

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^۱

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 ۱۵ و ۲۵ خرداد بترتب در اواسط مهرماه، اواخر مهرماه و اواسط تا اوخر 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 تجاری دیررس 704 KSC در کشت ۱۵ خرداد ماه با عملکرد ۸۶۶۷ کیلوگرم در هکتار در اوخر مهر ماه قابل برداشت می‌باشد، هیبرید 400 KSC 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، در حالیکه 704 KSC در اواسط تا اوخر آبان با عملکرد ۱۱۶۷۰ کیلوگرم در هکتار به رطوبت قابل برداشت می‌رسد، هیبرید 400 KSC با ۱۵-۲۰ 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 400 KSC با امکان برداشت به موقع، باعث جلوگیری از به تأخیر افتادن کشت بعدی می‌شود.

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

اکثر سال‌ها که شرایط مساعد باشد و مبارزه زراعی و شیمیایی انجام نگیرد، باعث آlodگی شدید بوته‌ها به ویروس کوتولگی زبر ذرت می‌گردد. این موضوع موجب می‌گردد که برخی از کشاورزان ذرت کار جهت فرار از آlodگی 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 (Stoicksbury 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 (Pendleton *et al.*, 1969). آمهولت و کارت (Amholte and Carter, 1987) تاریخ‌های کاشت دیر به علت کاهش شاخص حرارتی درجه روز-رشد بین مرحله کاکل‌دهی و شروع کاهش درجه حرارت و در نتیجه کامل نشدن طول دوره رشد، قابل توصیه نمی‌باشدند. گوپتا (Gupta, 1985) در بررسی اثر تاریخ کاشت 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، به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. به طور متوسط، دو روز تأخیر در کاشت باعث یک روز تأخیر در ظهور کاکل‌های ذرت می‌شود. همچنین سه

مقدمه

از جمله محدودیت‌های موجود در مناطق مختلف، ضرورت انتخاب رقمی است که حدود یک تا دو هفته قبل از فرار سیدن دوره سرما و بارندگی منطقه به مرحله رسیدن فیزیولوژیک و قابلیت برداشت با رطوبت مناسب برسد. تاریخ کثار گذاشتن هیبریدهای تمام فصل و آغاز استفاده از هیبریدهای کوتاه فصل تر 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 تمام فصل از کل فصل رشد استفاده می‌کنند و پیش از یخنداش گشته 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 کارت (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. با این حال، بر گمن و تورپین (Bergmann and Turpin, 1984) ابعاد منفی کاشت زودهنگام را مورد توجه قرار دادند. آنان با بررسی رابطه 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 آlod ده هستند، ذرت اندکی دیر کشت شود. مشکل مشابهی در مناطق معتمله استان فارس وجود دارد. کشت زودهنگام در

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 زودرس ترجیحتاب 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 دوره دو ساله کشت کردند. زمان ۵۰ درصد ظهور گل آذین نر به شدت تحت تأثیر رقم قرار داشت. با این حال، مرحله 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 دانه‌ای از گروههای مختلف رسیدگی در منطقه معتدل شیراز به اجرا درآمد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق ۲۰ هیبرید داخلی و خارجی در پنج

هفته تأخیر در کاشت پس از اول و آخر خرداد، به ترتیب 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 گل آذین می‌شود. ارزیابی یازده هیبرید با گروههای رسیدگی مختلف نشان داد که هیبریدهای ذرت با دوره رشد کوتاه از مرحله 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 تاریخ کاشت روی مراحل فنولوژیکی تعدادی از هیبریدهای ذرت در شرق ایالات متحده گزارش کردند که تأخیر در زمان کاشت با کوتاه کردن طول دوره 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 می‌آغاز 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

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 منع فسفات دیآمونیم و نیتروژن ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع کود اوره مصرف شدند. کل کود فسفات و نیمی از کود اوره در زمان کاشت و نیمی دیگر از اوره (۲۰۰ کیلوگرم) در زمان هفت برگه شدن ذرت بصورت سرک مصرف شدند. عملیات و چین علفهای هرز نیز یکبار بصورت دستی انجام گرفت و آبیاری بر اساس عرف محل و بسته به وضعیت مزرعه هر ۷-۱۰ روز یکبار انجام گرفت. در هر یک از تاریخ‌های کاشت برای هر کدام از هیریدهای تاریخ‌های 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 میانگین‌ها 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 هیرید در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۱).

مقایسه میانگین هیریدها از نظر تعداد روز تا ظهور کاکل (گل‌دهی) نشان داد که بیشترین تعداد روز تا گل‌دهی ۷۰۴ KSC 700 و KSC 720 OSSK 713 از گروه هیریدهای ۷۰۰ FAO تعلق داشت (جدول ۲). هیریدهای ۵۴۰ NS ۶۷۸ BC ۶۶۶ و ۶۰۲ OSSK در گروه بعدی قرار گرفتند. نکته قابل توجه این است که هیرید ۵۴۰ NS که بعنوان هیرید گروه ۵۰۰ FAO در این آزمایش شرکت داشت، بر اساس

گروه رسیدگی ۲۰۰ و ۳۰۰ KSC250 و KSC260، KSC320 و KSC444 (DC370)، BC404 (۴۰۰)، OSSK499 و OSSK552 (BC504)، KSC400 (۵۰۰)، NS540 و KSC500 (KSC602) (۶۰۰)، BC666 و KSC647 (KSC704)، KSC700 (۷۰۰) 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 هیرید مورد بررسی در کرت‌های فرعی قرار داده شدند. هر گروه از هیریدها 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 هیرید 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 ۳۵/۵ سانتیمتر، در گروه‌های ۵۰۰ و ۴۰۰ برابر ۴۰۰ سانتیمتر و در گروه‌های ۲۰۰ و ۳۰۰ برابر ۳۳ سانتیمتر بودند. برای تهیه زمین در پائیز سال قبل شخم عمیق و

(جدول ۳) بیشتر مشخص می‌گردد. با تأخیر در کاشت از تاریخ کاشت اول تا چهارم، میانگین تعداد روز تا گل دهی کلیه هیبریدها روند کاهشی غیر معنی‌داری داشت. اوتنگوی و ملون (Otegui and Melon, 1997) اعلام کردند که در مناطق معتدل، بیشتر بودن مقدار تابش خورشیدی در مرحله کاکل دهی (عامل تعیین کننده تشکیل دانه) نسبت به طول دوره پر شدن دانه (عامل تعیین کننده وزن دانه)، بهره‌وری بالقوه 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 700 FAO یعنی هیبریدهای KSC 700 و OSSK 713، BC 666 و KSC 700 BC 666 در گروه‌بندی دیررس ترین هیبریدها می‌باشند. 666 در گروه‌بندی اولیه از هیبریدهای 600 FAO محسوب می‌شود. در گروه بعدی بعنوان گروه 600 هیبریدهای KSC 540 و NS 540 قرار گرفتند. در این گروه نیز هیبریدهای 552 OSSK و 704 KSC در گروه بندی اولیه جزء گروه‌های 540 و 704 در گروه بندی اولیه قرار داشتند. در گروه بعدی، 500 FAO و 700 FAO قرار داشتند. در گروه بعدی، 499 OSSK و 504 BC و 647 KSC در گروه بندی 647 OSSK و 647 KSC در گروه بندی اولیه بترتیب در گروه 400 FAO و 600 FAO قرار داشتند.

تعداد روز تا گل دهی در گروه 600 FAO قرار گرفت. سایر هیبریدها در گروه 600 FAO قرار داشتند. به نظر می‌رسد که گروه بندی اولیه هیبرید NS 540 صحیح نبوده و این هیبرید دیرگل تر از پیش بینی قبلی می‌باشد. در این بین هیبرید BC 678 که بعنوان هیبرید 600 FAO در BC 404 از هیبریدهای گروه‌بندی شده در گروه 500 FAO می‌باشد که بهمراه هیبریدهای 552 OSSK و 404 BC از هیبریدهای گروه‌بندی شده در گروه 400 FAO که بعنوان هیبریدهای 499 OSSK در BC 320 هیبریدهای 504 KSC و 500 KSC و 250 KSC در گروه 400 FAO بعنوان گروه هیبریدهای زودگل در گروه 400 FAO قرار گرفتند. هیچیک از این هیبریدها بر اساس گروه بندی اولیه بر اساس FAO در این گروه قرار نداشتند. بر اساس تعداد روز تا گل دهی، در گروه‌های بعدی هیبریدهای 444 OSSK و 400 KSC در گروه 300 FAO و 260 KSC در گروه 370 KDC در گروه 200 FAO قرار گرفتند.

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

در هیبریدهای گروه 400 FAO و 500 FAO تعداد روز تا گل دهی بین تاریخ‌های مختلف کاشت تفاوت معنی‌داری نداشت. این موضوع در بررسی میانگین تعداد روز تا گل دهی در تاریخ کاشت‌های مختلف

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

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

| S.O.V. | متابع تغییر | درجه آزادی d.f | تعداد روز تا گلدهی Days to flowering | تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک Days to physiological maturity | تعداد روز تا رسیدگی ۲۰ درصد دانه Days to 20% grain moisture | تعداد روز تا پرشدن دانه Grain filling period | طول دوره پرشدن 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 | 3.492 ns | 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

که میزان درجه روز-رشد از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیک در هیبریدهای دیررس بیشتر از هیبریدهای میانرس و زودرس است و نتیجه 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 مقابله 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 و OSSK 713 بیشترین طول دوره پرشدن دانه را بخود اختصاص دادند. کمترین طول دوره پرشدن KSC 320، KSC 250 و KSC 260 به هیبریدهای BC 404 و 400 تعلق داشت. بطور کلی هیبریدهای زودرس در گروههای رسیدگی 200 و 300 FAO حداقل و گروههای رسیدگی 700 و 600 FAO حداقل طول دوره پرشدن دانه را دارا بودند. اوتنگوی و ملون (Otegui and Melon, 1997) گزارش کردند که در مناطق معتدل، بیشتر بودن مقدار تابش خورشیدی در مرحله کاکل دهی (عامل تعیین کننده تشکیل دانه) نسبت به طول پر شدن آن (عامل تعیین کننده وزن دانه)، بهره‌وری بالقوه ذرت را محدود می‌کند. بنابراین در کاشتهای زودهنگام و میانهنگام به بهترین شکل از تابش خورشیدی در تولید دانه استفاده می‌شود.

بررسی اثر مقابله هیبرید × تاریخ کاشت نشان داد که کلیه گروههای رسیدگی 200 FAO و 300 FAO 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

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

مقایسه میانگین اثر مقابله تاریخ کاشت × هیبرید برای صفت تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک نشان داد که بطور کلی کلیه هیبریدهای مورد بررسی در گروههای رسیدگی 700 FAO 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 معنی داری 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 معنی داری بین میانگین تاریخ‌های مختلف کاشت دیده نشد (جدول ۸). کل هیبریدهای دیررس در تاریخ کاشت سوم (۲۵ خرداد) افزایش معنی داری 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 کارترا (Amholte and Carter, 1987) گزارش نمودند که تاریخ‌های کاشت دیر به علت کاهش شاخص حرارتی درجه روز-رشد بین مرحله کاکل دهی و شروع کاهش دمای هوا و در نتیجه کامل نشدن طول دوره رشد، مورد توصیه نمی‌باشد. دویر و همکاران (Dwyer et al., 2003) در آزمایش‌های خود دریافتند

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

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 رسیدن به رطوبت ۲۰ درصد دانه Days to physiological maturity | روز تا رسیدن به رطوبت ۱۱۷.۴ ساعت 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 دانک تفاوت معنی‌داری ندارند.

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

"اثر تاریخ‌های کشت تأثیری بر....."

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

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

| هیبریدهای ذرت Maize hybrids | طول دوره پر شدن دانه Grain filling period | | | روز رسیدگی فیزیولوژیک Days to physiological maturity | | | تاریخ کاشت Planting date | | | تعداد روز تا گل‌دهی Days to flowering |
|--------------------------------|--|-----------------------|------------------------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|--|
| | ۵ خرداد (May, 26) | ۱۵ خرداد (June, 5) | ۲۵ خرداد (June, 15) | ۵ خرداد (May, 26) | ۱۵ خرداد (June, 5) | ۲۵ خرداد (June, 15) | ۵ خرداد (May, 26) | ۱۵ خرداد (June, 5) | ۲۵ خرداد (June, 15) | |
| | y-104.8 u | y-108.7 p | t-111.5 l | s-112.0 k | v-110.2 n | 108.3 r-y | 60.2 o-x | 56.8 y-[\\ | 55.5 [\\ | |
| KSC260 | 44.7 s | 46.8 q-s | 47.8 o-s | y-104.8 u | y-108.7 p | y-104.7 v | 103.7 xy | 103.3 y | 60.2 o-x | 56.8 y-[\\ |
| 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

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 (دطوبت 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 هیرید در سطح احتمال یک درصد بر روی این صفت معنی دار ولی اثر متقابل هیرید × تاریخ کاشت غیر معنی دار بود (جدول ۱).

مقایسه میانگین هیریدها از نظر تعداد روز لازم جهت رسیدن به رطوبت دانه ۲۰ درصد نشان داد که هیریدهای 713 OSSK، KSC 700 و KSC 720 بیشترین تعداد روز را برای رسیدن به رطوبت دانه ۲۰ درصد لازم دارند، در حالیکه هیریدهای 260 KSC و 250 حداقل تعداد روز را برای رسیدن به این رطوبت لازم دارند (جدول ۲). زمان رسیدگی هیریدهای 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. هیریدهای 320 KDC، 370 و 400 KSC در مرحله بعدی زودرسی قرار داشتند و هیریدهای 444 BS و 404 BC نیز بعد از این گروه بودند.

بررسی اثر متقابل هیرید × تاریخ کاشت نشان داد که کلیه هیریدها 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 حداقل اولی مهر ماه بود که درجه حرارت هوا نسبتاً بالا است (جدول ۸ و ۹).

در گروه 400 FAO و 500 FAO تفاوت معنی داری

دانه نداشتند (جدول ۳). در گروههای 500 FAO و 600 FAO با تأخیر در کاشت، طول دوره پر شدن دانه افزایش معنی داری داشت. این افزایش 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 حداقل 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 می‌نماید. 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 حرارت محیط در مهر ماه انطباق داشتند (جداول ۸ و ۹). دویر و همکاران (2003) (Dwyer *et al.*, 2003) در مطالعات خود دریافتند که میزان درجه روز - رشد از کاشت تا رسیدن فیزیولوژیک در هیریدهای دیررس بیشتر از هیریدهای میانرس و زودرس است و نتیجه گرفتند که هیریدهای 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 هیریدهای دیررس بیشتر از هیریدهای میانرس و زودرس خواهد بود. آمہولت و کارتر (Amholte and Carter, 1987) گزارش نمودند که

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 (۱۳۸۶-۸۷)

Table 4. Mean comparision of days to 20% grain moisture in maize hybrids in three planting dates in

Zarghan, Shiraz (2007-2008)

| هیبریدهای ذرت Maize hybrids | تاریخ کاشت | | | | | |
|--------------------------------|---|-----------------------|------------------------|--|-----------------------|------------------------|
| | روز تا رسیدن به رطوبت دانه ۲۰ درصد Ddays to 20% grain moisture | | | عملکرد دانه Grain yield (kg.ha^{-1}) | | |
| | 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 l] | 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 l] | 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 معنی داری ندارند

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

آزمایش خود دریافتند که میزان درجه روز - رشد از کاشت 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

بین کلیه تاریخ‌های کاشت مشاهده شد. دوره کاهش رطوبت بعد از رسیدگی فیزیولوژیک در این گروه در مهرماه می‌باشد. در گروه 600 و 700 FAO 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

جدول ۵ - درصد بوته‌های سالم بدون آلدگی ظاهربه ویروس کوتولگی زبر ذرت و پیش‌بینی عملکرد هیبریدهای ذرت در صورت عدم آلدگی در منطقه زرقان شیراز (۱۳۸۶-۸۷)

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 | درصد بوته‌های سالم bearing plants (%) | Planting date | | تاریخ کاشت | |
|--------------------------------|--|--|--|--|--|
| | | ۵ خرداد (May, 26) | | ۱۵ خرداد (June, 5) | |
| | | درصد بوته‌های سالم تولید کننده بالا | پیش‌بینی عملکرد در صورت عدم آلدگی Expected yield in case of without infection ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) | درصد بوته‌های سالم تولید کننده بالا | پیش‌بینی عملکرد در صورت عدم آلدگی Expected yield in case of without infection ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) |
| 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 (۱۳۸۶-۸۷)

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 رسیدن به فیزیولوژیک Days to physiological maturity | تعداد روز تا رسیدن به رطوبت ۲۰٪ درصد دانه Days to 20% grain moisture | طول دوره پرشدن دانه Grain filling period (Days) | عملکرد دانه $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ |
|-----------------------------|--|--|---|--|---|
| (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

میانگین عملکرد دانه به دو هیبرید 602، OSSK 700، 700، OSSK 720 و KSC 499 بترتیب با ۱۴۴۰، ۱۳۷۳۰، ۱۳۴۳۰، ۱۳۴۷۰ و ۱۲۱۳۰ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت، در حالی که هیبرید شاهد تجاری KSC 704 در این تاریخ کاشت تولیدی معادل ۱۱۶۷۰ کیلوگرم در هکتار داشت. باوئر و کارترا (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 دوره رشد 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 بموضع 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 کارترا (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

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 OSSK مختلف (جدول ۲) نشان داد که هیبریدهای ۱۱۳۲۰، 602 KSC 700 بترتیب با میانگین عملکرد دانه را کیلوگرم در هکتار، بالاترین میانگین عملکرد دانه را داشتند و هیبریدهای 713 و OSSK 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 602 OSSK در تاریخ کاشت سوم تعلق داشت (جدول ۵). در بررسی تاریخ کاشت اول، هیبریدهای 602 KSC 700، OSSK 700 و 400 KSC به ترتیب با ۹۳۳۳، ۹۳۴۴ 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 BC 666 (با ۱۳۱۴۰ کیلوگرم در هکتار)، OSSK 602 (با ۱۲۵۹۰ کیلوگرم در هکتار) و 700 KSC (با ۱۰۵۱۰ کیلوگرم در هکتار) بالاترین میانگین عملکرد دانه را بخود اختصاص دادند. در تاریخ کاشت سوم، بالاترین

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 مرحله کاکل دهی (عامل تعیین کننده تشکیل دانه) نسبت به طول دوره پر شدن دانه (عامل تعیین کننده وزن دانه)، بهره‌وری بالقوه 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. هیبریدهایی 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 704 KSC در اواخر مهر ماه قابل برداشت است، در حالیکه هیبرید 400 KSC با حدود ۱۵-۲۰ 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 704 KSC در اواسط تا اواخر آبان به رطوبت قابل برداشت رسید، در حالیکه هیبرید 400 KSC با ۱۵-۲۰ روز زودرسی نسبت به آن با عملکرد ۹۳۴۱ کیلوگرم در هکتار، تفاوت آماری معنی‌داری با رقم شاهد نداشت (رقم شاهد ۱۱۶۷۰ کیلوگرم در هکتار).

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 قبل اشاره گردید، هیبرید دیررس KSC 704 در تاریخ کاشت‌های 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 معتدل 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. متوجه ترین ارقام براساس تعداد بوته‌های سالم که قادر به تولید بلال بودند در تاریخ کاشت اول به ترتیب هیبریدهای KSC 320 و 260 بودند. هیبرید تجاری 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 370، 720 BC 504 و BC 678 مشاهده شدند. در

" اثر تاریخ‌های کشت تأخیری بر...."

جدول ۷ - زمان تقریبی رسیدن به رطوبت دانه ۲۰ درصد در برخی از هیبریدهای ذرت مورد ارزیابی در سه تاریخ کاشت در منطقه زرگان 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) |
| OSSK 499 | Late Sep. | دهه اول مهر | 18-22 Oct. | اواخر مهر | Early Nov. |
| OSSK 602 | Early Oct. | اواسط مهر | Late Oct. | اوایل آبان | Mid-Nov. |
| OSSK 552 | Early Oct. | اواسط مهر | 18-22 Oct. | اواخر مهر | Early Nov. |
| BC 404 | 23-25 Sep. | اوایل مهر | 18-22 Oct. | اواخر مهر | Late Oct. |
| KSC 704 | Early Oct. | اواسط مهر | 18-22 Oct. | اواخر مهر | 5-20 Nov. |
| KSC 400 | 15-20 Sep | اوایل تا اواسط مهر | Late Sep.-Early Oct. | دنه سوم مهر- هفته اول آبان | 18-27 Oct. |
| KSC 647 | Late Sep. | هفته اول مهر | 18-22 Oct. | اواخر مهر | اواسط آبان |

جدول ۸ - مراحل فنولوژیکی تقریبی گروههای رسیدگی هیبریدهای ذرت در سه تاریخ کاشت در منطقه زرگان 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 Estimated silking time | زمان تقریبی رسیدگی فیزیولوژیک Estimated physiological maturity time | | زمان تقریبی رسیدن رطوبت دانه به ۲۰ درصد Estimated 20% grain moisture time |
|------------------------------|--|---|--|---------------|--|
| | | | زمان تقریبی رسیدگی زودرس Early Sep. | اوخر تیر | |
| May, 26 | Early Group | گروه زودرس | Mid-July | اوخر تیر | اوخر شهریور |
| | Medium Group | گروه متوسط رس | Late July | اوایل مرداد | دهه اول مهر |
| | Late Group | گروه دیررس | Early Aug. | اوسط مرداد | اواسط آبان |
| June, 5 | Early Group | گروه زودرس | Late July | اویل مرداد | دهه اول مهر |
| | Medium Group | گروه متوسط رس | Early Aug. | اواسط مرداد | اوایل آبان |
| | Late Group | گروه دیررس | Mid Aug. | اوخر مرداد | اواسط آبان |
| June, 15 | Early Group | گروه زودرس | Early Aug. | اواسط مرداد | اواسط مهر |
| | Medium Group | گروه متوسط رس | Mid Aug. | دهه سوم مرداد | اوخر مهر- اوایل آبان |
| | Late Group | گروه دیررس | 19-21 Aug. | اوخر مرداد | اوخر آبان |

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

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

| Months | ماه | Year | سال | First decade | | Second decade | | Third decade | |
|------------------|-------------|------|-----|-----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | | دماهی حداکثر | دماهی حداقل | دماهی حداکثر | دماهی حداقل | دماهی حداکثر | دماهی حداقل |
| | | | | Max. Temp. (°C) | Min.Temp. (°C) | Max. Temp. (°C) | Min.Temp. (°C) | Max. Temp.(°C) | Min.Temp. (°C) |
| 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 |

تأخر در کاشت و کشت زود عملکرد دانه را کاهش می‌دهد. ایشان دلیل کاهش عملکرد در کشت دیرهنگام را کاهش دمای تجمعی دریافتی از زمان کاکل دهی 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 کاکل دهی و شروع کاهش دمای هوا و در نتیجه کامل نشدن طول دوره رشد قابل توصیه نمی‌باشد.

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 معتمد زرگان فارس قابل توصیه است. سایر هیبریدهای دیررس و متوسط رس بعلت برداشت دیرهنگام و هیبریدهای زودرس بعلت کاهش عملکرد، قابل توصیه نمی‌باشند. گوپتا (Gupta, 1985) در بررسی اثر تاریخ کاشت روی ذرت چنین گزارش نمودند که

منابع مورد استفاده

- 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-to shortseason 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 maboard 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

- 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.
- Pendleton, O. W. and D. B. Elyi. 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.

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

Choukan, R.¹

ABSTRACT

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 significant 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.

Received: April, 2009 Accepted: November, 2010

1- Associate Prof., Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran (Corresponding author)
(Email: r_choukan@yahoo.com)