

اثر تاریخ و آرایش کاشت بر عملکرد ذرت هیبرید کرج ۷۰۰ در منطقه معتدله اسلام آباد
استان کرمانشاه

Effects of Planting Date and Pattern on Yield of Maize Hybrid KSC 700 in
Islamabad Moderate Region of Kermanshah Province

فرهاد صادقی^۱ و رجب چوکان^۲

۱- مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه

۲- استادیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۵/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۶/۴/۲۱

چکیده

صادقی، ف.، و چوکان، ر. ۱۳۸۷. اثر تاریخ و آرایش کاشت بر عملکرد ذرت هیبرید کرج ۷۰۰ در منطقه معتدله اسلام آباد استان کرمانشاه. نهال و بذر ۲۴: ۲۳۵-۲۲۱.

این آزمایش به منظور بررسی تاثیر تاریخ و آرایش کاشت بر عملکرد هیبرید ذرت کرج ۷۰۰، با استفاده از کرت‌های دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در ایستگاه تحقیقاتی اسلام‌آباد غرب طی سال‌های ۸۴-۱۳۸۳ به اجراء در آمد. فاکتور اصلی شامل سه تاریخ کاشت (۵، ۱۵ و ۲۵ اردیبهشت)، فاکتور فرعی سه فاصله ردیف کاشت (۵۵، ۶۵ و ۷۵ سانتی‌متر) و فاکتور فرعی شامل سه تراکم کاشت ۶۵، ۷۵ و ۸۵ هزار بوته در هکتار بود. بر اساس نتایج دو ساله آزمایش، مناسب‌ترین تاریخ کاشت ذرت پنجم لغایت پانزدهم اردیبهشت ماه در مناطق معتدله استان کرمانشاه و سایر شهرستان‌های با آب و هوای مشابه بود. بهترین فاصله کاشت، فاصله خط ۶۵ سانتی‌متری بود که نسبت به دو فاصله خطوط کاشت دیگر (۵۵ و ۷۵ سانتی‌متری) برتری نشان داد. بهترین تراکم بوته در شرایط تابش آفتابی استان، تراکم ۷۵ هزار بوته در هکتار بود. بررسی اثر متقابل سه گانه نشان داد که در تاریخ کاشت اول (پنجم اردیبهشت) در فاصله خطوط ۶۵ سانتی‌متر و تراکم ۷۵ هزار بوته عملکرد ۱۳۳۸۸ کیلوگرم در هکتار و در تاریخ کاشت دوم (۱۵ اردیبهشت) با فاصله خطوط کاشت ۶۵ سانتی‌متری و با تراکم ۷۵ هزار بوته عملکرد ۱۲۸۳۸ کیلوگرم در هکتار تولید شد. بر اساس نتایج این آزمایش می‌توان در مناطق معتدل این استان کاشت ارقام دیررس ذرت دانه‌ای را در نیمه اول اردیبهشت ماه با فاصله خطوط کاشت ۶۵ و تراکم بوته حدود ۷۰ تا ۷۵ هزار بوته توصیه کرد.

واژه‌های کلیدی: ذرت دانه‌ای، دیررس، آرایش کاشت، تاریخ کاشت، عملکرد.

مقدمه

توزیع بوته‌های روی ردیف برای هر تراکم خاص تاثیر می‌گذارد. بوته‌ها برای عناصر غذایی، نور و سایر فاکتورهای رشد با هم رقابت می‌کنند، بنابر این طبیعی است که گیاهان در فاصله معینی از یکدیگر قرار گیرند به طوری که حداقل رقابت و حداکثر عملکرد در یک آرایش مناسب حاصل شود. تا قبل از سال ۱۹۷۰ کشاورزان در کشت ذرت کاربرد فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متری را مبنای تولید اقتصادی می‌دانستند، اما امروزه با پیشرفت و تولید هیبریدهای پر محصول، استفاده از کودهای شیمیایی، مدیریت مزرعه ای بهتر و ماشین‌های پیشرفته کشاورزی نیاز هست که تحقیقات بیشتری در مورد تعیین دقیق فاصله خطوط کاشت انجام شود (Dale and Jason, 2000).
Bean and Gerik (2000) در یک آزمایش بررسی اثر ردیف‌های کاشت شامل ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ سانتی‌متری و تراکم‌های ۴۵۰۰۰، ۶۴۲۲۰، ۷۹۰۴۰ و ۹۸۸۰۰ هزار بوته در هکتار، فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متری با ۱۱/۱ درصد افزایش عملکرد نسبت به فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متری را مناسب‌ترین فاصله کاشت توصیه کردند و مناسب‌ترین تراکم را نیز ۷۹۰۴۰ هزار بوته در هکتار پیشنهاد کردند.

علاوه بر تراکم بوته، تاریخ کاشت نیز نقش به‌سزایی روی رشد گیاه و عملکرد دارد. عوامل موثر بر انتخاب تاریخ کاشت شامل عوامل اقلیمی (بارندگی، دما، نور و طول روز) و عوامل

افزایش تولید محصولات کشاورزی به دو طریق، افزایش سطح زیر کشت و افزایش عملکرد در واحد سطح امکان‌پذیر است. با توجه به محدودیت منابع طبیعی (خاک، آب و غیره) ناگزیر باید در جهت افزایش عملکرد در واحد سطح که هدف اصلی زراعت است اقدام کرد. استفاده از ارقام اصلاح شده، تهیه و آماده‌سازی بستر مطلوب، انتخاب تاریخ و آرایش کاشت مناسب، تناوب زراعی و غیره موجب افزایش راندمان زراعت و یا افزایش عملکرد محصول در واحد سطح می‌شود (Khajehpoor, 2000). آرایش کاشت بایستی به نحوی باشد که بتواند حداکثر استفاده را از تابش نور خورشید برای گیاه فراهم کند، زیرا کارایی جذب انرژی تابشی که بر سطح یک مزرعه می‌تابد به سطح برگ کافی بستگی دارد که به طور یکنواخت توزیع شده و سطح مزرعه را پوشانیده باشد. این هدف با تراکم مناسب بوته در سطح مزرعه میسر است (Biaziegr and Glover, 1980). استقرار تراکم مطلوبی از بوته‌های سالم در مناسب‌ترین الگوی آرایش کاشت اساس یک سیستم موفق تولید زراعی است. در مراحل ابتدایی رشد گیاه زراعی به منظور دستیابی به عملکرد مطلوب بایستی کوشش نمود تا تعداد کافی و یکنواخت بوته استقرار یابد. اولسون و سادر (Olson and Sadler, 1988) گزارش کردند که فاصله ردیف در ذرت تا حد زیادی در

کاشت سوم (۱۰ خرداد) دارای حداکثر عملکرد بود. زینالی (Zainali, 1997) در بررسی سه تاریخ کشت (۳ تیر، ۲۰ تیر و ۴ مرداد) در منطقه گرگان، نتیجه گرفت که کاهش دمای هوا از میانه دوره رشد در تاریخ کشت ۴ مرداد سبب کاهش شاخص سطح برگ، سرعت رشد نسبی و سرعت رشد محصول شده و در نتیجه محصول را کاهش می‌دهد. وی از بین ارقام مورد بررسی دریافت که هیبرید سینگل کراس KSC 704 با طول دوره رشد طولانی‌تر بعد از تاریخ کشت دهه اول تیر ماه به علت برخورد با سرمای پاییزه قابل توصیه نیست. فراوانی (Fravani, 1994) نشان داد که با تاخیر در کاشت ذرت در منطقه کرج، تعداد دانه در هر ردیف بلال کاهش یافت ولی تفاوت معنی‌داری از نظر تعداد ردیف دانه در بلال و وزن هزار دانه ملاحظه نشد. وی اعلام کرد که تاخیر در کاشت از اول خرداد به بیستم خرداد، عملکرد دانه را از ۱۳/۰۲۶ به ۱۱/۴۲۵ تن در هکتار کاهش می‌دهد. مطالعات ابراهیمی (Ebrahimi, 1997) در منطقه کوه‌دشت لرستان نشان داد که تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال و عملکرد تحت تاثیر تاریخ کشت قرار دارد، ولی تعداد ردیف دانه در بلال و وزن هزار دانه تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد. سپهری و همکاران (Sepehri et al., 1994) نیز در بررسی انجام شده در همدان نشان دادند که تاریخ کاشت بر تعداد دانه در بلال تاثیر می‌گذارد. دویرو و همکاران

غیر اقلیمی مانند رقم، آفات و بیماری‌ها، علف‌های هرز، تهیه بستر بذر، اقتصاد تولید و غیره است (خواجه پور، ۲۰۰۰). به طور کلی، کاشت بسیار زود گیاهان زراعی گرما دوست ممکن است استقرار گیاهچه را به دلیل خنکی هوا در مخاطره قرار دهد. کاشت دیر هنگام نیز معمولاً با محدودیت رشد رویشی و گلدهی زود هنگام گیاه همراه است و حمله آفات پروانه‌ای در مزرعه بیشتر است. همچنین امکان دارد طول دوران دانه‌بندی به دلیل برخورد با هوای خنک آخر فصل طولانی شده و حتی مزرعه در این مرحله سبز خشک شود و یا برداشت آن به دلیل وقوع باران‌های پاییزی با مشکلاتی روبرو شود (Khajehpoor, 2000). حداقل دما برای رشد ذرت عموماً ۱۰ درجه سانتی‌گراد در نظر گرفته می‌شود و اکثر متخصصین کشاورزی با این نظر موافق هستند که بهترین زمان کاشت وقتی است که درجه حرارت در عمق ۵ سانتی‌متری در یک دوره ثابت به ۱۰ درجه سانتی‌گراد برسد (Robert, 1988). بر اساس جمع‌بندی گرایگ (Griag, 1977) مطالعات زیادی در این مورد انجام شده است و نتایج این بررسی‌ها نشان داده که زود کاشتن مزایای بیشتری نسبت به دیر کاشتن روی عملکرد محصول ذرت دارد. دهقانپور و وحیدت (Dehghanpoor and Vahdat, 1996) در آزمایشی در مشهد با پنج تاریخ کاشت (۱۰ اردیبهشت، ۲۵ اردیبهشت، ۱۰ خرداد، ۲۵ خرداد و ۱۰ تیر) گزارش کردند که تاریخ

در هکتار برای هیبرید کرج ۷۰۰، این آزمایش با ۲۷ تیمار در منطقه معتدله استان اجراء شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه با استفاده از آزمایشی به صورت کرت‌های دویار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و طی دو سال (۸۴-۱۳۸۳) در منطقه اسلام‌آباد کرمانشاه به اجرا درآمد. فاکتور اصلی سه تاریخ کاشت (۵، ۱۵ و ۲۵ اردیبهشت ماه)، فاکتور فرعی سه فاصله ردیف کاشت (۵۵، ۶۵ و ۷۵ سانتی‌متر) و فاکتور فرعی شامل سه تراکم کاشت (۶۵، ۷۵ و ۸۵ هزار بوته در هکتار) بود. هر کرت فرعی شامل چهار ردیف کاشت هشت متری بود.

در فصل پاییز عملیات شخم عمیق انجام و در فصل بهار ابتدا نمونه خاک مزرعه تهیه و به منظور تجزیه و توصیه کودی به بخش تحقیقات خاک و آب ارسال شد. به منظور تهیه بستر کاشت با انجام عملیات شخم سطحی و دو دیسک عمود برهم و ماله زمین آماده شد. کودهای فسفات آمونیم، پتاس و علف کش قبل از دیسک و یک سوم از کود نیتروژن توصیه شده همزمان با کاشت و مابقی طی دو مرحله (مراحل ۹-۷ برگی یا ابتدای رشد سریع گیاه و اوایل مرحله ظهور گل تاجی) مصرف شد، سپس طبق نقشه تیمارها اعمال شدند و عملیات آبیاری به صورت جوی پشته‌ای انجام شد.

(Dwyer et al., 1991) اعلام کردند که جمع دمای مورد نیاز از کاشت تا رسیدن فیزیولوژیکی در هیبریدهای دیررس بیش از هیبریدهای متوسط رس است ولی جمع دمای مورد نیاز از ظهور کاکل تا رسیدن فیزیولوژیکی در هیبریدهای دیررس کمتر از متوسط‌رس است و نتیجه گرفتند که سرعت پرشدن دانه در هیبریدهای متوسط‌رس طولانی‌تر است.

با توجه به روند رو به رشد سطح زیر کشت و عملکرد ذرت دانه‌ای در استان کرمانشاه که در سال ۱۳۸۵ بالغ بر ۴۴ هزار هکتار با عملکرد ۸/۴۵۰ تن در هکتار افزایش یافته است (واحد آمار و اطلاعات سازمان جهاد کشاورزی استان، ۱۳۸۵)، این روند مناسب توسعه ذرت دانه‌ای با توجه به شرایط مناسب اقلیمی منطقه، دما و تابش مطلوب آفتاب، منابع با کیفیت و حاصلخیز خاک و آب، افزایش آگاهی و اطلاعات کشاورزان در سایه آموزش و تحقیقات به دست آمده است. بنابراین ضرورت دارد در کنار تحقیقات به نژادی، تحقیقات گسترده‌ای نیز در زمینه به‌زراعی این محصول انجام شود. با توجه به تغییرات آب و هوایی در سال‌های اخیر و گرم شدن محسوس دمای مناطق معتدل استان و انجام کشت بهاره ذرت در دامنه وسیع زمانی در مناطق ذرت کاری استان، به منظور بازنگری و توصیه تاریخ کاشت مناسب، همچنین تعیین و توصیه نحوه مناسب آرایش کاشت و به عبارتی تراکم مطلوب بوته

به منظور مهار علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ از علف‌کش ارادیکان (EPTC) به مقدار ۶/۵ لیتر در هکتار قبل از کاشت و مخلوط نمودن کامل سم با خاک به وسیله دیسک سبک ۱۴ روز قبل از کاشت اقدام شد. به منظور مبارزه با آفات مکنده و پروانه‌ای در مرحله ۸-۶ برگی از سم متاسیتوکس (اوکسی دی متون متیل) و زلون (فوزالون) به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار استفاده شد. در این طرح از مرحله کاشت تا برداشت یادداشت‌برداری متداول در تحقیقات ذرت از قبیل تعداد روز تا جوانه‌زنی، تعداد روز تا ظهور گل تاجی و گل ابریشمی، ارتفاع بوته و بلال، تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی و اندازه‌گیری اجزای عملکرد از قبیل تعداد دانه در ردیف بلال، تعداد ردیف دانه در بلال، عمق دانه (طول دانه)، وزن هزار دانه، درصد چوب بلال بر اساس انتخاب تصادفی پنج بلال از هر کرت آزمایش انجام شد. عملکرد خالص هر تیمار نیز بر اساس توزین بلال دو خط وسط هر کرت بر اساس ۱۴٪ رطوبت دانه انجام شد. تعداد بوته در واحد سطح بر اساس فواصل بوته در هر تیمار محاسبه و در زمان استقرار بوته‌ها تراکم‌های توصیه شده رعایت شد. در پایان سال دوم تجزیه واریانس مرکب و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن با نرم‌افزار MSTATC انجام شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب صفات اندازه‌گیری شده و عملکرد (جدول ۱) نشان داد که اثر سال

برای صفات وزن هزار دانه و عملکرد در سطح ۱٪ معنی‌دار است. بنابراین اجزای عملکرد و عملکرد ژنوتیپ مورد بررسی تحت تاثیر عوامل ناشی از اثر سال قرار گرفته‌اند. این نکته طبیعی است، چون صفات فوق ناشی از تاثیر ژنوتیپ، محیط و اثرمتقابل آنها است. اثر تاریخ کاشت فقط برای صفت درصد رطوبت دانه در سطح ۱٪ معنی‌دار بود. این نکته حائز اهمیت فراوانی است. در تاریخ کاشت اول (۵ اردیبهشت) علاوه بر استفاده مطلوب از رطوبت خاک، تابش و گرمای موجود، همچنین در زمان برداشت رطوبت دانه ذرت کاهش یافته و محصول تولیدی دانه ذرت دارای کیفیت بهتری نسبت به مزارع دیر کاشت خواهد بود. در ضمن با کاشت در تاریخ زودتر و برداشت زود هنگام محصول ذرت در منطقه، فرصت کافی برای تهیه بستر و کشت محصول بعدی (گندم) فراهم می‌شود. لذا توصیه و امکان کاشت زود هنگام ذرت (۵ اردیبهشت)، در منطقه علاوه بر مزایای فوق، کاهش خسارت آفات به ویژه لارو مگس لوبیا و سایر آفات پروانه‌ای را در مزارع ذرت به همراه خواهد داشت. میانگین دمای روزانه در طی دو سال آزمایش (جدول ۲) در دامنه سه تاریخ کاشت فوق چندان تغییری ننموده بود و امکان کشت ذرت را در تاریخ‌های زود هنگام (۵ اردیبهشت) در مناطق معتدله استان فراهم می‌کند. حصول این نتیجه از بررسی مذکور حائز اهمیت فراوانی است. تاثیر عوامل فاصله خطوط کاشت، تراکم کاشت و اثر متقابل آنها

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب عملکرد و سایر صفات زراعی رقم دیررس KSC700 در تاریخ و آرایش کاشت‌های مختلف
 Table 1. Combined analysis of variance on agronomic characteristics and grain yield of maize late maturing hybrid KSC700 in different planting dates and patterns

S.O.V.	منابع تغییرات	درجه آزادی d.f.	وزن هزار دانه TKW	عمق دانه KDP	دانه در ردیف K/R	ردیف دانه RN/E	رطوبت دانه MC%	عملکرد خالص دانه Yield
Year (Y)	سال	1	39168**	0.03 ^{ns}	11.6 ^{ns}	0.0 ^{ns}	1.3 ^{ns}	130838717 ^{ns}
Rep (Year)	تکرار (سال)	4	1487 ^{ns}	0.87 ^{ns}	60.1 ^{ns}	1.9 ^{ns}	7.8 ^{ns}	125339910
Planting Date (D)	تاریخ کاشت	2	2047 ^{ns}	0.56 ^{ns}	27.6 ^{ns}	0.1 ^{ns}	136.0**	18670574 ^{ns}
D×Y	سال×تاریخ کاشت	2	1551 ^{ns}	1.69 ^{ns}	39.9 ^{ns}	3.5 ^{ns}	219.0**	20912353 ^{ns}
Error 1	خطای ۱	8	1002	0.85	26.0	2.2	16.0	32087924
Row spacing (R)	فاصله خطوط کاشت	2	1120 ^{ns}	0.39 ^{ns}	15.3 ^{ns}	0.2 ^{ns}	4.5*	32876403*
R×Y	سال×فاصله کاشت	2	245 ^{ns}	0.10 ^{ns}	6.3 ^{ns}	1.0 ^{ns}	1.4 ^{ns}	22956962*
R×D	تاریخ×فاصله کاشت	4	1735 ^{ns}	0.75 ^{ns}	25.9 ^{ns}	0.6 ^{ns}	7.3*	3921095 ^{ns}
R×D×Y	سال×تاریخ×فاصله	4	707 ^{ns}	0.43 ^{ns}	21.9 ^{ns}	1.2 ^{ns}	1.1 ^{ns}	1865779 ^{ns}
Error 2	خطای ۲	24	1202	0.45	16.9	1.0	2.1	6488977
Plant Denisty (PD)	تراکم بوته	2	182 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.5 ^{ns}	0.05 ^{ns}	0.4 ^{ns}	8166494*
Y×D	سال×تراکم بوته	2	742 ^{ns}	1.36*	13.2 ^{ns}	2.40*	3.1 ^{ns}	4454339 ^{ns}
PL×D	تاریخ کاشت×تراکم بوته	4	285 ^{ns}	0.10 ^{ns}	7.4 ^{ns}	0.40 ^{ns}	0.8 ^{ns}	6677106 ^{ns}
PD×R	فاصله کاشت×تراکم بوته	4	400 ^{ns}	0.20 ^{ns}	11.3 ^{ns}	1.04 ^{ns}	0.7 ^{ns}	3566576 ^{ns}
Y×R×PD	سال×فاصله خط×تراکم بوته	4	390 ^{ns}	0.40 ^{ns}	16.8 ^{ns}	0.49 ^{ns}	2.6 ^{ns}	48882692 ^{ns}
PD×R	فاصله خطوط کاشت×تراکم بوته	4	674 ^{ns}	0.18 ^{ns}	14.1 ^{ns}	1.10 ^{ns}	4.6 ^{ns}	6396457 ^{ns}
PD×R×D	تاریخ کاشت×فاصله خط×تراکم بوته	8	565 ^{ns}	0.50 ^{ns}	12.4 ^{ns}	0.51 ^{ns}	3.3 ^{ns}	1593385 ^{ns}
Y×D×R×PD	سال×تاریخ×فاصله خط×تراکم بوته	8	325 ^{ns}	0.23 ^{ns}	9.5 ^{ns}	0.28 ^{ns}	1.9 ^{ns}	8374143*
Error 3	خطای ۳	72	688	0.39	13.6 ^{ns}	0.58	2.9	3730765
C.V.	ضریب تغییرات	-	8.67	5.08	8.4	4.0	10.17	17

*, ** و ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح یک درصد، پنج درصد و غیر معنی‌دار.

*, ** and ns: Significant at 5%, 1% levels and not significant, respectively.

TKW: 1000 Kernel weight; KDP: Kernel depth; K/R: Kernel per row; RN/E: Row no./ ear; MC%: Moisture content.

جدول ۲- میانگین درجه حرارت روزانه طی دوره رشد ذرت در ایستگاه اسلام آباد

Table 2. Daily mean temperature during growth period of maize in Islamabad station

Date	Temp. (°C)		Date	Temp. (°C)		Date	Temp. (°C)		Date	Temp. (°C)	
	2004	2005		2004	2005		2004	2005		2004	2005
25 April	13.5	18.5	18 June	21.5	22.5	11 Aug.	25.5	26.0	4 Oct.	28.5	16.0
26	13.0	16.0	19	23.0	22.5	12	25.5	29.0	5	27.0	15.0
27	12.5	13.0	20	25.0	21.0	13	23.5	26.0	6	28.0	18.5
28	13.5	12.5	21	25.0	22.5	14	23.0	26.5	7	19.0	19.5
29	14.5	14.5	22	25.0	22.5	15	23.0	27.5	8	18.5	18.0
30	16.5	15.0	23	24.5	23.0	16	23.5	27.5	9	19.5	18.0
1 May	17.5	15.5	24	23.5	24.5	17	24.5	28.5	10	19.0	19.0
2	16.0	15.5	25	23.5	24.5	18	25.5	27.0	11	23.0	19.5
3	13.5	14.5	26	23.5	23.5	19	27.0	29.0	12	20.5	19.0
4	13.5	11.5	27	24.5	23.0	20	25.5	26.5	13	19.0	20.0
5	16.0	10.5	28	23.5	23.0	21	24.0	25.0	14	18.5	19.0
6	13.0	10.5	29	23.0	23.5	22	22.5	24.0	15	21.0	18.5
7	14.5	12.0	30	22.5	22.5	23	24.5	25.0	16	19.5	17.0
8	16.0	13.0	1 July	22.5	24.5	24	23.0	25.0	17	18.5	17.5
9	17.0	16.0	2	25.0	24.5	25	24.0	24.0	18	17.0	17.0
10	18.5	16.5	3	24.0	25.0	26	24.0	25.5	19	17.0	17.5
11	18.0	15.5	4	25.5	27.0	27	24.5	23.5	20	15.5	18.5
12	22.0	17.5	5	24.5	26.0	28	23.5	23.5	21	26.0	10.0
13	15.5	18.5	6	24.5	23.0	29	24.5	23.5	22	15.5	7.5
14	14.0	17.0	7	25.0	23.5	30	23.5	24.5	23	18.5	7.0
15	12.5	19.0	8	26.0	25.5	31	24.5	24.0	24	26.0	10.0
16	16.5	17.0	9	24.5	27.0	1 Sep.	24.5	24.0	25	21.5	11.0
17	14.0	16.0	10	27.0	29.0	2	24.0	22.0	26	13.0	10.5
18	13.0	20.5	11	24.5	27.5	3	24.5	23.0	27	15.0	11.5
19	14.5	18.5	12	25.0	27.5	4	23.0	21.0	28	15.0	11.5
20	15.0	15.5	13	25.0	28.0	5	22.5	20.0	29	14.0	9.5
21	16.0	15.5	14	22.0	28.0	6	23.5	21.0	30	13.5	14.0
22	18.0	18.5	15	23.0	28.5	7	24.5	20.5	31	15.5	17.0
23	18.0	19.5	16	25.0	26.5	8	24.0	22.0	1 Nov.	17.0	14.5
24	16.5	19.5	17	25.5	26.0	9	24.5	22.0	2	14.5	12.5
25	17.0	20.5	18	27.5	28.5	10	25.0	22.5	3	14.0	13.0
26	14.5	18.5	19	29.0	28.0	11	25.0	23.0	4	11.0	12.5
27	17.5	19.0	20	29.5	26.5	12	21.5	20.5	5	12.0	12.0
28	19.5	19.0	21	26.5	25.0	13	20.5	19.5	6	11.0	8.0
29	17.0	18.5	22	24.5	25.0	14	19.5	20.5	7	12.0	5.5
30	19.5	18.5	23	25.5	26.5	15	19.5	21.0	8	14.5	9.0
31	17.0	16.5	24	23.5	27.5	16	19.5	21.5	9	12.0	6.5
1 June	18.5	17.0	25	22.0	28.0	17	20.0	21.0	10	13.0	7.0
2	20.5	17.5	26	22.5	28.0	18	18.5	21.0	11	12.5	5.5
3	18.0	17.5	27	24.5	29.0	19	18.5	21.5	12	11.0	5.0
4	17.5	19.0	28	24.5	30.	20	20.5	21.0	13	10.5	5.0
5	19.0	20.5	29	26.5	28.0	21	20.5	21.0	14	12.5	7.0
6	19.5	20.5	30	27.0	29.0	22	19.5	21.0	15	10.5	7.0
7	22.0	20.0	31	27.0	29.5	23	19.0	20.0	16	10.5	7.0
8	21.5	20.5	1 Agu.	28.0	27.0	24	19.5	21.0	17	8.0	7.5
9	24.0	21.0	2	25.5	26.0	25	19.0	21.0	18	12.0	6.0
10	22.0	22.0	3	27.5	25.5	26	20.1	18.5	19	12.0	7.5
11	21.0	22.5	4	27.0	24.5	27	19.5	17.0	20	8.0	6.5
12	22.0	23.0	5	23.0	25.5	28	20.5	16.0	21	7.0	7.0
13	20.0	21.5	6	25.0	27.0	29	19.5	17.0	22	28.5	16.0
14	20.5	20.0	7	25.5	27.5	30	20.0	17.0	23	27.0	15.0
15	22.5	22.5	8	26.5	26.5	1 Oct.	19.5	16.5	24	28.0	18.5
16	23.5	19.0	9	26.5	28.0	2	20.0	15.5	25	19.0	19.5
17	23.0	23.0	10	25.5	28.0	3	28.0	16.5	26	18.5	18.0

نیز برای بعضی صفات معنی دار و در بعضی صفات غیر معنی دار بود. بیشترین و کمترین درصد ضریب تغییرات به صفات تعداد ردیف دانه و عملکرد دانه به ترتیب با ۴ و ۱۷ درصد تعلق داشت و اکثراً ضرایب تغییرات کمتر از ۱۰ بود که نشان دهنده اجرای دقیق آزمایش و یادداشت برداری صفات است.

در جدول ۳ مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده برای هر چهار عامل سال، تاریخ کاشت، فاصله خطوط کاشت و تراکم بوته در هکتار به روش دانکن درج شده است. در سال دوم اجرای آزمایش قطعه زمین انتخابی دارای حاصلخیزی و نفوذ پذیری بهتری بود و همین امر باعث افزایش وزن هزار دانه و عملکرد دانه شد. اثر تاریخ کاشت (۵، ۱۵ و ۲۵ اردیبهشت ماه) بر بیشتر صفات اجزای عملکرد در سطح آماری ۵٪ معنی دار بود. بیشترین عملکرد دانه به تاریخ کاشت دوم و اول به ترتیب با ۱۱۵۷۵ و ۱۱۱۰۶ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت. در تاریخ های فوق در شرایط کشت اول مناطق معتدله استان، چون علاوه بر افزایش طول دوره رویش، استفاده مفید و مناسبی نیز از رطوبت و تابش آفتابی موجود منطقه می شود و درصد رطوبت دانه در داخل مزرعه کاهش و محصول تولیدی دارای کیفیت بالایی خواهد بود، از طرفی فرصت کافی برای تهیه بستر کاشت محصول بعدی نیز فراهم می شود. همچنین در تاریخ کاشت زود هنگام تراکم جمعیت آفات پروانه ای و شته ذرت در

سطح مزارع ذرت کمتر مشاهده می شود. بنابراین تاریخ کاشت پنجم لغایت پانزدهم اردیبهشت ماه مناسب ترین زمان کاشت ذرت در مناطق معتدل استان کرمانشاه و سایر شهرستان های با آب و هوای مشابه است. این مسئله با نتایج خواجه پور (۲۰۰۰)، گریگ (Griag, 1977) و فراوانی (۱۹۹۴) مطابقت دارد.

تأثیر فاصله خطوط کاشت (۵۵، ۶۵ و ۷۵ سانتی متری) برای عملکرد دانه معنی دار و برای بقیه اجزای عملکرد غیر معنی دار بود، بنابراین آرایش کاشت های متفاوت روی اجزای عملکرد تأثیر معنی داری نداشته است. آرایش کاشت در شرایط فاصله خطوط ۶۵ سانتی متری در شرایط اقلیمی استان از برتری نسبی در مقایسه با دو فاصله خطوط کاشت دیگر (۵۵ و ۷۵ سانتی متری) برخوردار بود. این نتیجه در آزمایش های قبلی تعیین مناسب ترین فاصله کاشت نیز به دست آمده بود (فراوانی، ۱۹۹۴). اثر تراکم بوته (۶۵، ۷۵ و ۸۵ هزار بوته در هکتار) بر اکثر صفات اندازه گیری شده در سطح ۵٪ معنی دار بود. این صفات در تراکم های کمتر بوته در واحد سطح، بیشتر و با افزایش تراکم بوته، از مقدار آنها کاسته شد، اما عملکرد دانه در تراکم کمتر به طرف تراکم بیشتر افزایش و سپس کاهش یافت. یعنی در شرایط تابش آفتابی استان در تراکم های کمتر از ۶۵ هزار بوته در هکتار عملکرد دانه در واحد هکتار پایین و با افزایش تعداد بوته تا حدود ۷۵ هزار بوته در هکتار عملکرد افزایش یافته و

جدول ۳- میانگین صفات مختلف ذرت در تاریخ کاشت‌ها، فاصله خط‌ها و تراکم‌های مختلف کاشت در سال‌های ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴
Table 3. Means of different traits of maize in different planting dates, row distances and densities in 2004 and 2005

تیمارها Factors	وزن هزار دانه TKW (g)	عمق دانه KDP (mm)	تعداد دانه در ردیف K/R	تعداد ردیف دانه RN/E	رطوبت دانه MC (%)	عملکرد دانه Yield (tha ⁻¹)
Year 2004 سال ۱۳۸۳	287	12.2	44.1	18.8	16.9	10130
Year 2005 سال ۱۳۸۴	318	12.3	43.5	18.8	16.7	11928
Planting date تاریخ کاشت						
25 Aprl ۵ اردیبهشت	301ab	12.4a	44.5a	18.8a	15.0b	11106a
5 May ۱۵ اردیبهشت	297b	12.2a	43.8b	18.8a	17.3a	11575a
15 May ۲۵ اردیبهشت	309a	12.2a	43.0c	18.8a	18.1a	10406a
LSD5%	11.8	2.6	0.6	0.6	1.7	2780
Row spacing فاصله خطوط						
55 cm	300a	12.2a	43.9a	18.8a	17.1a	11026ab
65 cm	300a	12.2a	43.2a	18.8a	16.7a	11811a
75 cm	308a	12.3a	44.2a	18.7a	16.5a	10250b
LSD5%	13	0.26	1.6	0.39	6.4	1532
Plant density/ha تراکم بوته						
65000	307a	12.5a	49.8a	18.8a	16.8a	11471a
75000	303ab	12.2ab	43.8ab	18.8a	16.8a	11876a
85000	297b	12.2b	43.2b	18.7a	16.7a	10740a
LSD5%	10	0.22	1.4	0.35	7.5	2121

در هر ستون میانگین‌ها با یک حرف مشترک فاقد تفاوت آماری هستند.

Means in each column with similar letters are not significantly different.

سطح افزایش با کاهش تراکم بوته، وزن بلال، تعداد دانه در بلال افزایش یافت و در نهایت عملکرد در واحد سطح کاهش نشان داد (Pryor and Russel, 1985). تراکم کاشت علاوه بر عملکرد روی کیفیت و ارزش غذایی دانه نیز تاثیر دارد. با کاهش میزان نور مقدار مواد قابل اندازه‌گیری از قبیل دانه، پروتئین، روغن و غیره در ذرت به حد قابل ملاحظه‌ای تقلیل پیدا می‌کند.

میانگین‌های اثر متقابل سال با عوامل تاریخ کاشت، فاصله و تراکم کاشت در جدول ۴ ارائه شده است. ملاحظه می‌شود اکثر صفات

سپس با افزایش بیشتر تعداد بوته در واحد سطح از عملکرد دانه کاسته می‌شود. این نتیجه با نتایج سایر محققین که گزارش کردند واکنش بوته ذرت به تراکم زیاد منجر به کاهش محصول هر بوته و افزایش عملکرد در واحد سطح می‌شود، مطابقت دارد (Wiley and Heath, 1970). در تراکم‌های بیشتر مجموع نفوذ تشعشع آفتاب به وسیله کانوپی افزایش یافته و در نهایت باعث افزایش عملکرد می‌شود (Hashemi Dezfuli and Herbert 1992). در آزمایش دیگری، با افزایش تراکم بوته ذرت (۵۱۰۰۰ بوته در هکتار) تعداد دانه در واحد

جدول ۴- میانگین صفات مختلف ذرت در تیمارهای مختلف (میانگین دو سال)

Table 4. Means of different traits of maize in different treatments (two years mean)

Treatments	وزن هزار دانه TKW (g)	عمق دانه KDP (mm)	تعداد دانه در ردیف K/R	تعداد ردیف دانه RN/E	رطوبت دانه MC (%)	عملکرد دانه yield (tha ⁻¹)
Y1×A1	280 c	12.1 a	43.9 b	18.7 a	17.3 ab	10578 a
Y1×A2	281 c	12.3 a	44.2 b	19.0 a	16.9 b	11025 a
Y1×A3	299 b	12.2 a	44.2 b	18.6 a	16.4 b	8789 a
Y2×A1	322 a	12.6 a	45.1 a	18.8 a	12.7 c	11935 a
Y2×A2	313 ab	12.1 a	43.5 b	18.5 a	17.6 ab	12125 a
Y2×A3	319 a	12.1 a	3.6 c	19.0 a	19.7 a	12024 a
LSD5%	15	2.2	0.86	3.2	2.38	3872
Y1×B1	286 b	12.2 a	43.9 a	18.6 a	17.1 a	10779 b
Y1×B2	282 b	12.2 a	43.8 a	18.8 a	16.7 a	10914 b
Y1×B3	293 b	12.3 a	44.4 a	18.8 a	16.8 a	8699 c
Y2×B1	314 ab	12.2 a	43.9 a	18.9 a	17.1 a	11274 ab
Y2×B2	318 a	12.2 a	42.5 a	18.8 a	16.7 a	12708 a
Y2×B3	323 a	12.4 a	44.1 a	18.6 a	16.3 a	11802 ab
LSD5%	19	0.37	2.2	0.54	0.88	1405
Y1×C1	292 b	12.3 ab	44.4 ab	18.9 ab	17.2 a	10654 bc
Y1×C2	283 b	12.2 b	43.5 ab	18.9 ab	16.7 a	10215 cd
Y1×C3	286 b	12.2 b	44.3 b	18.5 b	16.7 a	9522 d
Y2×C1	317 a	12.0 b	43.3 ab	18.7 ab	16.5 a	12089 ab
Y2×C2	323 a	12.2 b	44.1 ab	18.6 ab	17.0 a	12538 a
Y2×C3	315 a	12.6 a	43.1 a	19.0 a	16.6 a	11958 ab
LSD5%	13.8	0.3	1.6	0.4	0.9	1029

اعداد در هر ستون با یک حرف مشترک فاقد تفاوت آماری هستند.

Means with similar letters in each column are not significantly different

Y₁ و Y₂: سال اول و دوم اجرای آزمایش؛ A₁، A₂ و A₃ به ترتیب تاریخ کاشت اول (۵ اردیبهشت)، دوم (۱۵ اردیبهشت) و سوم (۲۵ اردیبهشت)؛ B₁، B₂ و B₃ به ترتیب فاصله خطوط ۵۵ و ۶۵ و ۷۵ سانتی متری و C₁، C₂ و C₃ به ترتیب تراکم کاشت ۶۵ و ۷۵ و ۸۵ هزار بوته در هکتار.

TKW: 1000 Kernel weight; KDP: Kernel depth; K/R: Kernel per row; RN/E: Row no/ ear; MC%: Moisture content.

مورد اثر سال بر تراکم‌های مختلف و در شرایط تراکم ۶۵ و ۷۵ برتر از شرایط ۸۵ هزار بوته در واحد هکتار بود. این پایداری نتیجه در دو سال اجرای آزمایش بر صحت و اطمینان نتیجه به دست آمده می‌افزاید.

میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت، فاصله

اندازه‌گیری شده معنی‌دار هستند. در هر دو سال اجرای آزمایش اثر سال در تاریخ کاشت اول و دوم برتر از تاریخ کاشت سوم بود. اثر عامل تاریخ کاشت بر فاصله خطوط کاشت در شرایط فاصله خطوط کاشت ۶۵ سانتی متری برتر از دو فاصله خطوط کاشت دیگر بود. همین امر در

خطوط و تراکم کاشت در جدول ۵ ارائه شده است. اکثر صفات اندازه گیری شده و اجزای عملکرد و عملکرد دانه معنی دار بودند. تاریخ کاشت اول با فاصله خطوط مختلف نسبت به تاریخ‌های بعدی با همان فواصل خطوط کاشت، به ویژه تاریخ کاشت سوم برتری نسبی داشت، بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در شرایط تاریخ کاشت اول (پنجم اردیبهشت) طول دوره رشد و فرصت زمانی بهتری به منظور تکمیل درجه حرارت روز وجود دارد و باعث افزایش مقدار اجزای عملکرد دانه می‌شود. در مورد صفت درصد رطوبت دانه نیز نتیجه برعکس بود، یعنی شرایط لازم برای خشک شدن رطوبت دانه در داخل مزرعه فراهم است. این نکته باعث افزایش کیفیت محصول دانه ذرت در زمان برداشت و کاهش جمعیت آفات پروانه‌ای و کرم مگس لویا در مزارع ذرت می‌شود. اثر متقابل تاریخ در تراکم کاشت (جدول ۴) نشان داد که تاریخ کاشت اول و دوم به ویژه با تراکم ۷۵ هزار بوته در هکتار دارای وضعیت بهتری است. فاصله خطوط کمتر (۵۵ و ۶۵ سانتی‌متری) نسبت به فاصله ۷۵ سانتی‌متری برتری داشت، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با توجه به تابش آفتاب در شرایط مناطق معتدل استان، آرایش کاشت مربعی و فاصله کاشت خطوط کمتر نسبت به فاصله خطوط کاشت بیشتر (۷۵ سانتی‌متری) برتری دارد. با توجه به نتایج آزمایش تراکم کاشت قبلی و نتیجه این آزمایش، می‌توان با اطمینان زیادی فاصله

خط ۶۵ سانتی‌متری با تراکم ۷۵ هزار بوته در واحد هکتار برای مناطق معتدل استان که دارای زمین‌های حاصلخیز و آب با کیفیت با تابش مناسب نور خورشید هستند، توصیه کرد. در جدول ۶ اثر متقابل تاریخ کاشت در فاصله خطوط و تراکم کاشت آورده شده است. بیشترین عملکرد دانه که مورد توجه به‌نژادگر است. در تاریخ کاشت اول (پنجم اردیبهشت) در فاصله خطوط ۶۵ سانتی‌متری و در تراکم‌های ۶۵ و ۷۵ هزار بوته در هکتار به ترتیب با ۱۲۴۵۰ و ۱۳۳۸۸ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. همین امر در شرایط تاریخ کاشت دوم (۱۵ اردیبهشت) با عامل فاصله خطوط کاشت ۶۵ سانتی‌متری در تراکم‌های ۶۵ و ۷۵ هزار بوته در هکتار به ترتیب با ۱۱۹۰۹ و ۱۲۸۳۸ کیلوگرم در هکتار نیز مشاهده شد. این نتیجه با نتایج سایر محققین هماهنگی دارد. برای مثال بیزیگر و گلوور (Biaziegr and Glover, 1980) گزارش دادند، آرایش کاشت بایستی به نحوی باشد که بتواند حداکثر استفاده را از تشعشع خورشیدی نماید، زیرا کارایی جذب انرژی تابشی که بر روی سطح یک مزرعه می‌تابد به سطح برگ کافی بستگی دارد که به طور یکنواخت توزیع و سطح مزرعه را کاملاً پوشانده باشد. این هدف با تراکم مناسب بوته در سطح مزرعه میسر است. همچنین محققین دیگری گزارش نمودند، استقرار تراکم مطلوبی از بوته‌های سالم در مناسب‌ترین الگوی آرایش بوته‌ای اساس یک

خطوط و تراکم کاشت در جدول ۵ ارائه شده است. اکثر صفات اندازه گیری شده و اجزای عملکرد و عملکرد دانه معنی دار بودند. تاریخ کاشت اول با فاصله خطوط مختلف نسبت به تاریخ‌های بعدی با همان فواصل خطوط کاشت، به ویژه تاریخ کاشت سوم برتری نسبی داشت، بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در شرایط تاریخ کاشت اول (پنجم اردیبهشت) طول دوره رشد و فرصت زمانی بهتری به منظور تکمیل درجه حرارت روز وجود دارد و باعث افزایش مقدار اجزای عملکرد دانه می‌شود. در مورد صفت درصد رطوبت دانه نیز نتیجه برعکس بود، یعنی شرایط لازم برای خشک شدن رطوبت دانه در داخل مزرعه فراهم است. این نکته باعث افزایش کیفیت محصول دانه ذرت در زمان برداشت و کاهش جمعیت آفات پروانه‌ای و کرم مگس لویا در مزارع ذرت می‌شود. اثر متقابل تاریخ در تراکم کاشت (جدول ۴) نشان داد که تاریخ کاشت اول و دوم به ویژه با تراکم ۷۵ هزار بوته در هکتار دارای وضعیت بهتری است. فاصله خطوط کمتر (۵۵ و ۶۵ سانتی‌متری) نسبت به فاصله ۷۵ سانتی‌متری برتری داشت، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با توجه به تابش آفتاب در شرایط مناطق معتدل استان، آرایش کاشت مربعی و فاصله کاشت خطوط کمتر نسبت به فاصله خطوط کاشت بیشتر (۷۵ سانتی‌متری) برتری دارد. با توجه به نتایج آزمایش تراکم کاشت قبلی و نتیجه این آزمایش، می‌توان با اطمینان زیادی فاصله

جدول ۵- میانگین صفات مختلف ذرت در تیمارهای مختلف (میانگین دو سال)

Table 5. Means of different traits of maize in different treatments (two years mean)

Treatments	وزن هزار دانه TKW (g)	عمق دانه KDP (mm)	تعداد دانه در ردیف K/R	تعداد ردیف دانه RN/E	رطوبت دانه MC (%)	عملکرد دانه Yield (tha ⁻¹)
A1×B1	299 ab	12.5 a	44.2 ab	18.7 a	15.7 cd	11161 ab
A1×B2	319 a	12.1 ab	42.9 b	18.7 a	14.5 e	11741 ab
A1×B3	310 ab	12.5 a	46.4 a	18.9 a	14.8 de	10418 b
A2×B1	299 ab	12.2 ab	44.6 ab	18.9 a	17.4 ab	11275 ab
A2×B2	303 ab	12.3 ab	43.2 ab	18.8 a	17.9 a	12954 a
A2×B3	290 b	12.2 ab	43.6 ab	18.6 a	16.5 bc	10496 b
A3×B1	304 ab	11.9 b	42.9 b	18.8 a	18.2 a	10643 b
A3×B2	302 ab	12.2 ab	43.5 ab	19.0 a	17.7 a	10739 b
A3×B3	304 ab	12.2 ab	42.7 b	18.6 a	18.3 a	9838 b
LSD5%	22.9	0.46	2.8	0.68	1.1	1752
A1×C1	302 a	12.2 ab	43.8 ab	18.9 a	15.1 b	11654 ab
A1×C2	305 ab	12.3 ab	45.2 a	18.7 a	15.0 b	12190 a
A1×C3	296 b	12.5 a	44.5 ab	18.8 a	14.9 b	10247 ab
A2×C1	297 ab	12.2 ab	44.2 ab	18.8 a	17.2 a	11719 ab
A2×C2	296 ab	12.1 ab	43.4 b	18.9 a	17.2 a	1168 ab
A2×C3	300 ab	12.3 ab	43.8 ab	18.6 a	17.4 a	1138 abc
A3×C1	314 a	12.0 b	43.6 ab	18.8 a	18.2 a	11042 abc
A3×C2	309 ab	12.2 ab	42.8 b	18.8 a	18.2 a	10242 c
A3×C3	305 ab	12.3 ab	42.7 b	18.9 a	17.8 a	9935 c
LSD5%	17	0.41	2.4	0.509	1.13	1283
B1×C1	305 ab	12.01 b	45.0 a	18.7 a	16.7 ab	11607 ab
B1×C2	299 ab	12.31 ab	43.2 ab	19.0 a	17.2 ab	112010 ab
B1×C3	295 b	12.43 a	43.6 ab	18.8 a	17.4 a	10649 bc
B2×C1	302 ab	12.31 ab	42.3 b	19.0 a	17.0 ab	12662 a
B2×C2	296 ab	12.03 b	43.5 ab	18.6 a	16.9 ab	11742 ab
B2×C3	300 ab	12.38 ab	43.8 ab	18.9 a	16.2 b	11029 bc
B3×C1	305 ab	12.28 ab	44.4 ab	18.8 a	16.8 ab	10145 c
B3×C2	313 a	12.38 ab	44.8 ab	18.7 a	16.3 ab	10064 c
B3×C3	304 ab	12.51 a	43.6 ab	18.6 a	16.5 ab	10542 b
LSD5%	17	0.41	2.3	0.5	1.1	1283

اعداد در هر ستون با یک حرف مشترک فاقد تفاوت آماری هستند.

Means with similar letters in each column are not significantly different.

Y₁ و Y₂: سال اول و دوم اجرای آزمایش؛ A₁، A₂ و A₃ به ترتیب تاریخ کاشت اول (۵ اردیبهشت)، دوم (۱۵ اردیبهشت) و سوم (۲۵ اردیبهشت)؛ B₁، B₂ و B₃ به ترتیب فاصله خطوط ۵۵ و ۶۵ و ۷۵ سانتی متری و C₁، C₂ و C₃ به ترتیب تراکم کاشت ۶۵ و ۷۵ و ۸۵ هزار بوته در هکتار.

TKW: 1000 Kernel weight; KDP: Kernel depth; K/R: Kernel per row; RN/E: Row no/ ear; MC%: Moisture content.

جدول ۶- میانگین صفات مختلف ذرت در تیمارهای مختلف (میانگین دو سال)

Table 6. Means of different traits of maize in different treatments (two years mean)

Treatments	وزن هزار دانه TKW (g)	عمق دانه KDP (mm)	تعداد دانه در ردیف K/R	تعداد ردیف دانه RN/E	رطوبت دانه MC (%)	عملکرد دانه Yield (tha ⁻¹)
A1×B1×C1	307 ab	12.4 ab	45.9 a	18.6 ab	15.3 efg	12270 abc
A1×B1×C2	301 ab	12.2 ab	43.4 ab	18.6 ab	16.3 cde	11146 abc
A1×B1×C3	287 c	12.9 a	43.2 ab	18.8 ab	15.7 def	10067 cde
A1×B2×C1	302 ab	12.2 ab	39.7 c	19.0 ab	15.0 fgh	12450 abc
A1×B2×C2	292 bc	12.2 ab	45.1 a	18.6 ab	13.9 h	13388 a
A1×B2×C3	289 c	12.1 ab	44.0 ab	18.6 ab	14.6 gh	10861 abc
A1×B3×C1	296 ab	12.2 ab	45.8 a	19.0 ab	15.0 efg	10240 bcd
A1×B3×C2	320 ab	12.6 ab	47.1 a	18.8 ab	15.0 efg	11200 abc
A1×B3×C3	313 ab	12.8 a	46.3 a	19.0 ab	14.3 gh	9811 def
A2×B1×C1	292 bc	11.8 c	44.6 ab	18.9 ab	17.3 abc	11629 abc
A2×B1×C2	297 ab	12.4 ab	44.5 ab	19.0 ab	16.6 bcd	10567 bcd
A2×B1×C3	307 ab	12.5 ab	44.7 ab	18.8 ab	18.2 abc	11627 abc
A2×B2×C1	305 ab	12.6 ab	43.7 ab	18.9 ab	18.1 abc	11909 abc
A2×B2×C2	300 ab	11.8 c	41.6 bc	18.9 ab	18.7 ab	12838 ab
A2×B2×C3	304 ab	12.0 ab	44.4 ab	18.6 ab	17.1 abcd	12634 abc
A2×B3×C1	292 bc	12.3 ab	44.3 ab	18.5 ab	16.1 cde	10139 bcd
A2×B3×C2	290 bc	12.2 ab	44.2 ab	18.9 ab	16.3 cde	9497 f
A2×B3×C3	288 c	12.1 ab	42.3 ab	18.3 b	17.1 abc	11851 abc
A3×B1×C1	316 ab	11.7 c	44.4 ab	18.5 ab	17.6 abc	10921 abc
A3×B1×C2	300 ab	12.2 ab	41.7 bc	19.4 ab	18.8 ab	10755 abc
A3×B1×C3	293 ab	11.9 c	42.8 ab	18.7 ab	18.2 abc	10251 bcd
A3×B2×C1	298 ab	12.1 ab	43.4ab	19.0 ab	17.9 abc	12147 abc
A3×B2×C2	297 ab	12.1 ab	43.9 ab	18.5 ab	18.2 abc	10477 bcd
A3×B2×C3	309 ab	12.4 ab	43.1 ba	19.4 a	17.1 abcd	9591 ef
A3×B3×C1	327 a	12.3 ab	43.0 ab	18.8 ab	19.2 a	10055 cde
A3×B3×C2	330 a	12.3 ab	43.0 ab	18.5 ab	17.8 abc	9494 f
A3×B3×C3	313 ab	12.6 ab	42.3 ab	18.6 ab	18.0 abc	9963 cde
LSD5%	30	0.7	2.4	0.8	1.9	2223

اعداد در هر ستون با یک حرف مشترک فاقد تفاوت آماری هستند.

Means with similar letters in each column are not significantly different.

Y₁ و Y₂: سال اول و دوم اجرای آزمایش؛ A₁، A₂ و A₃ به ترتیب تاریخ کاشت اول (۵ اردیبهشت)، دوم (۱۵ اردیبهشت) و سوم (۲۵ اردیبهشت)؛ B₁، B₂ و B₃ به ترتیب فاصله خطوط ۵۵ و ۶۵ و ۷۵ سانتی متری و C₁، C₂ و C₃ به ترتیب تراکم کاشت ۶۵ و ۷۵ و ۸۵ هزار بوته در هکتار.

TKW: 1000 Kernel weight; KDP: Kernel depth; K/R: Kernel per row; RN/E: Row no/ ear; MC%: Moisture content.

سیستم موفق تولید زراعی است. در مراحل ابتدایی رشد گیاه زراعی هر کوششی باید تعریف واحد برای بیان تراکم بوته ساده نیست. در گیاهان زراعی نظیر ذرت و چغندر قند، صورت پذیرد تا برای دستیابی به محصول خوب، تعداد کافی بوته استقرار یابد. ارائه واحد واحد تک بوته است. در غلات به علت پنجه زنی واحد بوته مطلوب نیست و می بایست

گیاهان در فاصله معینی از یکدیگر قرار گیرند به طوری که حداقل رقابت و حداکثر عملکرد در یک آرایش مناسب تولید گردد. روتجر و کرودر (Rutger and Crowder, 1967) گزارش نمودند وقتی تراکم بوته از ۵۰ هزار به ۸۸ هزار بوته در هکتار افزایش یابد، عملکرد ماده خشک به میزان ۶ درصد افزایش می‌یابد.

اجزاء عملکرد را مورد تجزیه و تحلیل قرار داد (Anonymous, 1986). اولسون و سادر (Olson and Sadler, 1988) گزارش دادند، فاصله ردیف کاشت در ذرت تا حد زیادی در توزیع بوته‌های روی ردیف برای هر تراکم خاص تاثیر می‌گذارد. بوته‌ها برای عناصر غذایی، نور و سایر فاکتورهای رشد با هم رقابت می‌کنند. بنابراین طبیعی است که

References

- Anonymous, 1986.** Report on Wheat Improvement. CIMMYT, Mexico, D. F., 325pp.
- Bean, B., and Gerik, T. 2000.** Evaluating corn row spacing and plant density in Texas Panhandle, Texas A. and M. University System. Soil and Crop Science 2000-2028.
- Biazi, P. S., and Glover, D. V. 1980.** Effect of reducing plant population on yield and kernel characteristics on maize. Crop Science 20: 444-447.
- Dale E., and Jason, M. 2000.** Corn Yield Response to Wide or Conventional Row Widths at Varying Plant Densities. Iowa State University. Ames, I. A. USA.
- Dehghanpour, Z., and Vahdat, I. 1996.** Effects of planting date and plant density on yield of single cross 704 silage maize in Mashhad. Seed and Plant 12: 30-35.
- Dwyer, L. M., Hamilton, R. L., Hayhoe, H. N., and Royds, W. 1991.** Analysis of biological traits contributing to grain yield of short to mid-season corn hybrids. Canadian Journal of Plant Science 71: 535-541.
- Ebrahimi, Ch. 1997.** Study and determination of planting dates of maize hybrid SC704 and its effects on some morphological traits and yield components under Lorestan (Kooch Dasht) condition. MSc. Thesis, College of Agriculture, University of Tehran.
- Faravani, M. 1994.** Effects of planting date and planting density on yield and yield components of maize hybrids in Karaj region. MSc. Thesis, College of Agriculture, University of Tehran.
- Griag, W. F. 1997.** Production of hybrid seed corn. pp. 671-719. In : Sprague, G. F. (ed.) Corn and Corn Improvement. 2nd ed. American Society of Agronomy. Madison, Wisconsin, USA.

- Hashemi Dezfuli, A., and Herbert, S. J. 1992.** Intensifying plant density response of corn with artificial shade. *Agronomy Journal*. 84(4): 457-550.
- Khajehpoor, M. R. 2000.** Principles and Fundamentals of Agronomy. Isfahan University of Technology. 412 pp.
- Olson, R. A. , and Sadler, D. H. 1988.** Corn production. PP. 941-685. In: Sprague, G. F., and Dudley, J. W. (eds.) *Corn and Corn Improvement*. American Society of Agronomy, INC. Madison, Wisconsin, USA.
- Pryor, C. L., and Russel, W. A. 1985.** Yield performance on nonprolific and prolific maize hybrid at six plant densities. *Crop Science* 15: 482-486.
- Robert, D.W. 1988.** Production of hybrid seed corn. pp.565-607. In: Sprague, G. F. (ed.) *Corn and Corn Improvement*. 2nd ed. American Society of Agronomy. Madison, USA.
- Rutger, J. N., and Crowder, L. V. 1967.** Effect of row spacing on corn silage yield. *Agronomy Journal* 59: 475-476.
- Sepahri, A., Noormohammadi, Gh. and Kashani, A. 1994.** Effects of planting date and urea on grain maize SC604 yield in Hamadan region. Abstracts of the 3rd. Iranian Congress of Crop Production and Breeding Science, Tabriz University. Page 93.
- Wiley, C. W., and Heath, W. 1970.** The quantitative relationship between plant population and crop yield. *Advances in Agronomy* 21: 281-321.
- Zainali, H. 1997.** Study of growth indices and their relation with yield in grain maize under different plant densities and planting dates. MSc. Thesis, College of Agriculture, University of Tehran.

