"مجله علوم زراعی ایران"
جلد سیزدهم، شماره ۲ تابستان ۱۳۹۰

اثر تاریخ‌های کشت تأخیری بر فنولوژی و عملکرد دانه هیبریدهای گروه‌های رسیدگی ذرت در منطقه معتدل فارس

Effect of delayed planting dates on the phenology and grain yield of different maturity maize hybrids in temperate region of Fars

رجب چوکان[1]

چکیده

چوکان، ر. ۱۳۹۰. اثر تاریخ‌های کشت تأخیری بر فنولوژی و عملکرد دانه هیبریدهای گروه‌های رسیدگی ذرت در منطقه معتدل فارس. **مجله علوم زراعی ایران.** ۱۳(۲): ۲۵۲-۲۳۴.

در این آزمایش تعداد ۲۰ هیبرید داخلی و خارجی از پنج گروه رسیدگی در طی دوسال (۱۳۸۶ و ۱۳۸۷) در منطقه زرقان شیراز مورد مطالعه قرار گرفتند. این آزمایش بصورت کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا در آمد که در آن سه تاریخ کاشت (۵ خرداد، ۱۵ خرداد و ۲۵ خرداد) در کرت‌های اصلی و هیبریدهای ذرت در کرت‌های فرعی قرار داده شدند. نتایج حاصل نشان داد که هیبریدهای دیررس در کشت‌های ۵، ۱۵ و ۲۵ خرداد بترتیب در اواسط مهرماه، اواخر مهرماه و اواسط تا اواخر آبان ماه آماده برداشت با رطوبت مناسب می‌باشند. براساس نتایج این آزمایش می‌توان از هیبریدهای متوسط رس و حتی متوسط – زودرس جهت برداشت به موقع با عملکرد قابل قبول در کشت‌های تأخیری در منطقه معتدل استفاده نمود. در حالیکه هیبرید تجارتی دیررس KSC 704 در کشت ۱۵ خرداد ماه با عملکرد ۸۶۶۷ کیلوگرم در هکتار در اواخر مهر ماه قابل برداشت می‌باشد، هیبرید KSC 400 با ۱۵-۱۰ روز زودرسی نسبت به آن، با عملکرد ۸۸۰۹ کیلوگرم در هکتار بدون تفاوت آماری معنی‌دار قابل توصیه است. این فاصله زمانی زودرسی در تاریخ کاشت ۲۵ خرداد افزایش یافته، درحالیکه KSC 704 در اواسط تا اواخر آبان با عملکرد ۱۱۶۷۰ کیلوگرم در هکتار به رطوبت قابل برداشت می‌رسد، هیبرید KSC 400 با ۲۰-۱۵ روز زودرسی نسبت به آن با عملکردی معادل ۹۳۴۱ کیلوگرم در هکتار بدون تفاوت آماری معنی‌دار با رقم شاهد، قابل توصیه است. از نظر برداشت با کیفیت مناسب و آماده سازی مناسب زمین برای کشت بعدی و در نتیجه جلوگیری از تأخیر در کشت محصول بعدی، بین این دو هیبرید تفاوت قابل ملاحظه‌ای وجود داشت، بطوریکه هیبرید KSC 400 با امکان برداشت به موقع، باعث جلوگیری از به تأخیر افتادن کشت بعدی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، زودرسی، ذرت و عملکرد دانه.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۸/۱۲

۱- دانشیار مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر (مکاتبه کننده) (پست الکترونیک: r_choukan@yahoo.com)

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

ازجمله محدودیت‌های موجود در مناطق مختلف، ضرورت انتخاب رقمی است که حدود یک تا دو هفته قبل از فرارسیدن دوره سرما و بارندگی منطقه به مرحلهٔ رسیدن فیزیولوژیک و قابلیت برداشت با رطوبت مناسب برسد. تاریخ کنار گذاشتن هیبریدهای تمام فصل و آغاز استفاده از هیبریدهای کوتاه فصل‌تر به عوامل متعددی شامل قیمت و هزینه‌های خشکاندن دانه ذرت بستگی دارد. زارعین غالباً نگران واکنش گیاه ذرت به تاریخ کاشت هستند. توصیه شده است که ذرت به صورت زودهنگام کشت شود، زیرا هیبریدهای تمام‌فصل از کل فصل رشد استفاده می‌کنند و پیش از یخبندان کُشنده به بلوغ فیزیولوژیکی رسیده و شروع به خشک شدن می‌کنند. به این ترتیب صرفه‌جویی در هزینه خشکاندن باعث افزایش سود کشاورزان می‌شود (Lauer *et al*., 1999).

باوئر و کارتر (Bauer and Carter, 1986) میان تاریخ کاشت و عملکرد همبستگی گزارش کرده و متذکر شدند که کاشت دیرهنگام باعث می‌شود که دانه‌ها شکننده‌تر شوند و همین موضوع باعث بروز مشکلاتی در انبار کردن دانه‌ها می‌شود. علاوه بر این، در کرت‌هایی که دیر کشت شده بودند، عملکرد دانه حدود ۴ تا ۶ درصد کاهش داشت. راسل و همکاران (Russelle *et al*., 1987) نیز دریافتند کاشت دیرهنگام موجب کاهش عملکرد و افزایش رطوبت دانه در زمان برداشت می‌شود. بااین‌حال، برگمن و تورپین (Bergmann and Turpin, 1984) ابعاد منفی کاشت زودهنگام را مورد توجه قرار دادند. آنان با بررسی رابطهٔ میان تاریخ کاشت و حفاظت گیاه دریافتند که کاشت در ماه آوریل موجب افزایش معنی‌دار تعداد لاروهای *Diabrotica spp.* می‌شود. بنابراین، لازم است در زمین‌هایی که شدیداً به آفات حشره‌ای آلوده هستند، ذرت اندکی دیر کشت شود. مشکل مشابهی در مناطق معتدله استان فارس وجود دارد. کشت زودهنگام در اکثر سال‌ها که شرایط مساعد باشد و مبارزه زراعی و شیمیایی انجام نگیرد، باعث آلودگی شدید بوته‌ها به ویروس کوتولگی زبر ذرت می‌گردد. این موضوع موجب می‌گردد که برخی از کشاورزان ذرت کار جهت فرار از آلودگی به این ویروس، کشت خود را ناچاراً به تأخیر بیاندازند. تأخیر در کاشت ذرت چون طول دوره رشد گیاه را کوتاه می‌کند و تولید مواد پرورده گیاه کافی نمی‌باشد، عملکرد دانه را کاهش می‌دهد (Herberk *et al*., 1989). استوکس بری و میشل(Stoocksbury and Michaels, 1994) از آمریکای جنوبی گزارش کردند که تأخیر در کاشت به علت بالا بودن دما در شب و همچنین به‌دلیل افزایش تنفس که سبب مصرف ذخایر کربوهیدراتی و انتقال کمتر آنها به دانه می‌شود، باعث کاهش عملکرد دانه در ذرت می‌شود. در یک آزمایش دیگر، کوتاه شدن طول روز، زیاد بودن زاویه تابش و افزایش سایه‌اندازی در تاریخ‌های دیرتر دلیل کاهش عملکرد در کشت دیرهنگام ذرت ذکر شده است (Pendelton *et al*., 1969). آمهولت و کارتر (Amholte and Carter, 1987) گزارش نمودند که تاریخ‌های کاشت دیر به علت کاهش شاخص حرارتی درجه روز- رشد بین مرحله کاکل‌دهی و شروع کاهش درجه‌حرارت و در نتیجه کامل نشدن طول دوره رشد، قابل توصیه نمی‌باشند. گوپتا (Gupta, 1985) در بررسی اثر تاریخ‌کاشت بر روی ذرت چنین گزارش نمودند که تأخیر در کاشت و کشت زود عملکرد دانه را کاهش می‌دهد. ایشان دلیل کاهش عملکرد در کشت دیرهنگام را کاهش دمای تجمعی دریافتی از زمان کاکل‌دهی تا رسیدن فیزیولوژیکی دانه گزارش دادند.

جنتر و جونز (Genter and Jones, 1970) اظهار داشتند که تعداد روزهای بعد از کاشت تا ظهور کاکل با تأخیر در کاشت، به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. به‌طور متوسط، دو روز تأخیر در کاشت باعث یک روز تأخیر در ظهور کاکل‌های ذرت می‌شود. همچنین سه

Archive of SID

www.SID.ir

هفته تأخیر در کاشت پس از اول و آخر خرداد، به‌ترتیب باعث ۱۰ و ۵ روز تأخیر در ظهور کاکل می‌شود. دونگان (Dungan, 1974) گزارش کرده است که سه هفته تأخیر در کاشت منجر به یک هفته تأخیر در ظهور گل‌آذین می‌شود. ارزیابی یازده هیبرید با گروه‌های رسیدگی مختلف نشان داد که هیبریدهای ذرت با دوره رشد کوتاه از مرحلهٔ ظهور تا گل‌دهی اما دوره رشد بلند از زمان گل‌دهی تا بلوغ فیزیولوژیکی، به واسطه دریافت مقدار تابش بیشتر طی رشد زایشی خود، بالاترین عملکرد دانه و شاخص برداشت را داشتند (Capristo *et al*., 2007).

کاشت دیرهنگام موجب تأخیر در زمان ظهور کاکل و افزایش میزان رطوبت دانه در زمان برداشت می‌شود (Amholte and Carter, 1987). نیلسن و همکاران (Nielsen *et al*., 2002) در بررسی اثر تاریخ‌کاشت روی مراحل فنولوژیکی تعدادی از هیبریدهای ذرت در شرق ایالات‌متحده گزارش کردند که تأخیر در زمان‌کاشت با کوتاه کردن طول دورهٔ رشد مؤثر، احتمال مصادف شدن مراحل پایانی رشد با دماهای پایین را افزایش می‌دهد. هربک و همکاران (Herberk *et al*., 1989) نیز گزارش کردند که تاریخ کاشت علاوه بر تأثیر در رشد و نمو گیاهچه‌ها و رشد اولیه ذرت، ظهور مراحل مختلف فیزیولوژیکی را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. این تأثیر به نحوی است که با تأخیر در کاشت بهاره ذرت به علت افزایش درجه حرارت و طول روز مراحل رشد و نمو ذرت با سرعت بیشتری به وقوع می‌پیوندد (Stevens *et al*., 1986). باوئر و کارتر (Bauer and Carter, 1986) با مطالعه تأثیر تاریخ کاشت (بازه‌های زمانی ۱۰ روزه که از اول ماه می آغاز می‌شد) روی عملکرد دانه ۳۲۷ هیبرید متعلق به سه گروه رسیدگی (۹۰، ۱۰۰ و ۱۱۰ روز با استفاده از سیستم رده‌بندی بلوغ نسبی مینه‌سوتا) نشان دادند که کاشت دیرهنگام موجب افزایش شکستگی دانه شد. دانه‌های رقم‌هایی با طول دوره رشد ۱۱۰ روز حساسیت به شکستگی کمتری نسبت به هیبریدهایی با دوره رشد ۹۰ و ۱۰۰ روز داشتند. کشت دیرهنگام و حتی واکاری، طول فصل مؤثر زراعی را کاهش می‌دهد. در چنین شرایطی، جهت اطمینان از رسیدگی فیزیولوژیکی قبل از فرا رسیدن باران‌های پائیزی و اجتناب از به تأخیر انداختن کشت بعدی، کاشت ارقام متعلق به گروه زودرس‌تر اجتناب ناپذیر است. تصمیم‌گیری در خصوص هیبرید مناسب، نیازمند مشخص شدن نیازهای فصل رشد هیبریدهای ذرت است (Nielson *et al*., 1994).

عباسی و آتیلید (Abasi and Atilade, 2005a) با هدف ارزیابی تأثیر تاریخ کاشت بر مؤلفه‌های رویشی و گل‌دهی فنولوژی ذرت، سه رقم ذرت را در پنج تاریخ کاشت در یک دورهٔ دو ساله کشت کردند. زمان ۵۰ درصد ظهور گل آذین نر به شدت تحت تأثیر رقم قرار داشت. بااین‌حال، مرحلهٔ گل‌دهی، زمان ۲۵ درصد گرده‌افشانی و مراحل گلدهی بعداز آن به شدت تحت تأثیر تاریخ کاشت و رقم قرار داشتند.

کاشت پنج هیبرید با دوره‌های رشد رویشی مختلف نشان داد که کشت زودهنگام باعث افزایش رشد زایشی و کشت دیرهنگام موجب افزایش رشد رویشی اولیه می‌شود. در گیاهانی که دیر کشت شده بودند، برگ‌ها با سرعت بیشتری ظاهر شدند، اما تاریخ کاشت هیچ تأثیری بر تعداد نهایی برگ‌ها نداشت (Rácz *et al*., 2003).

با توجه به مطالب فوق می‌توان گفت که دما می‌تواند هم برای رشد رویشی و هم برای رشد زایشی ذرت عامل محدودکننده‌ای باشد. این آزمایش بمنظور بررسی اثر تاریخ کاشت تأخیری بر فنولوژی، عملکرد و رسیدن هیبریدهای مختلف ذرت دانه ای از گروه‌های مختلف رسیدگی در منطقه معتدل شیراز به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق ۲۰ هیبرید داخلی و خارجی در پنج

www.SID.ir

گروه رسیدگی ۲۰۰ و ۳۰۰ (KSC260، KSC250، KSC320 و DC370)، ۴۰۰ (BC404، OSSK444، OSSK499 و KSC400)، ۵۰۰ (BC504، OSSK552، NS540 و KSC500) ، ۶۰۰((OSSK602، BC678، BC666 و KSC647)و ۷۰۰ (KSC704، KSC700، OSSK713 و KSC720) در طی دوسال (۱۳۸۶ و ۱۳۸۷) در منطقه زرقان شیراز مورد مطالعه قرار گرفتند. ایستگاه زرقان در ۳۰ کیلومتری شمال شرقی شیراز با طول جغرافیائی ۵۲ درجه و ۴۳ دقیقه شرقی، عرض جغرافیائی ۲۹ درجه و ۴۶ دقیقه شمالی و متوسط ارتفاع ۱۶۰۴ متر از سطح دریا واقع شده است. متوسط بارندگی سالیانه منطقه ۳۴۵ میلی متر، متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۵/۸ درجه سانتی گراد و متوسط رطوبت نسبی هوا ۴۲ درصد می‌باشد. این منطقه دارای رژیم حرارتی Xeric و رژیم رطوبتی Thermic می‌باشد. خاک محل اجرای آزمایش دارای بافت نسبتاً سنگین (سیلتی رسی لوم) در بخش سطحی و بافت سنگین (سیلتی لوم) در بخش تحتانی بود. این آزمایش بصورت کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا در آمد که در آن سه تاریخ کاشت (۵ خرداد، ۱۵ خرداد و ۲۵ خرداد) در کرت‌های اصلی و ۲۰ هیبرید مورد بررسی در کرت‌های فرعی قرار داده شدند. هر گروه از هیبریدها نیز در تراکم معمول و توصیه شده خود کشت شدند، بطوریکه گروه ۷۰۰ در تراکم ۷۰ هزار، گروه ۶۰۰ در تراکم ۷۰ هزار، گروه ۵۰۰ در تراکم ۷۴ هزار، گروه ۴۰۰ در تراکم ۷۵ هزار و گروه ۲۰۰ و ۳۰۰ نیز در تراکم ۸۰ هزار بوته در هکتار کشت شدند. بذرهای هر هیبرید در ۱۶ کپه‌های با فاصله ۷۵ سانتیمتر کشت شدند. بمنظور دستیابی به تراکم مورد نظر در هر گروه رسیدگی، فاصله کپه‌ها در گروه‌های ۷۰۰ و ۶۰۰ برابر ۳۸ سانتیمتر، در گروه‌های ۵۰۰ و ۴۰۰ برابر ۳۵/۵ سانتیمتر و در گروه‌های ۲۰۰ و ۳۰۰ برابر ۳۳ سانتیمتر بودند. برای تهیه زمین در پائیز سال قبل شخم عمیق و در بهار شخم نیمه عمیق، دو بار دیسک عمود بر هم زده شد. قبل از دیسک سوم، علفکش ارادیکان به مقدار شش لیتر در هکتار و کودهای فسفر ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع فسفات دی‌آمونیم و نیتروژن ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع کود اوره مصرف شدند. کل کود فسفات و نیمی از کود اوره درزمان کاشت و نیمی دیگر از اوره (۲۰۰ کیلوگرم) در زمان هفت برگه شدن ذرت بصورت سرک مصرف شدند. عملیات وجین علف‌های هرز نیز یکبار بصورت دستی انجام گرفت و آبیاری بر اساس عرف محل و بسته به وضعیت مزرعه هر ۱۰-۷ روز یکبار انجام گرفت. در هر یک از تاریخ های کاشت برای هر کدام از هیبریدهای تاریخ های سبز شدن، تاریخ ظهور کاکل، تاریخ رسیدن فیزیولوژیک و تاریخ رسیدن رطوبت دانه به ۲۰ درصد ثبت گردیده و در زمان برداشت، درصد چوب بلال و درصد رطوبت دانه اندازه‌گیری شده و در نهایت عملکرد دانه بر مبنای ۱۴ درصد رطوبت تعیین شد. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد با استفاده از نرم افزار آماری MSTATC انجام شد.

نتایج

تعداد روز تا گل‌دهی (ظهور کاکل)

تجزیه واریانس مرکب دو ساله نشان داد که اثر تاریخ کاشت و هیبرید در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۱).

مقایسه میانگین هیبریدها از نظر تعداد روز تا ظهور کاکل (گل‌دهی) نشان داد که بیشترین تعداد روز تا گل‌دهی KSC 704، KSC 700، KSC 720 و OSSK 713 از گروه هیبریدهای FAO 700 تعلق داشت (جدول ۲). هیبریدهای NS 540، BC 678، BC 666 و OSSK 602 در گروه بعدی قرار گرفتند. نکته قابل توجه این است که هیبرید NS 540 که بعنوان هیبرید گروه FAO 500 در این آزمایش شرکت داشت، بر اساس

www.SID.ir

تعداد روز تا گل‌دهی در گروه FAO 600 قرار گرفت. سایر هیبریدها در گروه FAO 600 قرار داشتند. به‌نظر می‌رسد که گروه بندی اولیه هیبرید NS 540 صحیح نبوده و این هیبرید دیرگل‌تر از پیش بینی قبلی می‌باشد. در این بین هیبرید BC 678 که بعنوان هیبرید FAO 600 مورد بررسی قرار گرفته بود، بعلت تداخل با دو گروه بعدی، احتمالاً متعلق به گروه بعدی یعنی FAO 500 می‌باشد که بهمراه هیبریدهای OSSK 552، OSSK 449 و BC 404 از هیبریدهای گروه‌بندی شده در گروه FAO 500 قرار گرفتند. از بین هیبریدهای BC 404 و OSSK 499 که بعنوان هیبریدهای گروه FAO 400 در این آزمایش مورد مطالعه قرار گرفتند، بر اساس تعداد روز تا گل‌دهی در گروه FAO 500 قرار گرفتند. هیبریدهای KSC 320، BC 504، KSC 250 و KSC 500 بعنوان گروه هیبریدهای زودگل در گروه FAO 400 قرار گرفتند. هیچیک از این هیبریدها بر اساس گروه بندی اولیه بر اساس FAO در این گروه قرار نداشتند. بر اساس تعداد روز تا گل‌دهی، در گروه‌های بعدی هیبریدهای OSSK 444 و KSC 400 در گروه FAO 300 و KSC 260 و KDC 370 در گروه FAO 200 قرار گرفتند.

مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت × هیبرید (جدول ۳) نشان داد که در کلیه هیبریدهای گروه FAO 700 و گروه FAO 600 تعداد روز از زمان سبز شدن تا گل‌دهی در تاریخ کاشت دوم و سوم تقریباً مشابه بوده، ولی در تاریخ کاشت اول افزایش نشان داد. مقدار کاهش آن حدود ۶-۴ روز بود. جنتر و جونز (Genter and Jones, 1970) اظهار داشتند که تعداد روزهای بعد از کاشت تا ظهور کاکل با تأخیر در کاشت، به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد.

در هیبریدهای گروه FAO 400 و FAO 500 تعداد روز تا گل‌دهی بین تاریخ‌های مختلف کاشت تفاوت معنی داری نداشت. این موضوع در بررسی میانگین تعداد روز تا گل‌دهی در تاریخ کاشت‌های مختلف (جدول ۳) بیشتر مشخص می گردد. با تأخیر در کاشت از تاریخ کاشت اول تا چهارم، میانگین تعداد روز تا گل‌دهی کلیه هیبریدها روند کاهشی غیر معنی‌داری داشت. اوتگوی و ملون (Otegui and Melon, 1997) اعلام کردند که در مناطق معتدل، بیشتر بودن مقدار تابش خورشیدی در مرحلهٔ کاکل‌دهی (عامل تعیین‌کنندهٔ تشکیل دانه) نسبت به طول دوره پر شدن دانه (عامل تعیین‌کنندهٔ وزن دانه)، بهره‌وری بالقوهٔ ذرت را محدود می‌کند. بنابراین، در کاشت‌های زودهنگام و میان‌هنگام به بهترین شکل از تابش خورشیدی در تولید دانه استفاده می‌شود.

تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک

تجزیه واریانس هیبریدها از نظر تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک نشان داد که اثر تاریخ کاشت در سطح احتمال پنج درصد، اثر هیبرید و اثر متقابل تاریخ کاشت × هیبرید در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین هیبریدهای مختلف از نظر تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک (جدول ۲) نشان داد که با در نظر گرفتن تداخل گروه‌های مختلف، از بین هیبریدهای گروه FAO 700 یعنی هیبریدهای KSC 700، BC 666، OSSK 713 و KSC 720 بعنوان دیررس ترین هیبریدها می‌باشند. BC 666 در گروه‌بندی اولیه از هیبریدهای FAO 600 محسوب می‌شود. در گروه بعدی بعنوان گروه FAO 600 هیبریدهای KSC 704، OSSK 602، OSSK 552، BC678 و NS 540 قرار گرفتند. در این گروه نیز هیبریدهای OSSK 552 و NS 540، و KSC 704 در گروه بندی اولیه جزء گروه‌های FAO 500 و FAO 700 قرار داشتند. در گروه بعدی، یعنی گروه رسیدن FAO 500، هیبریدهای OSSK 499، BC 504 و KSC 647 قرار داشتند که در آن هیبریدهای OSSK 499 و KSC 647 در گروه بندی اولیه بترتیب در گروه FAO 400 و FAO 600 قرار داشتند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب دو ساله مراحل فنولوژیک و عملکرد دانه در هیبریدهای ذرت در منطقه زرقان شیراز (۸۷- ۱۳۸۶)

Table 1. Combined analysis of phonological stages and grain yield in maize hybrids in Zarghan, Shiraz (2007-2008)

S.O.V.	منابع تغییر	درجه آزادی d.f	تعداد روز تا گل‌دهی Days to flowering	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک Days to physiological maturity	تعداد روز تا رسیدن به رطوبت ۲۰درصد دانه Days to 20% grain moisture	طول دوره پرشدن دانه Grain filling period	عملکرد دانه Grain yield
Year(Y)	سال	1	915.211**	2884.336**	518.400**	550.069**	238.022**
Rep./Y	تکرار(سال)	4	8.244	35.289	46.197	34.878	81.006
Planting Date(D)	تاریخ کاشت	2	576.103**	197.808*	12135.669**	1372.011**	749.676**
D × Y	تاریخ کاشت × سال	2	198.369**	489.919**	8404.558**	69.144**	29.344 ns
Error(a)	خطا(a)	8	4.953	34.135	28.510	24.119	7.310
Hybrid(H)	هیبرید	19	135.398**	655.903**	814.988**	292.545**	55.255**
H × Y	هیبرید × سال	19	5.398*	40.974**	61.178**	40.637**	8.365**
H × D	هیبرید × تاریخ کاشت	38	3.492ns	41.785**	34.839**	40.570**	5.715**
H × D × Y	هیبرید × تاریخ کاشت × سال	38	2.407 ns	19.487**	21.020 ns	21.878**	3.393 ns
Error(b)	خطا(b)	228	2.875	11.359	18.736	9.670	2.470

ns: Non-significant

ns: غیر معنی دار

*and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

* و ** : به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

Archive of SID

www.SID.ir

درگروه بعدی یعنی گروه رسیدگی FAO 400، هیبریدهای OSSK 444 و KSC 500 قرار گرفتند. هیبرید KSC 500 در گروه بندی اصلی در گروه FAO 500 قرار داده شدند. در گروه بعدی هیبریدهای KSC 320، KDC 370 و KSC 400 قرار داشتند که بعنوان گروه FAO 300 نام دارد. در گروه آخر یعنی گروه رسیدگی FAO 200 نیز هیبریدهای KSC 260 و KSC 250 قرار گرفتند.

مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت × هیبرید برای صفت تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک نشان داد که بطور کلی کلیه هیبریدهای مورد بررسی در گروه‌های رسیدگی FAO 700 با تأخیر کشت بین یک هفته تا ۱۰ روز افزایش تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک را دارا بودند (جدول ۳). در سایر گروه‌ها بجز موارد خاص، هیچگونه تفاوت آماری معنی‌داری از نظر تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک بین تاریخ‌های مختلف کاشت دیده نشد. این موضوع در مقایسه میانگین تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی هیبریدها در تاریخ‌های مختلف کاشت بیشتر محسوس بود که هیچگونه تفاوت آماری معنی‌داری بین میانگین تاریخ‌های مختلف کاشت دیده نشد (جدول ۸). کل هیبریدهای دیررس در تاریخ کاشت سوم (۲۵ خرداد) افزایش معنی‌داری در تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک نشان دادند. هربرک و همکاران (Herberk *et al.*, 1989) اعلام کردند که تأخیر در کاشت ذرت چون طول دوره رشد گیاه را کوتاه می‌کند و تهیه مواد پرورده کافی نمی‌باشد، عملکرد دانه را کاهش می‌دهد. آمهولت و کارتر (Amholte and Carter, 1987)گزارش نمودند که تاریخ‌های کاشت دیر به علت کاهش شاخص حرارتی درجه‌روز- رشد بین مرحله کاکل‌دهی و شروع کاهش دمای هوا و در نتیجه کامل نشدن طول دوره‌رشد، مورد توصیه نمی‌باشد. دویر و همکاران (Dwyer *et al.*, 2003) در آزمایش‌های خود دریافتند که میزان درجه روز- رشد ازکاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک در هیبریدهای دیررس بیشتر از هیبریدهای میان‌رس و زودرس است ونتیجه گرفتند که هیبریدهای دیررس طی فصل رشد درجه روز- رشد بیشتری برای تکمیل دوره رشد رویشی نیاز دارند ولی درجه روز- رشد دوره رشد زایشی آنها کمتر است. بنابراین سرعت پر شدن دانه در هیبریدهای دیررس بیشتر از هیبریدهای میان‌رس و زودرس خواهد بود.

طول دوره پر شدن دانه

تجزیه واریانس مرکب دوساله نشان داد که اثر تاریخ کاشت، اثر هیبرید و اثر متقابل تاریخ کاشت × هیبرید بر طول دوره پرشدن دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین هیبریدهای مختلف از نظر طول دوره پرشدن دانه (جدول ۲) نشان داد که هیبریدهای BC 666، OSSK 713 و KSC 700 بیشترین طول دوره پرشدن دانه را بخود اختصاص دادند. کمترین طول دوره پرشدن دانه نیز به هیبریدهای KSC 260، KSC 250، KSC 320 و BC 404 تعلق داشت. بطور کلی هیبریدهای زودرس در گروه‌های رسیدگی FAO 200 و FAO 300 حداقل و گروه‌های رسیدگی FAO 700 و FAO 600 حداکثر طول دوره پرشدن دانه را دارا بودند. اوتگوی و ملون (Otegui and Melon, 1997) گزارش کردند که در مناطق معتدل، بیشتر بودن مقدار تابش خورشیدی در مرحلهٔ کاکل‌دهی (عامل تعیین‌کنندهٔ تشکیل دانه) نسبت به طول پر شدن آن (عامل تعیین‌کنندهٔ وزن دانه)، بهره‌وری بالقوهٔ ذرت را محدود می‌کند. بنابراین در کاشت‌های زودهنگام و میان‌هنگام به بهترین شکل از تابش خورشیدی در تولید دانه استفاده می‌شود.

بررسی اثر متقابل هیبرید × تاریخ کاشت نشان داد که کلیه گروه‌های رسیدگی FAO 200، FAO 300 و FAO 400 علیرغم افزایش جزئی در طول دوره پرشدن دانه با تأخیر در کاشت، تفاوت آماری معنی داری بین تاریخ‌های مختلف کاشت از نظر طول دوره پر شدن

www.SID.ir

جدول ۲ - مقایسه میانگین دو ساله مراحل فنولوژیک و عملکرد دانه هیبریدهای ذرت در منطقه زرقان شیراز (۸۷- ۱۳۸۶)

Table 2. Mean comparision of maize hybrids for phonological stages and grain yield in Zarghan, Shiraz (2007-2008)

هیبریدهای ذرت Maize hybrids	تعداد روز تا گل‌دهی Days to flowering	روز تا رسیدگی فیزیولوژیک Days to physiological maturity	روز تا رسیدن به رطوبت ۲۰درصد دانه Days to 20% grain moisture	دوره پرشدن دانه Grain filling period(Days)	عملکرد دانه Grain yield(kg.ha^{-1})
KSC 260	57.5 ij	103.9 g	117.4 h	46.4 fg	5683 abc
KSC 250	59.9 gh	105.8 g	121.4 gh	45.8 g	6987 efg
KSC 320	60.6 fgh	108.3 fg	123.9 fgh	47.7 efg	6404 fg
KDC 370	57.4 j	110.2 efg	126.4 efg	52.8 b-f	5904 g
BC 404	60.9 fg	110.3 efg	127.4 efg	49.4 d-g	8029 c-g
OSSK 444	59.7 g-j	113.2 def	129.6 d-g	53.6 a-e	6123 fg
OSSK 499	61.0 fg	115.4 cde	131.9 c-f	54.4 a-e	8986 b-g
KSC 400	58.2 hij	109.7 efg	123.1 gh	51.5 c-g	8537 b-g
BC 504	60.0 gh	116.2 cde	132.1 c-f	56.2 a-d	7100 d-g
OSSK 552	62.0 d-g	119.5 a-d	133.2 b-e	57.5 abc	8845 b-g
NS 540	64.1 bcd	117.4 cd	135.0 a-e	53.4 a-e	9224 b-f
KSC 500	59.8 ghi	114.4 def	133.1 b-e	54.6 a-e	8100 c-g
OSSK 602	62.8 c-f	119.2 a-d	137.4 a-d	56.4 abc	12290 a
BC 678	63.9 b-e	118.4 bcd	134.8 a-e	54.5 a-e	8751 b-g
BC 666	62.9 c-f	121.7 abc	138.2 abc	58.8 ab	9913 a-e
KSC 647	61.6 efg	115.1 c-f	132.3 cde	53.5 a-e	8498 b-g
KSC 704	65.7 ab	117.7 cd	134.7 a-e	52.1 b-g	8256 b-g
KSC 700	67.2 a	125.6 a	141.9 a	58.4 abc	11320 ab
OSSK 713	64.7 bc	124.9 ab	141.4 ab	60.2 a	10670 abc
KSC 720	65.1 abc	121.9 abc	139.2 abc	56.8 abc	10270 a-d

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly differen using Duncan's Multiple Range Test

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳ - مقایسه میانگین دو ساله مراحل فنولوژیک در هیبریدهای ذرت در سه تاریخ کاشت در منطقه زرقان شیراز (۸۷- ۱۳۸۶)

Table 3. Mean comparision of phonological stages in maize hybrids in three planting dates in Zarghan, Shiraz (2007-2008)

هیبریدهای ذرت Maize hybrids	تاریخ کاشت Planting date								
	طول دوره پر شدن دانه Grain filling period			روز تا رسیدگی فیزیولوژیک Days to physiological maturity			تعداد روز تا گل‌دهی Days to flowering		
	۵ خرداد (May, 26)	۱۵خرداد (June,5)	۲۵ خرداد (June, 15)	۵ خرداد (May, 26)	۱۵خرداد (June,5)	۲۵ خرداد (June, 15)	۵ خرداد (May, 26)	۱۵خرداد (June,5)	۲۵ خرداد (June, 15)
KSC260	44.7 s	46.8 q-s	47.8 o-s	y–104.8 u	103.7 xy	103.3 y	60.2 o-x	56.8 y-[\	55.5 [\
KSC250	46.0 rs	45.5 rs	46.0 rs	y–108.7 p	y–104.7 v	104.0 w-y	62.7 g-p	59.2 s-z	58.0 w-[
KSC320	49.0 n-s	46.7 q-s	47.3 p-s	t–111.5 l	y–107.5 s	105.8 t-y	62.5 g-q	60.8 l-w	58.5 u-z
KDC370	52.3 l-q	52.0 l-q	54.0 g-n	s–112.0 k	v–110.2 n	108.3 r-y	59.7 p-y	58.2 v-[	54.3 \
BC404	47.5 p-s	50.0 n-s	50.7 m-r	t–111.5 l	w–109.8 o	109.5 o-x	64.0 f-k	59.8 p-y	58.8 t-z
OSSK444	52.2 l-q	54.0 g-n	54.5 f-n	s–113.5 i	s–113.5 i	112.7 j-s	61.3 j-u	59.5 q-y	58.2 v-[
OSSK499	51.8 l-q	54.2 g-n	57.3 d-l	o–115.0 g	o–114.8 h	116.5 d-m	63.2 g-o	60.7 m-w	59.2 s-z
KSC400	50.2 n-s	50.7 m-r	53.7 h-n	u–110.7 m	y–108.5 q	110.0 o-v	60.5 n-x	57.8 w-[	56.3 z[\
BC504	52.8 j-p	56.2 e-m	59.5 b-g	q–114.5 h	o–115.5 f	118.5 d-j	61.7 i-t	59.3 r-y	59.0 s-z
OSSK552	52.3 l-q	59.2 b-h	61.0 a-e	l–117.2 d	i–119.5 d	121.8 b-e	64.8 c-h	60.3 o-x	60.8 l-w
NS540	49.5 n-s	53.5 i-o	57.2 d-l	n–116.2 e	m–116.7 d	119.5 d-i	66.7 b-f	63.7 g-o	62.3 g-r
KSC500	53.5 i-o	53.5 i-o	56.8 e-l	o–115.2 f	r–113.8 i	114.3 h-r	61.7 i-t	60.3 o-x	57.5 x-[
OSSK602	50.5 n-r	58.2 c-k	60.7 a-e	q–114.5 h	f–121.2 c	122.0 b-e	64.0 f-k	63.0 g-o	61.3 j-u
BC678	49.5 n-s	54.2 g-n	59.8 b-f	m–116.7 d	n–116.2 e	122.3 b-d	67.2 b-d	62.0 h-s	62.5 g-q
BC666	52.7 k-p	59.5 b-g	64.2 ab	k–118.0 d	g–121.0 c	126.0 a-c	65.3 c-g	61.5 i-u	61.8 h-t
KSC647	50.5 n-r	53.0 i-p	57.0 d-l	r–114.3 h	r–114.2 h	116.7 d-m	63.8 f-l	61.2 k-v	59.7 p-y
KSC704	47.3 p-s	50.3 n-r	58.5 c-i	m–116.5 d	p–114.7 h	122.0 b-e	69.2 ab	64.3 d-j	63.5 g-n
KSC700	50.2 n-s	59.8 b-f	65.3 a	h–120.2 d	126.8 a-c	129.8 a	70.0 a	67.0 b-e	64.5 d-i
OSSK713	52.0 l-q	63.3 a-c	65.3 a	i–119.5 d	127.5 ab	127.7 ab	67.5 a-c	64.2 e-k	62.3 g-r
KSC720	49.7 n-s	58.3 c-j	62.5 a-d	l–117.2 d	122.0 b-e	126.5 a-c	67.5 a-c	63.7 g-m	64.0 f-k

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly differen using Duncan's Multiple Range Test

Archive of SID

www.SID.ir

دانه نداشتند (جدول ۳). در گروه‌های FAO 500، FAO 600 و FAO 700 با تأخیر درکاشت، طول دوره پر شدن دانـه افـزایش معنـی داری داشـت. ایـن افـزایش در گروه‌های دیررس به ۱۵ – ۱۰ روز رسید. علت اصلی این موضوع می‌تواند تداخل زمان ظهور کاکل تا رسیدگی فیزیولوژیک در گروه‌های زودرس با زمانی است که هنوز درجه حرارت محیط بالا بوده و در طی این مدت چندان تغییری دیده نمی‌شود (جداول ۸ و ۹)، در حالیکه در گروه‌های متوسط رس و بویژه دیررس، این دوره در تاریخ کاشت دوم و خصوصاً در تاریخ کاشت سوم مصادف با کاهش درجه حرارت هوا بویژه درجه حرارت حداقل در اواخر شهریور و اوایل مهرماه بود. ظهور کاکل در گروه‌های زودرس در هر سه تاریخ کاشت از اواخر تیر ماه تا اواسط مرداد ماه بوده و رسیدگی فیزیولوژیک آنها حداکثر از اواسط شهریور تا دهه اول مهر ماه بود. در گروه متوسط رس این زمان مصادف با اوایل مرداد تا دهه سوم مرداد برای ظهور کاکل و اواخر شهریور تا اواسط مهر ماه برای رسیدگی فیزیولوژیک بود که عملاً از اواخر شهریور درجه حرارت هوا شروع به کاهش می نماید. این کاهش با فنولوزی ارقام دیررس منطبق می‌باشد، بطوریکه در گروه‌های دیررس بجز در تاریخ کاشت اول، دو تاریخ کاشت بعدی کاملاً با کاهش شدید درجه حرات محیط در مهر ماه انطباق داشتند (جداول ۸ و ۹). دویر و همکاران (Dwyer *et al.*, 2003) در مطالعات خود دریافتند که میزان درجه روز- رشد ازکاشت تا رسیدن فیزیولوژیک در هیبریدهای دیررس بیشتر از هیبریدهای میان‌رس و زودرس است ونتیجه گرفتند که هیبریدهای دیررس طی فصل رشد درجه روز - رشد بیشتری برای تکمیل دوره رشد رویشی نیاز دارند ولی درجه روز- رشد دوره رشد زایشی آنها کمتر است. بنابراین سرعت پر شدن دانه در هیبریدهای دیررس بیشتر از هیبریدهای میان‌رس و زودرس خواهد بود. آمهولت و کارتر (Amholte and Carter, 1987) گزارش نمودند که تاریخ‌های کاشت دیر به علت کاهش شاخص حرارتی درجه روز رشد بین مرحله کاکل‌دهی و شروع کاهش دمای هوا و در نتیجه کامل نشدن طول دوره رشد قابل توصیه نمی‌باشد.

تعداد روز تا رسیدگی اقتصادی (رطوبت ۲۰ درصد دانه)

تعداد روز تا رسیدن به رطوبت ۲۰ درصد یا رطوبت قابل برداشت در زراعت ذرت دانه‌ای اهمیت خاصی دارد. تجزیه واریانس مرکب دو ساله نشان داد که اثر تاریخ کاشت و اثر هیبرید در سطح احتمال یک درصد بر روی این صفت معنی دار ولی اثر متقابل هیبرید × تاریخ کاشت غیر معنی دار بود (جدول ۱).

مقایسه میانگین هیبریدها از نظر تعداد روز لازم جهت رسیدن به رطوبت دانه ۲۰ درصد نشان داد که هیبریدهای OSSK 713، KSC 700 و KSC 720 بیشترین تعداد روز را برای رسیدن به رطوبت دانه ۲۰ درصد لازم دارند، در حالیکه هیبریدهای KSC 260 و KSC 250 حداقل تعداد روز را برای رسیدن به این رطوبت لازم دارند (جدول ۲). زمان رسیدگی هیبریدهای اخیر بسته به تاریخ کاشت مصادف با اواسط شهریور تا دهه اول مهر ماه می‌باشد که هنوز میانگین درجه حرارت روزانه هوا نسبتاً بالا است. هیبریدهای KSC 320، KDC 370 و KSC 400 در مرحله بعدی زودرسی قرار داشتند و هیبریدهای BS 444 و BC 404 نیز بعد از این گروه بودند.

بررسی اثر متقابل هیبرید × تاریخ کاشت نشان داد که کلیه هیبریدها در گروه‌های مختلف رسیدگی با تأخیر در کاشت از ۵ خرداد تا ۲۵ خرداد، ابتدا کاهش تعداد روز تا رسیدن به رطوبت ۲۰ درصد دانه را داشتند ولی با تأخیر بیشتر این مدت بشدت افزایش یافت (جدول ۴). دوره کاهش رطوبت بعد از رسیدگی فیزیولوژیک در این گروه در شهریور ماه و حداکثر اوایل مهر ماه بود که درجه حرارت هوا نسبتاً بالا است (جداول ۸ و ۹).

در گروه FAO 400 و FAO 500 تفاوت معنی داری

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴ - مقایسه میانگین دو ساله هیبریدهای ذرت در سه تاریخ کاشت برای صفت تعداد روز تا رسیدن به رطوبت دانه ۲۰ درصد و عملکرد دانه در منطقه زرقان شیراز (۸۷- ۱۳۸۶)

Table 4. Mean comparision of days to 20% grain moisture in maize hybrids in three planting dates in Zarghan, Shiraz (2007-2008)

	Planting date تاریخ کاشت					
	روز تا رسیدن به رطوبت دانه ۲۰ درصد Ddays to 20% grain moisture			عملکرد دانه Grain yield ($kg.ha^{-1}$)		
هیبریدهای ذرت Maize hybrids	۵ خرداد (May,26)	۱۵ خرداد (June, 5)	۲۵ خرداد (June, 15)	۵ خرداد (May,26)	۱۵ خرداد (June, 5)	۲۵ خرداد (June, 15)
KSC260	120.3 w-[	108.8]	123.0 u-z	w-4652 t	6852 m-v	8192 i-r
KSC250	123.3 u-z	110.3]	130.7 k-u	5634 p-w	6955 m-u	8371 h-p
KSC320	127.3 n-w	114.7 [\]	129.7 m-u	4978 s-w	6798 m-v	7435 k-t
KDC370	126.3 o-x	119.0 x-\	134.0 j-o	3883 w	6478 n-w	7351 k-t
BC404	127.5 n-w	117.3 z[\	137.5 g-l	5350 r-w	8295 h-q	10440 c-j
OSSK444	128.7 m-v	118.2 y-\	141.8 e-i	3963 w	7101 l-u	7305 k-t
OSSK499	130.0 l-u	121.7 v-[	144.2 c-g	5520 p-w	9307 f-n	12130 a-e
KSC400	124.5 r-z	112.8 \]	132.0 j-r	7461 k-t	8809 g-o	9341 f-n
BC504	129.7 m-u	121.8 v-[	144.7 c-g	5482 q-w	6282 o-w	9535 e-m
OSSK552	131.3 j-t	123.3 u-z	145.0 b-f	5580 p-w	9862 d-l	11090 b-h
NS540	131.3 j-t	125.8 p-y	147.8 a-e	6360 o-w	10010 d-k	11300 b-g
KSC500	132.7 j-p	124.0 s-z	142.7 d-h	6321 o-w	8672 g-o	9306 f-n
OSSK602	133.7 j-p	129.7 m-u	149.0 a-e	9333 f-n	13140 a-c	14410 a
BC678	133.0 j-p	123.8 t-z	147.5 a-e	4060 vw	9945 d-l	12250 a-e
BC666	136.2 h-m	127.8 n-w	150.7 a-c	6859 m-v	10510 c-i	12380 a-d
KSC647	130.2 l-u	122.8 u-z	143.8 c-g	5255 s-w	8957 f-o	11280 b-g
KSC704	131.7 j-s	124.8 q-z	147.5 a-e	4434 u-w	8667 g-o	11670 b-f
KSC700	139.0 f-j	133.8 j-o	153.0 a	7646 j-s	12590 a-d	13730 ab
OSSK713	138.2 f-k	133.8 j-o	152.3 ab	7106 l-u	11470 b-g	13430 ab
KSC720	135.2 i-n	132.3 j-q	150.0 a-d	6359 o-w	10990 b-i	13470 ab

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly differen using Duncan's Multiple Range Test

بین کلیه تاریخ‌های کشت مشاهده شد. دوره کاهش رطوبت بعد از رسیدگی فیزیولوژیک در این گروه در مهرماه می‌باشد. در گروه FAO 600 و FAO 700 تفاوت معنی داری بین تاریخ‌های کاشت اول و دوم مشاهده نشد ولی تفاوت دو تاریخ کاشت اول با تاریخ کاشت سوم معنی دار بود. دوره کاهش رطوبت بعد از رسیدگی فیزیولوژیک در این گروه در تاریخ کاشت سوم مصادف با کاهش درجه حرارت هوا در آبان ماه بود. گروه‌های دیررس و متوسط رس از نظر تعداد روز تا رسیدن به رطوبت ۲۰ درصد دانه از نظر تعداد روز حدود دو هفته در تاریخ کاشت اول و سوم تفاوت داشتند. دویر و همکاران (Dwyer *et al.*, 2003) در آزمایش خود دریافتند که میزان درجه روز - رشد ازکاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک در هیبریدهای دیررس بیشتر از هیبریدهای میان‌رس و زودرس است ونتیجه گرفتند که هیبریدهای دیررس طی فصل رشد درجه روز - رشد بیشتری برای تکمیل دوره رشد رویشی نیاز دارند ولی درجه روز - رشد دوره رشد زایشی آنها کمتر است. بنابراین سرعت پر شدن دانه در هیبریدهای دیررس بیشتر از هیبریدهای میان‌رس و زودرس خواهد بود.

بررسی میانگین کل هیبریدها در هر یک از تاریخ‌های کاشت نیز این نتایج را تأیید می‌نماید (جدول ۶). میانگین تعداد روز لازم جهت رسیدن به

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵ – درصد بوته‌های سالم بدون آلودگی ظاهری به ویروس کوتولگی زبر ذرت و پیش بینی عملکرد هیبریدهای ذرت در صورت عدم آلودگی در منطقه زرقان شیراز (۸۷ – ۱۳۸۶)

Table 5. Percent of healthy plant without visual infection to MRDV and expected yield in case of non-infection in Zarghan, Shiraz (2007-2008)

هیبریدهای ذرت Maize hybrids	تاریخ کاشت Planting date: ۵ خرداد (May, 26) – درصد بوته های سالم تولید کننده بلال Healthy ear bearing plants (%)	۵ خرداد (May, 26) – پیش بینی عملکرد در صورت عدم آلودگی Expected yield in case of without infection (kg.ha^{-1})	۱۵ خرداد (June, 5) – درصد بوته های سالم تولید کننده بلال Healthy ear bearing plants (%)	۱۵ خرداد (June, 5) – پیش بینی عملکرد در صورت عدم آلودگی Expected yield in case of without infection (kg.ha^{-1})
KSC260	87	7657	84	5000
KSC250	77	7040	89	6603
KSC320	89	6798	100	4978
KDC370	73	6855	79	4463
BC404	66	8108	91	7126
OSSK444	61	5233	90	4324
OSSK499	72	9307	100	6192
KSC400	93	8809	100	7461
BC504	61	7794	75	8376
OSSK552	61	9862	85	7315
NS540	61	10611	87	9609
KSC500	78	8672	91	7215
OSSK602	60	13140	95	13989
BC678	43	11790	74	8289
BC666	62	10510	94	9970
KSC647	67	8957	87	6713
KSC704	52	8667	87	6204
KSC700	58	13075	81	10981
OSSK713	55	11470	92	11085
KSC720	55	13816	72	10434

جدول ۶ – مقایسه میانگین دو ساله مراحل فنولوژیک و عملکرد دانه در هیبریدهای ذرت در سه تاریخ کاشت در منطقه زرقان شیراز (۸۷– ۱۳۸۶)

Table 6. Mean comparision of phonological stages and grain yield of maize in three planting dates in Zarghan, Shiraz (2007-2008)

تاریخ کاشت Planting date		تعداد روز تا گل‌دهی Days to flowering	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک Days to physiological maturity	تعداد روز تا رسیدن به رطوبت ۲۰درصد دانه Days to 20% grain moisture	طول دوره پرشدن دانه Grain filling period (Days)	عملکرد دانه Grain yield (kg.ha^{-1})
(May, 26)	۵ خرداد	64.2 a	114.4 a	130.5 b	50.2 a	5812 c
(June, 5)	۱۵ خرداد	61.1 ab	115.1 a	122.3 c	53.9 a	9084 b
(June, 15)	۲۵ خرداد	59.9 b	116.9 a	142.3 a	56.9 a	10720 a

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly differen using Duncan's Multiple Range Test

Archive of SID

www.SID.ir

رطوبت دانه ۲۰ درصد در تاریخ‌های کاشت دوم، اول و سوم به ترتیب روند افزایشی داشت. با در نظر گرفتن کشت بعدی (گندم و کلزا) و فرصت زمانی مورد نیاز برای آماده سازی زمین، و با در نظر گرفتن رطوبت آماده برداشت در گروه‌های مختلف رسیدگی، کشت ارقام دیررس در تاریخ کاشت دوم و سوم قابل توصیه نمی‌باشد.

عملکرد دانه (رطوبت ۱۴ درصد دانه)

تجزیه واریانس مرکب دوساله نشان داد که اثر تاریخ کاشت، اثر هیبرید و اثر متقابل تاریخ کاشت × هیبرید بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۱). مقایسه عملکرد هیبریدهای مختلف (جدول ۲) نشان داد که هیبریدهای OSSK 602، KSC 700 بترتیب با میانگین ۱۲۲۹۰ و ۱۱۳۲۰ کیلوگرم در هکتار، بالاترین میانگین عملکرد دانه را داشتند و هیبریدهای OSSK 713 و KSC 720 بترتیب با ۱۰۶۷۰ و ۱۰۲۷۰ کیلوگرم در هکتار در مرحله بعدی قرار داشتند. هیبریدهای زودرس با توجه به طول دوره رشد و نمو کوتاه آنها حداقل عملکرد دانه را بخود اختصاص دادند.

اثر متقابل هیبرید × تاریخ کاشت نشان داد که بالاترین میانگین عملکرد دانه در بین هیبریدهای مورد بررسی در تمام تاریخ‌های کاشت با ۱۴۴۱۰ کیلوگرم در هکتار به هیبرید OSSK 602 در تاریخ کاشت سوم تعلق داشت (جدول ۵). در بررسی تاریخ کاشت اول، هیبریدهای OSSK 602، KSC 700 و KSC 400 به ترتیب با ۹۳۳۳، ۷۴۶۴ و ۷۴۶۱ کیلوگرم در هکتار بالاترین میانگین عملکرد دانه را بخود اختصاص دادند که تفاوت آماری معنی داری را با یکدیگر نداشتند. در تاریخ کاشت دوم نیز هیبریدهای OSSK 602 (با ۱۳۱۴۰ کیلوگرم در هکتار)، BC 666 (با ۱۰۵۱۰ کیلوگرم در هکتار) و KSC 700 (با ۱۲۵۹۰ کیلوگرم در هکتار) بالاترین میانگین عملکرد دانه را بخود اختصاص دادند. در تاریخ کاشت سوم، بالاترین میانگین عملکرد دانه به دو هیبرید OSSK 602، KSC 700، OSSK 713، KSC 720 و OSSK 499 بترتیب با ۱۴۴۱۰، ۱۳۷۳۰، ۱۳۴۳۰، ۱۳۴۷۰ و ۱۲۱۳۰ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت، در حالی که هیبرید شاهد تجارتی KSC 704 در این تاریخ کاشت تولیدی معادل ۱۱۶۷۰ کیلوگرم در هکتار داشت. باوئر و کارتر (Bauer and Carter, 1986) متذکر شدند که کاشت دیرهنگام باعث می‌شود که دانه‌ها شکننده‌تر شوند و همین موضوع باعث بروز مشکلاتی در انبار کردن دانه‌ها می‌شود. هربرک و همکاران (Herberk *et al.*, 1989) اعلام کردند که با تأخیر در کاشت ذرت چون طول دوره‌رشد گیاه کوتاه می‌شود و تهیه مواد پرورده کافی نمی‌باشد، عملکرد دانه کاهش می‌یابد.

بحث

ذرت در منطقه معتدل استان فارس معمولاً قبل از گندم و کلزا کشت می‌شود، بنابراین ضمن انتخاب هیبریدهای مناسب، بایستی برداشت بموقع با رطوبت مناسب انجام گیرد تا نه تنها محصول اقتصادی ذرت بدست آید، بلکه از تأخیر در کشت بعدی نیز جلوگیری شود. مهم ترین نکته در زمان برداشت ذرت، رطوبت مناسب برداشت است. معمولاً رطوبت اقتصادی در برداشت با کمباین کمتر از ۲۰ درصد است. رطوبت بالاتر از آن در برداشت با کمباین باعث خسارت شده و در صورت بالاتر بودن رطوبت دانه ممکن است باعث کاهش شدید کیفیت فیزیکی دانه و افزایش تلفات بعدی و حتی کاهش ارزش غذایی آن شود. باوئر و کارتر (Bauer and Carter, 1986) متذکر شدند که کاشت دیرهنگام باعث می‌شود که دانه‌ها شکننده‌تر شوند و همین موضوع باعث بروز مشکلاتی در انبار کردن دانه‌ها می‌شود. متأسفانه هیبرید دیررس KSC 704 بعلت دیررسی، علیرغم پتانسیل تولید بالای آن، در کشت‌های تأخیری، با تأخیر برداشت شده و علاوه بر کاهش کیفیت دانه آن، باعث تأخیر در کشت بعدی و

www.SID.ir

خسارت به محصول تولیدی بعدی نیز می‌گردد. باوئر و کارتر (Bauer and Carter, 1986) با مطالعه تأثیر تاریخ کاشت روی عملکرد دانه ۳۲۷ هیبرید از گروه‌های مختلف رسیدگی ذرت نشان دادند که کاشت دیرهنگام موجب افزایش شکستگی دانه می‌شود.

همانطوریکه قبلاً اشاره گردید، هیبرید دیررس KSC 704 در تاریخ کاشت های اول، دوم و سوم به ترتیب در حدود اواسط مهر، اواخر مهر و اواسط تا اواخر آبان ماه آماده برداشت می‌باشد که در کشت‌های آخر ممکن است باعث تأخیر در کشت گندم در مناطق معتدله استان (که بایستی در اواسط آبان کشت شوند) گردد. کشت در اردیبهشت و حتی اوایل خرداد بعنوان تاریخ کاشت رایج بویژه در نیمه اردیبهشت در صورتیکه با ویروس کوتولگی زبر ذرت مبارزه شود، مشکل خاصی را بوجود نمی‌آورد. متأسفانه در صورت عدم مبارزه با این بیماری، بعلت فعالیت زنجرک‌های ناقل، ارقام کشت شده در سال‌هایی که شرایط مساعد باشد، بشدت آلوده شده و این موضوع باعث از بین رفتن و یا عدم تولید بلال در تعداد زیادی از بوته‌ها می‌گردد. یکی از علل اصلی پایین بودن میزان محصول در تاریخ کاشت اول و حتی در تاریخ کاشت دوم در آزمایش حاضر نیز این موضوع است. درصد بوته‌های سالم که در تاریخ کاشت اول و دوم قادر به تولید بلال بودند در جدول ۵ نشان داده شده است. متحمل‌ترین ارقام براساس تعداد بوته‌های سالم که قادر به تولید بلال بودند در تاریخ کاشت اول به ترتیب هیبریدهای KSC 400، KSC 320 و KSC 260 بودند. هیبرید تجارتی KSC 704 در این تاریخ کاشت فقط ۵۲ درصد بوته سالم داشته است. در تاریخ کاشت دوم اکثر هیبریدها تحمل نسبی نشان دادند که ممکن است دلیل این موضوع کاهش فعالیت حشرات ناقل بوده باشد. با این حال در این تاریخ کاشت نیز تا حدودی بوته‌های آلوده مشاهده گردید که بیشترین آنها در هیبریدهای KSC 720، KDC 370، BC 504 و BC 678 مشاهده شدند. در تاریخ کاشت سوم تقریباً هیچ آلودگی مشاهده نشد، ولی کشت تأخیری در اواسط تا اواخر خرداد ممکن است باعث مشکلات در برداشت ذرت و آماده سازی مناسب زمین برای کشت بعدی شود. در مناطق معتدل، بیشتر بودن مقدار تابش خورشیدی در مرحلهٔ کاکل‌دهی (عامل تعیین‌کنندهٔ تشکیل دانه) نسبت به طول دوره پر شدن دانه (عامل تعیین‌کنندهٔ وزن دانه)، بهره‌وری بالقوهٔ ذرت را محدود می‌کند. بنابراین، در کاشت‌های زودهنگام و میان‌هنگام به بهترین شکل از تابش خورشیدی در تولید دانه استفاده می‌شود (Otegui and Melon, 1997). بنابراین شناسایی هیبریدهایی که قادر به تولید مناسب دانه و رسیدن به موقع با رطوبت مناسب باشند، از اهمیت خاصی برخوردار هستند. هیبرید هایی که در اواخر مهر ماه و تا حدودی در اوایل آبان ماه قابل برداشت باشند، ممکن است با این مشکل مواجه شوند. نتایج این آزمایش نشان داد که از هیبریدهای مناسب متوسط رس و حتی متوسط – زودرس می‌توان جهت برداشت به موقع با عملکرد قابل قبول در کشت‌های تأخیری در منطقه استفاده نمود. ارزیابی زمان رسیدن به رطوبت ۲۰ درصد دانه و همچنین عملکرد هیبریدهای مختلف با در نظر گرفتن محدودیت زمانی جهت آماده سازی زمین برای کشت بعدی در تاریخ کاشت دوم (۱۵ خرداد) نشان داد که هیبرید KSC 704 در اواخر مهر ماه قابل برداشت است، در حالیکه هیبرید KSC 400 با حدود ۱۵-۱۰ روز زودرسی نسبت به آن و بدون تفاوت آماری معنی‌دار با عملکرد ۸۸۰۹ کیلوگرم در هکتار (هیبرید شاهد ۸۶۶۷ کیلوگرم در هکتار) قابل توصیه است. این فاصله در تاریخ کاشت سوم افزایش یافت. در تاریخ کاشت سوم هیبرید KSC 704 در اواسط تا اواخر آبان به رطوبت قابل برداشت رسید، در حالیکه هیبرید KSC 400 با ۲۰-۱۵ روز زودرسی نسبت به آن با عملکرد ۹۳۴۱ کیلوگرم در هکتار، تفاوت آماری معنی داری با رقم شاهد نداشت (رقم شاهد ۱۱۶۷۰ کیلوگرم در هکتار).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۷ – زمان تقریبی رسیدن به رطوبت دانه ۲۰ درصد در برخی از هیبریدهای ذرت مورد ارزیابی در سه تاریخ کاشت در منطقه زرقان شیراز

Table 7. Estimated calender times of 20% moisture of grain in some maize hybrids in different planting times

هیبریدهای ذرت Maize hybrids	Planting date تاریخ کاشت					
	(May, 26) ۵ خرداد		(June, 5) ۱۵ خرداد		(June, 15) ۲۵ خرداد	
OSSK 499	Late Sep.	دهه اول مهر	18-22 Oct.	اواخر مهر	Early Nov.	اواسط آبان
OSSK 602	Early Oct.	اواسط مهر	Late Oct.	اوایل آبان	Mid-Nov.	اواخر آبان
OSSK 552	Early Oct.	اواسط مهر	18-22 Oct.	اواخر مهر	Early Nov.	اواسط آبان
BC 404	23-25 Sep.	اوایل مهر	18-22 Oct.	اواخر مهر	Late Oct.	اوایل آبان
KSC 704	Early Oct.	اواسط مهر	18-22 Oct.	اواخر مهر	5-20 Nov.	اواسط تا اواخر آبان
KSC 400	15-20 Sep	اواخر شهریور	Late Sep.-Early Oct.	اوایل تا اواسط مهر	18-27 Oct.	دهه سوم مهر– هفته اول آبان
KSC 647	Late Sep.	هفته اول مهر	18-22 Oct.	اواخر مهر	Early Nov.	اواسط آبان

جدول ۸ – مراحل فنولوژیکی تقریبی گروه‌های رسیدگی هیبریدهای ذرت در سه تاریخ کاشت در منطقه زرقان شیراز

Table 8. Estimated calender dates of phonological stages for the different maturing groups of maize hybrids in three planting dates in Zrghan, Shiraz

تاریخ کاشت Planting dates	گروه کلی رسیدگی General maturity groups		زمان تقریبی ظهور کاکل Estmated silking time		زمان تقریبی رسیدگی فیزیولوژیک Estimated physiological maturity time		زمان تقریبی رسیدن رطوبت دانه به ۲۰ درصد Estimated 20% grain moisture time	
۵ خرداد	Early Group	گروه زودرس	Mid- July	اوخر تیر	Early Sep.	اواسط شهریور	15-20 Sep.	اواخر شهریور
May, 26	Medium Group	گروه متوسط رس	Late July	اوایل مرداد	18-22 Sep.	اواخر شهریور	Late Sep.	دهه اول مهر
	Late Group	گروه دیررس	Early Aug.	اوسط مرداد	Late Sep.	دهه اول مهر	Early Nov.	اواسط آبان
۱۵ خرداد	Early Group	گروه زودرس	Late July	اوایل مرداد	15-20 Sep.	اواخر شهریور	Late Sep.	دهه اول مهر
June, 5	Medium Group	گروه متوسط رس	Early Aug.	اواسط مرداد	Late Sep.	دهه اول مهر	Late Oct.	اوایل آبان
	Late Group	گروه دیررس	Mid Aug.	اواخر مرداد	Early Oct.	اواسط مهر	Early Nov.	اواسط آبان
۲۵ خرداد	Early Group	گروه زودرس	Early Aug.	اواسط مرداد	Late Sep.	دهه اول مهر	Early Oct.	اواسط مهر
June, 15	Medium Group	گروه متوسط رس	Mid Aug.	دهه سوم مرداد	Early Oct.	اواسط مهر	Late Oct.	اواخر مهر–اوایل آبان
	Late Group	گروه دیررس	19-21 Aug.	اواخر مرداد	Late Oct.	اواخر مهر	Mid Nov.	اواخر آبان

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۹ – میانگین درجه حرارت حداقل و حداکثر در دهه‌های مختلف ماه‌های رشد و نمو هیبریدهای ذرت در منطقه زرقان شیراز (۱۳۸۶ و ۱۳۸۷)

Table 9. Average of minimum and maximum temperatures during growing season of maize hybrids in Zarghan, Shiraz (2007-2008)

		First decade دهه اول ماه		Second decade دهه دوم ماه		Third decade دهه سوم ماه	
Months ماه	Year سال	دمای حداکثر Max. Temp. (ºC)	دمای حداقل Min.Temp. (ºC)	دمای حداکثر Max. Temp. (ºC)	دمای حداقل Min.Temp. (ºC)	دمای حداکثر Max. Temp.(ºC)	دمای حداقل Min.Temp. (ºC)
خرداد	(2007)۱۳۸۶	31.6	13.3	34.1	13.6	38.6	17.1
22 May- 21 June	(2008)۱۳۸۷	34.1	13.9	36.4	14.2	37.6	15.7
تیر	(2007)۱۳۸۶	37.6	18.2	39.6	18.5	38.9	20.9
22 June- 22 July	(2008)۱۳۸۷	38.1	17.3	36.8	18.7	39	19.8
مرداد	(2007)۱۳۸۶	37.1	19.5	36.9	17.6	35.8	16.2
23 July-22 Aug.	(2008)۱۳۸۷	38.1	19.4	38.3	18.1	36.7	15.6
شهریور	(2007)۱۳۸۶	37	16.5	33.8	13.5	33.2	12.9
23 Aug.-22 Sep.	(2008)۱۳۸۷	35.6	15.2	34.8	15.1	33.7	14.1
مهر	(2007)۱۳۸۶	30.3	8.8	28.5	8.7	28	7.5
23 Sep -22 Oct.	(2008)۱۳۸۷	32.9	11.7	30.7	9.4	29	8.8
آبان	(2007)۱۳۸۶	24.9	5.5	25	1.2	23.6	4.1
23 Oct -21 Nov.	(2008)۱۳۸۷	23.8	7.1	19.6	7.8	16.9	2.7

Archive of SID

www.SID.ir

این فاصله زمانی تفاوت قابل توجهی را از نظر آماده سازی زمین برای کشت بعدی در مقایسه با رقم شاهد KSC 704 ایجاد می‌نماید. هیبرید KSC400 در محدوده کشت‌های تأخیری مورد بررسی در مقابل هیبرید KSC 704 در منطقه معتدل زرقان فارس قابل توصیه است. سایر هیبریدهای دیررس و متوسط رس بعلت برداشت دیر هنگام و هیبریدهای زودرس بعلت کاهش عملکرد، قابل توصیه نمی‌باشند. گوپتا (Gupta, 1985) در بررسی اثر تاریخ‌کاشت روی ذرت چنین گزارش نمودند که تأخیر در کاشت و کشت زود عملکرد دانه را کاهش می‌دهد. ایشان دلیل کاهش عملکرد در کشت دیرهنگام را کاهش دمای تجمعی دریافتی از زمان کاکل‌دهی تا رسیدن فیزیولوژیکی دانه گزارش دادند. آمهولت و کارتر (Amholte and Carter, 1987) نیز گزارش نمودند که تاریخ‌های کاشت دیر به علت کاهش شاخص حرارتی درجه‌روز- رشد بین مرحله کاکل‌دهی و شروع کاهش دمای هوا و در نتیجه کامل نشدن طول دوره رشد قابل توصیه نمی‌باشد.

منابع مورد استفاده

References

Abasi, S. A. A. and S. A. Atilade. 2005a. Sowing-date studies on maize (*Zea mays* L.) under rainforest conditions: Effects of sowing date on the vegetative and flowering stages. Department of Plant. Sci., Obafemi Awolowo Univ. Ile-Ife, Nigeria.

Amholte, A. A. and P. R. Carter. 1987. Planting date and tillage effects on corn following corn. Agron .J. 79: 746-751.

Bauer, P. J. and P. R. Carter. 1986. Effect of seeding date, plant density, moisture availability and soil nitrogen fertility on maize kernel breakage susceptibility. Crop Sci. 26(6): 1220-1226.

Bergmann, M. K. and F.T. Turpin. 1984. Effect of sowing date on the dynamics of populations of Diabrotica spp. in maize. Environ. Ent., College Park, 13: 888-901.

Capristo, P. R., R. H. Rizzalli and F. H. Andrade. 2007. Ecophysiological yield components of maize hybrids with contrasting maturity. Agron. J. 99: 1111-1118.

Dungan, G. H. 1974. Yield and bushel weight of corn grain as influenced by time of planting. Agron. J. 36: 166-170.

Dwyer L. M., L. Evanson and R. I. Hamilton. 2003. Maize physiological traits related to grain yield and harvest moisture in mid-toshortseason environments. Crop. Sci. 34: 985-992.

Genter, C. F. and G. D. Jones. 1970. Planting date and growing season effects and interaction on growth and yield of maize. Agron. J. 62: 760-761.

Gupta, S. C. 1985. Predicting corn planting dates for maboord and no-tillage in the corn belt. Agron . J. 77: 446-455.

Herberk, J. H., L. W. Murdock and R. L. Blevins.1989. Tillage system and date of planting effects yield of corn on soils with restricted drainage. Agron. J. 78: 824-826.

Lauer, J. G., P. R. Carter, T. M. Wood, G. D. Daniel, W. Robert, E. Rand and M. J. Mlynarek. 1999. Corn hybrid response to planting date in the northern Corn Belt. Agron. J. 91: 834–839.

Nielsen, R. L., P. R. Thomison, G. A. Brown, A. L. Halter, J. Wells and K. L. Wuethrich. 2002. Delayed

Archive of SID

www.SID.ir

planting effects on flowering and grain maturation of dent corn. Agron. J. 94: 549-558.

Nielsen, R. L., P. R. Thomison, G. A. Brown and A. L. Halter. 1994. Hybrid maturity selection for delayed planting: Do GDD maturity ratings help? pp. 191-205. In. Report of Annual Corn and Sorghum Industry research Conference. 49th Chicago. USA.

Otegui, M. E. and S. Melón. 1997. Kernel set and flower synchrony within the ear of maize : I. sowing date effects. Crop Sci. 37: 441-447.

Pendelton, O. W. and D. B. Eyli. 1969. Potential yield of corn as affected by planting date. Agron. J. 61: 70-71.

Rácz, F., O. Illés, I. Pók, C. Szőke and Z. Zsubori. 2003. Role of Sowing Time in Maize Production (Review). Agricultural Research Institute of the Hungary Academy of science, Martonvásár.

Rossmann, E. C. and R. L. Cook. 1966. Soil preparation and date, rate and pattern of planting. In andvances in corn production: Principles and practices, 53-101.

Russelle, M. P., R. A. Olson and R. D. Hauck. 1987. Planting date and nitrogen management interactions in irrigated maize. Field Crops Res. 16(4): 349-362.

Stevens, E. J., S. L. Stevens, A. D. Flowerday, C. O. Gardner and K. M. Eskridge. 1986. Phenology of dentcorn and popcorn. II. Influence of planting date on crop emergence and early growth stages. Agron. J. 78: 880-884.

Stoocksbury, D. E. and P. J. Michaels. 1994. Climate change and large-area corn yield in the south eastern united state. Agron. J. 86: 564-569.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of delayed planting dates on the phenology and grain yield of different maturity maize hybrids in temperate region of Fars

Choukan, R.[1]

ABSTARCT

Choukan, R. 2011. Effect of delayed planting dates on the phenology and grain yield of different maturity maize hybrids in temperate region of Fars. **Iranian Journal of Crop Sciences. 13(2): 234-252. (In Persian).**

Twenty Iranian and introduction maize hybrids in five different maturity groups were studied in Zarghan, Shiraz for two cropping seasons (2007-2008). Three planting dates (27 May, 5 June, 15 June) and twenty maize hybrids were in split plot arrangements using randomized complete block design with three replications.. The planting dates were assigned to main plots and hybrids were randomized in sub-plots. Results indicated that late maturing hybrids will reach to proper harvestable moisture about early Oct., 18-22 Oct. and early-mid Nov. from 26 May, 5 June and 15 June sowing dates, respectively. In delayed planting, late maturing hybrids are to be replaced by medium and medium- early maturing hybrids to be harvestable in proper time with reasonable grain yield. While late commercial hybrid, KSC 704 in 5 June sowing date ripe in early Oct. with grain yield of 8667 $kg.ha^{-1}$, medium hybrid KSC 400, 10-15 days earlier with grain yield of 8809 $kg.ha^{-1}$. This differences in maturity increased with further delay in planting as for 15 June to 15-20 days with grain yield of 9341 $kg.ha^{-1}$ without significan difference with KSC 704 with 11670 $kg.ha^{-1}$ of grain yield. There was significant difference between KSC 704 and KSC 400 for desirable grain quality as well as the time interval for land preparation for next crop.

Key words: Earliness, Grain yield, Planting date and Maize.

Archive of SID

Received: April, 2009 Accepted: November, 2010
1- Associate Prof., Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran (Corresponding author)
(Email: r_choukan@yahoo.com)

www.SID.ir