر آماری تنها تحت‌تاثیر تراکم بوته و رقم اختلاف معنی‌داری به‌ترتیب در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ نشان داد (جدول ۱). کمترین ارتفاع بوته در تراکم ۸۵۰۰۰ بوته (۱۷۵/۶ سانتی‌متر) و بیشترین ارتفاع بوته در تراکم ۷۵۰۰۰ بوته (۱۸۲/۹ سانتی‌متر) حاصل شد و بیشترین ارتفاع بوته در رقم سینگل کراس ۵۴۰ (۱۹۸/۲ سانتی‌متر) و کمترین ارتفاع در رقم دابل کراس ۳۷۰ (۱۵۸/۳ سانتی‌متر) به‌دست آمد (جدول ۲). این صفت بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ تحت‌تاثیر اثر متقابل شخم × تراکم قرار گرفت که بیشترین ارتفاع بوته در شخم حداقل با تراکم ۶۵۰۰۰ بوته در هکتار و کمترین ارتفاع در سیستم بدون شخم با تراکم ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار به‌دست آمد که به‌ترتیب برابر با ۱۹۱/۸ و ۱۶۹/۲ سانتی‌متر بود (جدول ۳). همچنین ارتفاع بوته بر اساس آزمون دانکن تحت اثر متقابل شخم × رقم قرار گرفت که بیشترین ارتفاع از شخم حداقل با رقم سینگل کراس ۵۴۰ (۲۰۶/۱ سانتی‌متر) به‌دست آمد (جدول ۴). بیشترین و کمترین ارتفاع بوته تحت اثر متقابل تراکم × رقم به‌ترتیب برای تراکم ۷۵۰۰۰ بوته در هکتار با رقم سینگل کراس ۵۴۰ (۲۰۱/۱ سانتی‌متر) و تراکم ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار با رقم دابل کراس ۳۷۰ (۱۵۴/۹ سانتی‌متر) نتیجه شد (جدول ۵).

طول تاسل

نتایج به‌دست‌آمده از تجزیه واریانس، بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار شخم بر طول تاسل بود (جدول ۱). ولی بیشترین طول تاسل از سیستم شخم حداقل (۳۹/۱۹ سانتی‌متر) و کمترین طول از سیستم بدون شخم (۳۶/۹۹ سانتی‌متر) حاصل شد (جدول ۲). مقایسات میانگین اثرات متقابل شخم و تراکم بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شد. بیشترین طول مربوط به شخم حداقل با تراکم ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار (۳۹/۲۲ سانتی‌متر) و کمترین مربوط به شخم رایج با تراکم ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار (۳۶/۲۳ سانتی‌متر) بود (جدول ۳). نتایج آزمایش براساس جدول تجزیه واریانس، بیانگرمعنی‌دار بودن ارقام بر طول تاسل در سطح احتمال ۱٪ بود (جدول ۱). به‌طوری که بیشترین طول تاسل مربوط به رقم سینگل کراس ۵۰۰ (۴۱/۸۱ سانتی‌متر) وکمترین طول مربوط به رقم دابل کراس ۳۷۰ (۳۳/۰۹ سانتی‌متر) بود (جدول ۲).

قطر ساقه

قطر ساقه از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ تحت عامل تراکم، رقم داشت (جدول ۱). این صفت تحت عامل تراکم ۶۵۰۰۰ بوته در هکتار (۱/۸۱ سانتی‌متر) بیشترین و تحت تراکم ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار (۱/۷۱ سانتی‌متر) کمترین قطر بود و تحت رقم سینگل کراس ۵۴۰ (۱/۸۷ سانتی‌متر) بیشترین و تحت رقم دابل کراس ۳۷۰ (۱/۵۶ سانتی‌متر) کمترین قطر بود (جدول ۲). اثر

Archive of SID

www.SID.ir

متقابل رقم با تراکم بر قطر ساقه بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شد. به‌طوری که بیشترین قطر ساقه مربوط به رقم سینگل کراس ۵۴۰ با تراکم ۶۵۰۰۰ بوته (۱/۹۶ سانتی‌متر) و کمترین قطر مربوط به رقم دابل کراس ۳۷۰ با تراکم ۸۵۰۰۰ بوته (۱/۵۱ سانتی‌متر) بود (جدول ۵).

طول دانه

این صفت تحت‌تاثیر رقم در سطح احتمال ۱٪ و تحت‌تاثیر شخم و اثر متقابل تراکم × رقم در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری داشت (جدول ۱).

به‌طوری‌که بیشترین طول دانه از رقم سینگل کراس ۵۴۰ (۲۰/۲۳ میلی‌متر) و کمترین طول دانه از رقم دابل کراس ۳۷۰ (۱۳/۹ میلی‌متر) حاصل شد (جدول ۲). همچنین بیشترین طول دانه از شخم حداقل (۱۸/۳۱ میلی‌متر) و کمترین طول دانه از شخم رایج (۱۷/۶۴ میلی‌متر) نتیجه شد (جدول ۲). بیشترین طول دانه تحت اثر متقابل تراکم × رقم برای تراکم ۶۵۰۰۰ بوته در هکتار با رقم سینگل کراس ۵۴۰ (۲۱/۴۰ میلی‌متر) و کمترین طول دانه تحت تراکم ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار با رقم دابل کراس ۳۷۰ (۱۲/۴۰ میلی‌متر) حاصل شد (جدول ۵).

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مختلف ذرت در عوامل شخم، تراکم و رقم

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع بوته	طول تاسل	قطر ساقه	طول دانه	عملکرد دانه	شاخص برداشت	وزن هزار دانه	وزن خشک ریشه	پروتئین
تکرار	۳	۲۷۸۷/۷۹*	۱۰۳/۱۲*	۰/۴۰**	۳/۳۲*	۱/۶۲	۶/۶۲	۱۱۳۲/۲۰	۵/۱۴	۰/۰۱
شخم	۲	۱۷۵۲/۲۱	۴۸/۲۸	۰/۰۳	۴/۷۱*	۲/۴۴	۲۶۰/۷۰	۵۴۹/۲۷	۱۵/۸۲	۰/۲۰
خطا	۶	۶۱۲/۰۶	۱۶/۶۵	۰/۰۵	۰/۷۴	۱/۸۱	۶۹/۷۰	۸۴۳/۶۵	۳/۶۷	۰/۰۴
تراکم	۲	۵۷۲/۷۳*	۶/۸۳	۰/۱۰**	۱۵/۶۷	۱۰/۲۸	۵۰/۷۶	۷۵۱۵/۷۱**	۲۷/۵۴**	۰/۰۱
شخم × تراکم	۴	۱۸۳/۸۶	۴/۱۶	۰/۰۱	۴/۴۵	۰/۴۳	۱۴/۴۰	۱۱۰۸/۷۲	۶/۲۴	۰/۳۱**
رقم	۲	۱۴۷۰۹/۰۵**	۷۰۴/۰۱**	۱/۰۹**	۴۵۴/۳۲**	۷۷/۸۸**	۱۰۴۵/۷۹**	۱۶۸۰۶/۳۷**	۳۹۴/۸۸**	۰/۲۸**
شخم × رقم	۴	۳۷/۴۰	۲۶/۹۳*	۰/۰۱	۱/۲۸	۰/۴۱	۲/۹۴	۳۹۹/۸۳	۱۷/۳۱*	۰/۰۹*
تراکم × رقم	۴	۴۰/۰۵	۱۸/۰۸	۰/۰۱	۲۱/۶۱	۱/۲۵	۱۰۲/۴۲*	۹۴۹/۱۰	۷/۸۴	۰/۲۶**
شخم × تراکم × رقم	۸	۳۷/۰۰	۱۱/۹۳	۰/۰۲	۹/۰۴	۱/۰۸	۵۲/۳۵	۱۲۰۷/۴۸	۱۱/۱۳	۰/۴۰**
خطا	۷۲	۱۶۷/۵۰	۹/۱۶	۰/۰۲	۷/۳۴	۰/۷۷	۴۱/۴۵	۹۳۶/۷۹	۶/۰۱	۰/۰۳
ضریب تغییرات(٪)		۷/۱۸	۷/۹۹	۷/۶۵	۱۵/۰۱	۱۷/۰۵	۱۳/۳۳	۱۰/۳۷	۲۶/۸۶	۲/۲۲

* و ** : به ترتیب بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح آماری ۵ و ۱ درصد

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین اثرات ساده صفات مورد بررسی در آزمایش

تیمارها	ارتفاع بوته (cm)	طول تاسل (cm)	قطر ساقه (cm)	طول دانه (mm)	عملکرد دانه (t/ha)	شاخص برداشت(٪)	وزن هزاردانه (gr)	وزن خشک ریشه (gr)	پروتئین(٪)
شخم									
بدون شخم	a۱۷۲/۹	a۳۶/۹۹	a۱/۷۳	a۱۸/۲۱	a۴/۹۸	a۵۱/۱۲	a۲۹۰/۶	1ab۸/۹۱	b۸/۵۵
روتاری	a۱۸۶/۸	a۳۹/۱۹	a۱/۷۹	a۱۸/۳۱	a۵/۴۵	b۴۵/۷۶	a۲۹۷/۵	a۹/۸۷	ab۸/۶۵
شخم و دیسک	a۱۸۰/۸	a۳۷/۴۶	a۱/۷۷	b۱۷/۶۴	a۵/۰۱	ab۴۸/۰۱	a۲۹۷/۲	b۸/۶۰	a۸/۷۰
تراکم بوته									
۶۵۰۰۰بوته	a۱۸۲/۰	a۳۸/۱۶	a۱/۸۱	a۱۸/۳۷	a۵/۶۴	a۴۶/۹۵	a۳۰۴/۴	a۹/۸۸	a۸/۶۱
۷۵۰۰۰بوته	a۱۸۲/۹	a۳۸/۱۰	ab۱/۷۷	a۱۸/۴۹	b۵/۲۱	a۴۹/۱۸	a۳۰۲/۵	a۹/۳۳	a۸/۶۶
۸۵۰۰۰بوته	b۱۷۵/۶	a۳۷/۳۸	b۱/۷۱	a۱۷/۲۹	c۴/۵۸	a۴۸/۷۶	b۲۷۸/۵	b۸/۱۷	a۸/۶۳
ارقام									
دابل کراس ۳۷۰	c۱۵۸/۳	c۳۳/۰۹	b۱/۵۶	b۱۳/۹۵	c۳/۵۳	b۴۸/۹۰	b۲۸۷/۷	1c۶/۴۱	b۸/۵۷
سینگل کراس ۵۰۰	b۱۸۳/۹	a۴۱/۸۱	a۱/۸۶	a۱۹/۹۸	b۵/۵۰	c۴۲/۶۳	b۲۷۸/۱	b۸/۱۵	b۸/۶۰
سینگل کراس ۵۴۰	a۱۹۸/۲	b۳۸/۷۴	a۱/۸۷	a۲۰/۲۳	a۶/۴۱	a۵۳/۳۶	a۳۱۹/۴	a۱۲/۸۲	a۸/۷۳

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل شخم × تراکم صفات مورد بررسی در آزمایش

تیمارها	ارتفاع بوته (cm)	طول تاسل (cm)	قطر ساقه (cm)	طول دانه (mm)	عملکرد دانه (t/ha)	شاخص برداشت (٪)	وزن هزاردانه (gr)	وزن خشک ریشه (gr)	پروتئین (٪)
شخم × تراکم									
بدون شخم × ۶۵۰۰۰ بوته در هکتار	۱۷۵/۸cde	۳۷/۰۳ab	۱/۸۱ab	۱۸/۷۴a	۵/۷۲ab	۴۹/۷۱ab	۲۹۷/۵ab	۱۰/۵۲a	۸/۴۳d
بدون شخم × ۷۵۰۰۰ بوته در هکتار	۱۷۳/۵de	۳۷/۲۵ab	۱/۷۳bc	۱۸/۶۸a	۴/۹۰cd	۵۱/۲۳a	۳۰۰/۲ab	۸/۹۲abc	۸/۶۰bcd
بدون شخم × ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار	۱۶۹/۲e	۳۶/۶۸ab	۱/۶۷c	۱۷/۲۲a	۴/۳۳d	۵۲/۴۱a	۲۷۴/۱bc	۷/۳۰c	۸/۶۲bc
روتاری × ۶۵۰۰۰ بوته در هکتار	۱۹۱/۸a	۳۹/۱۵a	۱/۸۶a	۱۷/۹۵a	۵/۸۰a	۴۴/۲۲b	۳۱۳/۲a	۱۰/۰۴ab	۸/۶۴bc
روتاری × ۷۵۰۰۰ بوته در هکتار	۱۸۷/۲abc	۳۹/۲۰a	۱/۷۸abc	۱۸/۷۲a	۵/۵۵abc	۴۶/۳۳ab	۳۰۹/۴a	۱۰/۴۹a	۸/۵۵cd
روتاری × ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار	۱۸۱/۴abcd	۳۹/۲۲a	۱/۷۴bc	۱۸/۲۵a	۴/۹۹bcd	۴۶/۷۴ab	۲۶۹/۹c	۹/۰۹abc	۸/۷۷ab
شخم و دیسک × ۶۵۰۰۰ بوته در هکتار	۱۷۸/۳bcde	۳۸/۳۰ab	۱/۷۸abc	۱۸/۴۲a	۵/۴۱abc	۴۶/۹۱ab	۳۰۲/۴a	۹/۰۸abc	۸/۷۶ab
شخم و دیسک × ۷۵۰۰۰ بوته در هکتار	۱۸۸/۰ab	۳۷/۸۵ab	۱/۸۰ab	۱۸/۰۸a	۵/۲۰abc	۴۹/۹۹ab	۲۹۷/۹ab	۸/۶۰abc	۸/۸۳a
شخم و دیسک × ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار	۱۷۶/۱cde	۳۶/۲۳b	۱/۷۳bc	۱۶/۴۱a	۴/۴۲d	۴۷/۱۲ab	۲۹۱/۴abc	۸/۱۱bc	۸/۵۰cd

میانگین های با حروف مشابه در هر ستون تفاوت معنی داری را در سطح احتمال ۵ درصد نشان نمی دهند

شخم حداقل: روتاری شخم رایج: شخم و دیسک

Archive of SID

www.SID.ir

جدول٤- مقایسه میانگین اثرات متقابل شخم× رقم صفات مورد بررسی در آزمایش

تیمارها	ارتفاع بوته (cm)	طول تاسل (cm)	قطر ساقه (cm)	طول دانه (mm)	عملکرد دانه (t/ha)	شاخص برداشت (٪)	وزن هزار دانه (gr)	وزن خشک ریشه (gr)	پروتئین دانه (٪)
شخم × رقم									
بدون شخم × دابل کراس ۳۷۰	۱۵۰/۵f	۳۱/۶۵c	۱/۵۰b	۱۴/۱۱b	۳/۴۳e	۵۱/۳۹abc	۲۸۴/۹c	۵/۶۳d	۸/۵۳c
بدون شخم × سینگل کراس ۵۰۰	۱۷۷/۵d	۴۰/۴۸b	۱/۸۳a	۲۰/۰۹a	۵/۴۱cd	۴۵/۳۳def	۲۷۲/۲c	۷/۲۱d	۸/۵۵bc
بدون شخم × سینگل کراس ۵۴۰	۱۹۰/۶bc	۳۸/۸۳b	۱/۸۷a	۲۰/۴۳a	۶/۱۰۱bc	۵۶/۶۳a	۳۱۴/۷ab	۱۳/۹۰a	۸/۵۷bc
روتاری × دابل کراس ۳۷۰	۱۶۳/۳e	۳۳/۶۰c	۱/۵۹b	۱۴/۲۴b	۳/۶۲e	۴۶/۸۵cde	۲۸۲/۹c	۶/۶۴d	۸/۵۹bc
روتاری × سینگل کراس ۵۰۰	۱۹۰/۹bc	۴۴/۷۸a	۱/۹۱a	۱۹/۹۲a	۵/۸۳bcd	۴۰/۲۲f	۲۸۳/۸c	۹/۷۹c	۸/۵۲c
روتاری × سینگل کراس ۵۴۰	۲۰۶/۱a	۳۹/۱۸b	۱/۸۷a	۲۰/۷۶a	۶/۸۸a	۵۰/۲۲bcd	۳۲۵/۸a	۱۳/۱۹ab	۸/۸۵a
شخم و دیسک × دابل کراس ۳۷۰	۱۶۱/۱e	۳۴/۰۲c	۱/۶۰a	۱۳/۵۱b	۳/۵۴e	۴۸/۴۵bcd	۲۹۵/۴bc	۶/۹۶d	۸/۵۹bc
شخم و دیسک × سینگل کراس ۵۰۰	۱۸۳/۴cd	۴۰/۱۵b	۱/۸۳a	۱۹/۹۳a	۵/۲۴d	۴۲/۳۴ef	۲۷۸/۵c	۷/۴۶d	۸/۷۲ab
شخم و دیسک × سینگل کراس ۵۴۰	۱۹۷/۹ab	۳۸/۲۲b	۱/۸۷a	۱۹/۴۸a	۶/۲۴ab	۵۳/۲۲ab	۳۱۷/۸ab	۱۱/۳۷bc	۸/۷۸a

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون تفاوت معنی‌داری را در سطح احتمال ۵ درصد نشان نمی‌دهند.

شخم حداقل: روتاری شخم رایج: شخم و دیسک

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۵ - مقایسه میانگین اثرات متقابل تراکم × رقم صفات مورد بررسی در آزمایش

تیمارها	ارتفاع بوته (cm)	طول تاسل (cm)	قطر ساقه (cm)	طول دانه (mm)	عملکرد دانه (t/ha)	شاخص برداشت (٪)	وزن هزار دانه (gr)	وزن خشک ریشه (gr)	پروتئین دانه (٪)
تراکم × رقم									
۶۵۰۰۰ بوته در هکتار × دابل کراس ۳۷۰	۱۵۷/۹d	۳۳/۰۷d	۱/۶۱c	۱۴/۴۵cd	۳/۸۹d	۴۳/۹۶b	۲۹۸/۱bc	۷/۶۰cd	۸/۶۵bc
۶۵۰۰۰ بوته در هکتار × سینگل کراس ۵۰۰	۱۸۷/۶bc	۴۱/۳۰ab	۱/۸۸ab	۱۹/۲۶ab	۵/۹۸bc	۴۳/۲۰b	۲۸۵/۳cd	۸/۳۸c	۸/۶۴bc
۶۵۰۰۰ بوته در هکتار × سینگل کراس ۵۴۰	۲۰۰/۴a	۴۰/۱۲ab	۱/۹۶a	۲۱/۴۰a	۷/۰۶a	۵۳/۶۸a	۳۲۹/۷a	۱۳/۶۶a	۸/۵۴c
۷۵۰۰۰ بوته در هکتار × دابل کراس ۳۷۰	۱۶۲/۱d	۳۳/۷۰d	۱/۵۸c	۱۵/۰۱c	۳/۸۵d	۵۱/۱۲a	۳۰۴/۷abc	۵/۹۳d	۸/۵۶c
۷۵۰۰۰ بوته در هکتار × سینگل کراس ۵۰۰	۱۸۵/۵bc	۴۱/۴۳ab	۱/۸۷ab	۱۹/۷۳ab	۵/۲۳c	۴۳/۸۵b	۲۸۱/۷cd	۸/۳۰c	۸/۵۱c
۷۵۰۰۰ بوته رد هکتار × سینگل کراس ۵۴۰	۲۰۱/۱a	۳۹/۱۷bc	۱/۸۶ab	۲۰/۷۴ab	۶/۵۶ab	۵۲/۵۸a	۳۲۱/۱ab	۱۳/۷۷a	۸/۹۰a
۸۵۰۰۰ بوته در هکتار × دابل کراس ۳۷۰	۱۵۴/۹d	۳۲/۵۰d	۱/۵۱c	۱۲/۴۰d	۲/۸۵e	۵۱/۶۱a	۲۶۰/۴d	۵/۷۰d	۸/۴۹c
۸۵۰۰۰ بوته در هکتار × سینگل کراس ۵۰۰	۱۷۸/۶c	۴۲/۶۸a	۱/۸۲b	۲۰/۹۵ab	۵/۲۸c	۴۰/۸۴b	۲۶۷/۴d	۷/۷۸cd	۸/۶۴bc
۸۵۰۰۰ بوته در هکتار × سینگل کراس ۵۴۰	۱۹۳/۱ab	۳۶/۹۵c	۱/۸۰b	۱۸/۵۳b	۵/۶۱c	۵۳/۸۲a	۳۰۷/۵abc	۱۱/۰۲b	۸/۷۵ab

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون تفاوت معنی‌داری را در سطح احتمال ۵ درصد نشان نمی‌دهند

شخم حداقل: روتاری شخم رایج: شخم و دیسک

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد دانه

این صفت از نظر آماری تحت‌تاثیر تراکم بوته و همچنین رقم در سطح احتمال ۱ درصد قرار گرفت (جدول ۱). به‌طوری که بیشترین عملکرد دانه تحت تراکم ۶۵ هزار بوته در هکتار (۵/۶۴ تن در هکتار) و کمترین عملکرد دانه تحت تراکم ۸۵ هزار بوته در هکتار (۴/۵۸ تن در هکتار)حاصل شد (جدول ۲). بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب در رقم سینگل کراس ۵۴۰ (۶/۴۱ تن در هکتار) و رقم دابل کراس ۳۷۰ (۳/۵۳ تن در هکتار) نتیجه شد (جدول ۲). با توجه به این که عملکرد دانه تحت‌تاثیر سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی قرار نگرفت ولی با این وجود بیشترین عملکرد دانه تحت سیستم شخم حداقل (۵/۴۵۰ تن در هکتار) و کمترین عملکرد دانه تحت سیستم بدون شخم (۴/۹۸ تن در هکتار) حاصل شد (جدول ۲). نتایج آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد تحت اثر متقابل تراکم × رقم نشان داد که بیشترین عملکرد دانه تحت تراکم ۶۵ هزار بوته در هکتار و رقم سینگل کراس ۵۴۰ (۷/۰۶ تن در هکتار) وکمترین عملکرد دانه تحت تراکم ۸۵ هزار بوته در هکتار و رقم دابل کراس ۳۷۰ (۲/۸۵ تن در هکتار) به‌دست آمد (جدول ۵).

شاخص برداشت

این صفت از نظر آماری تحت‌تاثیر عامل رقم در سطح احتمال ۱ درصد و تحت اثر متقابل تراکم × رقم در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری داشت (جدول ۱). به‌طوری که بیشترین شاخص برداشت از رقم سینگل کراس ۵۴۰ (۵۳/۳۶ درصد) و کمترین شاخص برداشت از رقم سینگل کراس ۵۰۰ (۴۲/۶۳ درصد) حاصل شد (جدول ۲). همچنین بیشترین شاخص برداشت در تراکم ۸۵ هزار بوته در هکتار برای رقم سینگل کراس ۵۴۰ (۵۳/۸۲ درصد) و کمترین آن در تراکم ۸۵ هزار بوته در هکتار برای رقم سینگل کراس ۵۰۰ (۴۰/۸۴ درصد) به‌دست آمد (جدول ۵).

وزن هزاردانه

نتایج آزمایش بیانگر عدم تاثیر معنی‌دار سیستم های مختلف خاک ورزی بر وزن هزاردانه بود (جدول ۱). اما با وجود این، بیشترین وزن هزار دانه در شخم حداقل (۲۹۷/۵ گرم) و کمترین وزن هزار دانه در سیستم بدون شخم (۲۹۰/۶ گرم) حاصل شد (جدول ۲). این صفت از نظر آماری اختلاف معنی‌داری تحت عامل تراکم و رقم در سطح احتمال ۱ درصد داشت. به‌طوری‌که بیشترین و کمترین وزن هزاردانه به‌ترتیب در تراکم ۶۵ هزار بوته (۳۰۴/۴ گرم) و در تراکم ۸۵ هزار بوته (۲۷۸/۵ گرم) حاصل شد (جدول ۲). بیشترین وزن هزاردانه تحت اثر متقابل تراکم × رقم برای تراکم ۶۵ هزار بوته در هکتار بوته با رقم سینگل کراس ۵۴۰ (۳۲۹/۷ گرم) و کمترین وزن هزاردانه برای تراکم ۸۵ هزار بوته در هکتار بوته با رقم دابل کراس ۳۷۰ (۲۶۰/۴ گرم) حاصل گردید (جدول ۵). وزن هزاردانه با ارتفاع بوته و عملکرد دانه دارای همبستگی مثبت بوده که نشان می‌دهد هر چه هیبرید دیررس‌تر باشد فرصت بیشتری برای ساخت مواد غذایی دارد، در نتیجه وزن هزاردانه افزایش می‌یابد.

وزن خشک ریشه در زمان برداشت

این صفت از نظر آماری اختلاف معنی‌داری تحت عامل تراکم و رقم در سطح احتمال ۱ درصد داشت (جدول ۱). به‌طوری‌که بیشترین وزن خشک ریشه برای تراکم ۶۵ هزار بوته در هکتار (۹/۸۸ گرم) و

Archive of SID

www.SID.ir

کمترین وزن خشک ریشه برای تراکم ۸۵ هزار بوته (۸/۱۷ گرم) نتیجه شد (جدول ۲). این صفت تحت اثر متقابل شخم × رقم در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری داشت. به‌طوری‌که بیشترین وزن خشک ریشه برای سیستم بدون شخم با رقم سینگل کراس ۵۴۰ (۱۳/۹۰ گرم) و کمترین وزن خشک ریشه برای بدون شخم با رقم دابل کراس ۳۷۰ (۵/۶۳ گرم) به‌دست آمد (جدول ۴).

پروتئین

این صفت از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد تحت عامل رقم، اثر متقابل عوامل شخم × تراکم، تراکم× رقم داشت (جدول ۱). این صفت تحت عامل رقم سینگل کراس ۵۴۰ (۸/۷۳ درصد) بیشترین و تحت رقم دابل کراس ۳۷۰ (۸/۵۷ درصد) کمترین بود (جدول ۲). این صفت تحت اثر متقابل شخم × تراکم در سیستم شخم رایج (شخم و دیسک) برای تراکم ۷۵ هزار بوته در هکتار (۸/۸۳ درصد) بیشترین و تحت سیستم بدون شخم برای تراکم ۶۵ هزار بوته در هکتار (۸/۴۳ درصد) کمترین بود (جدول ۳). بیشترین پروتئین برای تراکم ۷۵ هزار بوته در هکتار با رقم سینگل کراس ۵۴۰ (۸/۹۰ درصد) به‌دست آمد (جدول ۵).

بحث و نتیجه‌گیری

در این آزمایش عامل محدودکننده نور نبوده، بنابراین با افزایش تراکم، ارتفاع بوته افزایش نیافت. در این آزمایش کاهش ارتفاع بوته در بالاترین تراکم به دلیل عامل محدودکننده آب و مواد غذایی بود زیرا با افزایش تراکم رقابت بین بوته‌ها بر سر آب و مواد غذایی زیاد می‌گردد. برخلاف نتایج این آزمایش، فراوانی (۱۳۷۴) گزارش کرد که علت اصلی افزایش ارتفاع در تراکم‌های بالا رقابت برای کسب نور بوده که این افزایش ارتفاع بیشتر به دلیل افزایش طول میان گره‌ها در تراکم‌های بالا می‌باشد. مطابق نتایج این آزمایش نجفی‌نژاد (۱۳۸۴) طی بررسی تاثیر روش‌های تهیه بستر بذر بر عملکرد ذرت دانه‌ای و برخی خصوصیات خاک در سیستم کاشت دوگانه گزارش کرد که سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی بر ارتفاع بوته معنی‌دار نمی‌باشد. در این آزمایش افزایش تراکم گیاهی موجب تشدید رقابت بین گیاهان برای جذب منابع محیطی شد و درنتیجه قطر ساقه تحت‌تأثیر واقع شده و کاهش یافت. مطابق نتایج این آزمایش فراوانی (۱۳۷۴)گزارش کرد که با افزایش تراکم، قطر ساقه کاهش می‌یابد. برخلاف نتایج این آزمایش Vipawen & Anthai (1995) گزارش کرد که با افزایش تراکم طول دانه افزایش می‌یابد. مطابق نتایج این تحقیق امیدی (۱۳۸۵) در طی آزمایشی گزارش کرد که سیستم بدون خاک‌ورزی دارای عملکرد کمتری نسبت به نوع خاک‌ورزی متداول و خاک‌ورزی حداقل می‌باشد. در این آزمایش در تراکم کاشت ۸۵ هزار بوته در هکتار، اگرچه تعداد بوته در واحد سطح افزایش یافته، ولی احتمالاً عملکرد دانه به علت رقابت برای عوامل رشد کاهش یافته است. در تراکم کاشت کمتر، احتمالاً به دلیل استفاده مفید و بهینه گیاه از عوامل رشد مثل نور، رطوبت، خاک و محیط، عملکرد دانه افزایش یافته است. مطابق نتایج این آزمایش Deloughery & Crookston (1979) معتقدند که شاخص برداشت کمتر تحت‌تاثیر تراکم بوته قرار می‌گیرد. دلیل آن این است که افزایش رقابت در تراکم‌های بالا به‌طور نسبی عملکرد دانه را بیشتر از

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد بیولوژیک کاهش می‌دهد (Zaffaroni & Schneither, 1991). مطابق نتایج این آزمایش امیدی (۱۳۸۵) در گزارش خود بیان کرد که نوع خاک‌ورزی حداقل دارای وزن هزاردانه بیشتری از نوع خاک‌ورزی متداول بود. برخلاف نتایج حاصل، برخی از محققان اظهار داشته‌اند که وزن هزاردانه، صفتی است که وابستگی بیشتری به ویژگی‌های ژنتیکی ارقام دارد و کمتر تحت‌تاثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد (صادقی و بحرانی، ۱۳۸۰). با افزایش تراکم، وزن خشک ریشه کاهش می‌یابد. زیرا فضای خاک کمتری برای توسعه ریشه جهت دستیابی به آب و مواد غذایی وجود دارد بنابراین آب و مواد غذایی کمتری در اختیار ریشه قرار گرفته و در نتیجه آب و مواد غذایی کمتری جهت فتوسنتز به گیاه منتقل و درنهایت عملکرد کاهش می‌یابد. Wilhelm *et al* (1992) کاهش عملکرد در سیستم بدون شخم را به کاهش رشد ریشه و محدودیت جذب آب نسبت داده است. مطابق نتایج این آزمایش صالحی (۱۳۸۳) گزارش کرد که با افزایش تراکم بوته، درصد پروتئین کاهش معنی‌داری داشت.

پس نتیجه کلی این است که در مازندران در این فصل زراعی رقم‌های متوسطرس ارجحیت بیشتری بر رقم‌های زودرس در تولید عملکرد بالا دارند. همچنین تراکم مناسب برای کشت ذرت دانه‌ای، تراکم‌های کمتر از ۸۵ هزار بوته در هکتار توصیه می‌گردد. از لحاظ عملکرد دانه ممکن است بین شخم حداقل و شخم رایج تفاوت چندانی نباشد ولی چون شخم حداقل از لحاظ هزینه مقرون به‌صرفه می‌باشد بنابراین شخم حداقل توصیه می‌گردد. در سال‌های غیر از سال اول شخم‌های پایدار تأثیر زیادی در اقتصاد کشاورزی و عملکرد دانه دارند.

سپاسگزاری

بدین وسیله از اساتید محترم، جناب آقای دکتر دلخوش و جناب آقای دکتر محسنی که راهنمایی‌های لازم را برای انجام این تحقیق کردند، سپاسگزاری می‌شود.

منابع

امیدی،ح.، ز.ا.طهماسبی سروستانی، و ا.قلاوند. ۱۳۸۵. ارزیابی الگوهای شخم، فاصله ردیف و تاریخ کاشت بر خصوصیات کمی و کیفی عملکرد کلزا. رساله دکتری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۳۱-۱۳۲.

رحیمی،ن.، ه.دارخال گندمانی، و ح.شمسی محمودآبادی. ۱۳۹۱. بررسی اثرات تاریخ کاشت برصفات کمی وکیفی هیبریدهای ذرت دانه‌ای درشرایط آب و هوایی استان اصفهان. فصلنامه علمی- پژوهشی گیاه و زیست بوم.سال ۸، تابستان شماره۳۱.

صابری،ع.، د.مظاهری، و ح.حیدری شریف آباد. ۱۳۸۵. بررسی تاثیر تراکم و آرایش کاشت و برخی از خصوصیات زراعی ذرت تری وی کراس ۶۴۷. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی.۱: ۶۷-۷۶.

صادقی،ح.، و م.ج.بحرانی. ۱۳۸۰. تاثیر تراکم بوته و مقادیر کود نیتروژن بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت دانه‌ای (Z.mays L.). مجله علوم زراعی ایران، جلد۳،شماره۳.۱۱-۱.

Archive of SID

www.SID.ir

صالحی،ب. ۱۳۸۳. بررسی اثرات فاصله ردیف و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت سینگل کراس ۷۰۴ در منطقه میانه. مجله علوم زراعی ایران، جلد۶،شماره۴. ۳۹۵-۳۸۳.

طهماسبی،ا.، و م.ح.راشد محصل. ۱۳۸۸. اثر تراکم بوته و آرایش کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد دو هیبرید ذرت. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۱۱۴-۱۰۵.

رضایی سوخت آبندانی،ر.، ع.چراتی آرائی، د.اکبری نودهی، و م.رمضانی. بررسی دور آبیاری و مقادیر نیتروژن در ذرت علوفه‌ای (Zea *mays* L.) (رقم K.Sc704).فصلنامه علمی- پژوهشی گیاه و زیست بوم.سال ۸، تابستان شماره۳۱

فراونی،م. ۱۳۷۴. بررسی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد هیبریدهای ذرت دانه ای در منطقه کرج. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

کشاورز،ف. ۱۳۸۰. بررسی روش‌های خاک‌ورزی بر عملکرد ذرت علوفه‌ای در شهرستان ورامین . پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی. واحد علوم و تحقیقات تهران. گروه مکانیزاسیون کشاورزی.

لطیفی،ن.، و ع.دماوندی. ۱۳۸۳. اثر فاصله ردیف و تراکم بوته بر رشد و نمو ذرت دانه‌ای در منطقه دامغان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد۱۱. شماره ۱.

مختارپور،ح.، س.ا.مساوات، م.ت.بزی، و ا.حیدری راد. ۱۳۸۴. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد بلال و علوفه ذرت شیرین گزارش نهائی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان.

مقنی نصری،م. ۱۳۸۱. تأثیر تراکم بوته و آرایش کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت KSC647. خلاصه مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۳۸۳.

نجفی نژاد، ح.، م.ع.جواهری، و ا.ارجمند. ۱۳۸۴. بررسی تاثیر الگوی کاشت و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد هیبرید SC704 ذرت در منطقه ارزوییه کرمان. خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۴۵۶.

Ahmad,T., and N.H.Samara. 2007. The effect of tillage practices on Barely production under rainfed conditions in Jordan. American-Eurasian. J. Agric & Environ. Sci. 2(1): 75-79.

Deloughery,R.L., and R.K.Crookston. 1979. Harvest index of corn affected by population density, maturity rate, and environment. Agronomy Journal . 71:577-580.

Norwood,C. 2001.Dry land corn in western Kansas: Effect of hybrid maturity, planting date and plant population. Agronomy Journal. 93: 540-547.

Shorper,J.B., RR.Johso, and R.J.Lumbert. 1992. Maize yield response to increased assimilates supply crop science. 22: 1148-1188.

Archive of SID

www.SID.ir

Vipawen,A., and C.Anthai. 1995. Effect of plant density on yield quality of sweet corn seeds. Research Reports Bangkopk(Thailand). pp. 41-42.

Wang,X.B., O.Oenema, W.B.Hoogmoed, U.D.Perdok, and D.X.Cai. 2006. Dust storm erosion and its impact on soil carbon and nitrogen losses in northern China, Catena. 66:221-227.

Widdicombe,W., and K.Thelen. 2002. Row width and plant density effects on corn grain production in the northern corn belt. Agronomy Journal. 94: 1020-1023.

Wilhelm,W.W., H.Bouzerzour, and J.F.Power. 1992. Soil disturbance residue management effect on winter wheat growth and yield. Agron. J. 81:581-588.

Zaffaroni,E., and A.A.Schneither. 1991. Sunflower production as influenced by plant type, plant population and row arrangement. Agron. J. 83:113-118.

Archive of SID

www.SID.ir