Archive of SID

مجله به‌زراعی نهال و بذر
جلد ۲-۲۷ ، شماره ۳، سال ۱۳۹۰

اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و اجزاء آن و واکنش به ویروس‌های مهم ذرت در استان فارس در تعدادی از هیبریدهای ذرت خارجی و ایرانی

Effect of Planting Date on Grain Yield and Its Components and Reaction to Important Maize Viruses in Fars Province in Some Exotic and Iranian Maize Hybrids

افشار استخر[۱] و رجب چوکان[۲]

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس، شیراز
۲- دانشیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۱۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۸/۵

چکیده

استخر، ا. و چوکان، ر. ۱۳۹۰ اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و اجزاء آن و واکنش به ویروس‌های مهم ذرت در استان فارس در تعدادی از هیبریدهای ذرت خارجی و ایرانی. **مجله به‌زراعی نهال و بذر ۲-۲۷ (۳):** ۳۳۳ - ۳۱۳.

عملکرد ذرت در سال‌های اخیر در کشت‌های اول بدلیل تاثیر بیماری‌های ویروسی و در کشت‌های دوم مناطق معتدل استان فارس بدلیل سرمازدگی آخر فصل به شدت کاهش یافته است. برای بهبود تولید ذرت در این استان باید از ارقامی استفاده نمود که طول دوره رسیدگی کوتاهتری داشته باشند. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و اجزاء آن و واکنش به ویروس‌های مهم ذرت در استان فارس در تعدادی از هیبریدهای متوسط رس خارجی (با منشاء کروواسی- یوگسلاوی و یونان) و هم چنین تعدادی از هیبریدهای دیررس چینی در کشت زود هنگام به همراه هیبریدهای داخلی KSC704 و KSC700 به مدت دو سال (۱۳۸۵ و ۱۳۸۶) در دو آزمایش جداگانه در ایستگاه زرقان استان فارس بررسی شد. در یک آزمایش تعداد ۱۲ هیبرید خارجی با دو شاهد ایرانی بصورت کرتهای خرد شده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار و در آزمایش دوم پنج هیبرید چینی به همراه دو هیبرید داخلی به عنوان شاهد در طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار کشت شدند. در آزمایش اول تاریخ کاشت به عنوان عامل اصلی و هیبریدها به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. تجزیه واریانس مرکب داده‌ها در آزمایش اول نشان دادکه اثر سال بر روی اکثر صفات به جز عملکرد دانه معنی‌داربود. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و اجزای آن مثل تعداد دانه در ردیف و طول دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد ولی بر روی تعداد ردیف دانه معنی‌دار نبود. با یک ماه تاخیر در کاشت درصد آلودگی به بیماریهای ویروسی به شدت کاهش یافت و به ۱ تا ۲ درصد رسید و هیبرید OSSK602 با تولید ۱۰۲۱۵ کیلوگرم در هکتار دانه با رطوبت ۱۴ درصد بیشترین عملکرد دانه را داشت. در صورتیکه این رقم در تاریخ کشت اول بدلیل درصد بالایی آلودگی به ویروس کوتولگی زبر، عملکرد حدود ۶ تن در هکتار داشت. ارقام چینی در آزمایش دوم تحمل خوبی نسبت به ویروس‌ها داشتند و علی‌رغم درصد آلودگی بالا به ویروس دارای عملکرد مناسبی نیز بودند. این بررسی نشان داد که هیبریدهای چینی احتمالاً دارای ژن‌های مقاومت نسبت به ویروس موزاییک ایرانی و تحمل نسبت به ویروس کوتولگی زبر ذرت می‌باشند و می‌توان در برنامه‌های به‌نژادی برای تولید ارقام مقاوم و متحمل به این ویروس‌ها از آنها استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: ذرت، هیبرید، ویروس موزائیک ایرانی، ویروس کوتولگی زبر، تاریخ کاشت و عملکرد دانه.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: afshar_estakhr@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

ذرت سومین گیاه مهم زراعی جهان بعداز گندم و برنج می‌باشد. سطح زیر کشت این محصول در دنیا در سال ۲۰۰۷ میلادی حدود ۱۵۸ میلیون هکتار با تولید ۷۹۰ میلیون تن بود (FAO, 2007). سطح زیرکشت آن در سال ۱۳۸۶ در ایران ۳۵۰ هزار هکتار بوده است که حدود ۱۲۶ هزار هکتار آن در سال ۱۳۸۶ از استان فارس گزارش شد که به صورت کشت‌های اول و دوم به منظور تولید دانه و علوفه کشت شده بود (Anonymous 2007). تاریخ کاشت مناسب منجر به بهره‌برداری حداکثر از فصل زراعی ودرنهایت رسیدن به رشد مطلوب وحداکثر عملکرد خواهد شد که برای هر رقم با توجه به فصل وهدف کاشت تعیین می‌شود. به نظر هانتر (Hunter, 1980) تاخیر در کاشت موجب کوتاه شدن دوره رشد می‌شود، تهیه مواد فتوسنتزی کافی جهت ذخیره در دانه کاهش پیدا می‌کند. حداقل درجه حرارت لازم برای جوانه‌زنی بذر ذرت ۱۰ درجه سانتی‌گراد است. مناسبترین درجه حرارت در دوره رشد ونمو ذرت ۳۰-۲۰ درجه سانتی‌گراد است و در درجات بالاتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد کاهش معنی‌داری در فعالیت آنزیم‌های گیاهچه‌های ذرت مشاهده می‌شود. درجه حرارت زیاد ورطوبت نسبی کم هوا آثار نامطلوبی درعمل گرده‌افشانی و لقاح خواهند داشت. البته اثر درجه حرارت بالا درارقام مختلف متفاوت بوده وبه طور کلی ذرت‌های هیبرید درمقایسه با اینبرد لاینها دربرابر درجه حرارتهای بالا مقاومت بیشتری دارند (Sprague and Dudley, 1988).

در آزمایشی که در سال ۱۳۸۱ و ۱۳۸۲ در منطقه زرقان جهت تعیین اثر تاریخ کاشت روی لاین مادری رقم سینگل‌کراس ۷۰۴ اجرا شد، مشخص شد که تاریخ کاشت اثر معنی‌داری روی عملکرد و اجزاء آن دارد و بهترین تاریخ کاشت ۱۴ خرداد معرفی شد. در سال دوم این آزمایش عملکرد لاین مادری در تاریخ کشت اول و دوم آزمایش که ۱۵ و ۳۰ اردیبهشت بود به شدت تحت تاثیر ویروس کوتولگی زبر قرار گرفت و به طور بسیار معنی‌داری کاهش یافت (Estakhr and Choukan, 2006a). به منظور تعیین تاریخ کاشت مناسب ارقام جدید زودرس داخلی ذرت در کشت دوم در منطقه معتدل فارس (هیبریدهای KSC260، KSC302، KSC400، KSC500 به همراه رقم شاهد KSC704) نیز آزمایشی به مدت سه سال (۱۳۸۴ تا ۱۳۸۶) اجرا شد. تاریخ کاشت سبب ایجاد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد در عملکرد دانه و اجزاء آن مثل تعداد دانه در ردیف، وزن هزار دانه و طول دانه شد و فقط روی تعداد ردیف دانه اثر معنی‌دار نداشت. با تاخیر در کاشت عملکرد دانه کاهش یافت گرچه بین تاریخ کاشت اول تیر و دهم تیر اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. عملکرد دو رقم KSC260 (فجر) و KSC400 (دهقان) از بقیه بیشتر و به ترتیب ۱۰/۴۱ و ۱۰/۳۹ تن در

www.SID.ir

Archive of SID

هکتار با رطوبت ۱۴ درصد بود که البته با رقم KSC704 اختلاف معنی‌دار نداشتند. رقم KSC704 فقط در تاریخ کاشت اول دچار خسارت سرمازدگی آخر فصل نشد اما دو رقم KSC260 و KSC400 حتی تا تاریخ کاشت سوم یعنی بیستم تیر نیز خسارت چندانی از سرمای آخر فصل ندیدند. هیچکدام از ارقام در هیچ‌کدام از تاریخ‌های کاشت به بیماریهای ویروسی رایج در کشت‌های اول مبتلا نشدند (Estakhr, 2009). سپهری (Sepehri, 1999) دربررسی انجام شده در همدان روی دو رقم KSC108 و KSC301 نتیجه گرفت که رقم KSC301 درتاریخ کاشت ۲۵ خرداد با دریافت ۱۲۹۸ درجه روز رشد دوره رشد طولانی‌تری نسبت به رقم KSC108 درتاریخ کاشت ۱۴ تیرماه با دریافت ۱۱۵۵ درجه روز رشد داشت. در این آزمایش مقدار ماده خشک تولید شده در رقم KSC301 بیشتر بود. سپهری وهمکاران (Sepehri *et al.*, 1994) نیز نشان دادند که تاریخ کشت برتعداد دانه در بلال تاثیر داشت.

اثر چهار تاریخ کاشت تابستانه برروی چهار هیبرید SC604، SC647، TWC648 و KSC704 در منطقه گرگان بررسی شد (Choukan and Mosavat, 2000). نتایج نشان داد که هیبریدهای مورد بررسی اثر متقابل معنی‌داری با تاریخ کاشت برای صفت عملکرد دانه نشان ندادند. با تاخیر در کشت کلیه هیبریدها کاهش عملکرد دانه را نشان دادند، به طوری که میانگین عملکرد دانه کلیه هیبریدها از ۸/۶۲۶ تن درهکتار درکشت اول تیر به ۵/۴۹۲ تن درهکتار درکشت ۱۴ مرداد کاهش یافت. وزن دانه در بلال، اندازه دانه وتعداد دانه در ردیف نیز درتاریخ کاشت ۱۴ مرداد حداقل بود. بیشترین همبستگی عملکرد دانه با وزن دانه در بلال وکمترین آن با تعداد دانه دربلال بود. در تجزیه علیت بیشترین اثر مستقیم بر روی عملکرد دانه مربوط به اندازه دانه (۰/۴۲) وتعداد دانه در ردیف (۰/۲۷) وکمترین آن به تعداد دانه در بلال (۰/۰۳) تعلق داشت (Choukan and Mosavat, 2000).

در آزمایشی که بوسیله نیلسن و همکاران (Nielsen *et al.*, 2002) اجرا شد مشخص شد که تاخیر در کاشت، فصل رشد موثر را کاهش می‌دهد و باعث می‌شود هیبریدهای دیررس قبل از رسیدن فیزیولوژیک در معرض خسارت سرمای آخر فصل قرار گیرند. بنابراین تولیدکننده‌های ذرت باید از هیبریدهای متوسط‌رس و یاد زودرس‌تر استفاده کنند که قبل از رسیدن سرمای پاییزه دوره رشد آنها تکمیل شده باشد. تاخیر در کاشت نیاز حرارتی یا درجه روز رشد هیبریدهای ذرت را نیز کاهش می‌دهد. در آزمایش دیگری که طی سالهای ۱۹۹۶ تا ۱۹۹۹ در کانزاس غربی در ایالات متحده آمریکا بین ارقام مختلف با دوره‌های مختلف رسیدگی و تاریخ‌های مختلف کاشت انجام شد بالاترین عملکرد دانه و راندمان مصرف آب از تاریخ کاشت‌های تاخیری که هیبریدهای دیررس تر کشت شده

www.SID.ir

Archive of SID

بودند بدست آمد. در این ایالت عملکرد ذرت تحت شرایط درجه حرارت بالا و بارش کم محدود می‌شود (Norwood, 2001). در تحقیقات دیگری که برای تعیین تاریخ کاشت‌های مناسب ذرت علوفه‌ای در مناطق مختلف انجام شد، تاریخ کاشت بهینه برای بدست آوردن ماده خشک و کیفیت علوفه مطلوب در هر منطقه متفاوت بود، ولی تاخیر در کاشت به طورکلی عملکرد علوفه را کاهش داد (Darby and Lauer, 2002).

بیش از نیمی از تولید ذرت استان فارس در منطقه معتدل این استان با کشت رقم دیررس KSC704 بدست می‌آید که در سالهای اخیر بعلت هم زمانی تاریخ کاشت این مناطق با حداکثر جمعیت زنجره ناقل ویروس کوتولگی زبر ذرت و فعالیت آنها عملکرد محصول به شدت کاهش یافته است. ویروس کوتولگی زبرذرت بوسیله زنجره *Laodelphax striatellus* انتقال می‌یابد و در ایران اولین بار در سال ۱۳۶۲ از استان فارس گزارش شد (Izadpenah *et al*., 1983). نتایج تحقیقات نشان داده است که ارقام و هیبریدهای مختلف واکنش‌های متفاوتی نسبت به این ویروس نشان می‌دهند و تاریخ کاشت‌های زودتر در مناطق معتدله استان فارس بیشتراز تاریخ کشت‌های دیرتر تحت تاثیر ویروس قرار می‌گیرند که این امر به علت وجود دمای مناسب برای فعالیت زنجره در تاریخ‌های زودتر می‌باشد (Estakhr, 2004a; Salehi *et al*., 2004). در چندسال اخیر با مساعد بودن شرایط آب و هوایی جهت فعالیت زنجره ناقل بیماری ویروسی کوتولگی زبر عملکرد مزارعی که زودهنگام (اردیبهشت ماه و یا اوایل خرداد) کشت شدند به شدت کاهش یافته است. در سال ۱۳۸۲ حدود ۲۰ هزارهکتار مزرعه آلوده به ویروس با درصدهای مختلف آلودگی گزارش شد که دراین میان مزارعی با حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد آلودگی نیز گزارش گردید. جهت کنترل این بیماری بهترین راه تولید و کشت هیبریدهای مقاوم است (Estakhr and Choukan, 2006b). از آنجا که کشت‌های دیرهنگام در سالهای قبل کمتر با مشکل کوتولگی زبر مواجه شد (Estakhr, 2004b) و تولید رقم مقاوم نیز به زمان طولانی نیاز دارد، قبل از یافتن رقم یا ارقام مقاوم برای اینکه بتوان تا حدودی بیماری را کنترل نمود می‌توان از هیبریدهایی استفاده نمود که با کشت تاخیری از دوره فعالیت زنجره ناقل این ویروس فرار نمایند. به طوری که علیرغم تاخیر در کشت نه تنها از نظر رسیدن به موقع مشکلی ایجاد ننماید بلکه عملکرد قابل قبولی نیز داشته باشند. در سال ۱۳۸۴ تعداد ۴ هیبرید ذرت از کشور یونان و ۳ هیبرید از کشور کرواسی به همراه سه هیبرید داخلی در ۵ منطقه استان فارس جهت بررسی کشت تاخیری در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفتند. کشت در هر منطقه با ۱۵ تا ۲۰ روز تاخیر نسبت به زمان کشت مرسوم انجام شد.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج نشان داد که تاخیر در کاشت درکنترل بیماری ویروسی کوتولگی زبر ذرت موثر بود. ارقام زولا و BC5982 و رقم فجر (KSC260) جهت کشت تاخیری و حتی کشت دوم منطقه معتدل ارقام مناسبی بودند. هیبریدهای BC666 و 4G-3261 بهترین عملکرد دانه را داشتند اما به دلیل دیررسی برای کشت تاخیری مناسب نبودند و برای مناطق جنوبی استان توصیه شدند (Estakhr and Choukan, 2010).

به منظور یافتن ارقام خارجی پر محصولتر از ارقام داخلی ذرت در سال ۱۳۸۲ تعداد ۱۷ هیبرید خارجی با ۳ رقم داخلی در مناطق زرقان و داراب استان فارس به عنوان کشت اول در تاریخ کاشت متداول در منطقه کشت شدند. در این سال در منطقه زرقان اپیدمی ویروس کوتولگی زبر رخ داد و به هیبریدها به شدت خسارت وارد کرد. همه هیبریدها در کل حساس بودند و دامنه درصدآلودگی از ۳۰ تا ۸۰ درصد بود و تنها هیبرید خارجی SP1042 و داخلی KSC700 آلودگی کمتر از ۵۰ درصد داشتند. در مقایسات گروهی ارقام مشاهده شد که بین هیبریدهای داخلی و خارجی از نظر عملکرد اختلاف معنی‌دار وجود نداشت، اما بین ارقام از نظر عملکرد تفاوت معنی‌دار بود و در کل از نظر عملکرد بهترین هیبرید SP1042 بود (Estakhr and Choukan, 2006b).

استفاده از ژرم‌پلاسم کشورهای دیگر همواره در برنامه‌های به نژادی کشور حائز اهمیت بوده است و این ژرم‌پلاسم می‌تواند بطور مستقیم بوسیله کشاورزان کشت شوند و یا جهت تولید و استخراج لاین‌های جدید توسط به‌نژادگران استفاده شوند و بعنوان منبع مناسب جهت اصلاح هیبریدهای موجود بکار روند و نیاز داخلی کشور به رقم مناسب را تا زمان تهیه هیبرید مناسب داخلی بر طرف نمایند (Dudley, 1988).

استیوسین و کانبرگ (Stojsin and Kannenberg, 1995) جمعیت‌های مختلفی را که تحت روشهای متفاوت گزینش دوره‌ای اصلاح شده بودند، مطالعه کردند و توانستند منابع مناسب جهت اصلاح هیبریدهای موجود از میان جمعیت‌های مورد نظر پیدا نمایند و نتیجه گرفتند که تلاقی برگشتی با اینبرد لاین والد قبل از خود گشنی بایستی انجام گیرد، به ویژه اگر جمعیت گزینش نشده و یا غیر سازگار بعنوان منبع استفاده شود. زیرا ژرم‌پلاسم اصلاح نشده، غیر سازگار یا ژرم‌پلاسم خارجی معمولاً بعنوان منبع مستقیم لاینهای اینبرد مناسب نمی‌باشند. هر چند در برخی موارد ژرم‌پلاسم ۱۰۰٪ خارجی نیز گاهی بطور موفقیت‌آمیزی سازگار شده و مورد استفاده قرار گرفته‌اند. ژرم‌پلاسم مناطق گرمسیری (Tropical) نیز به عنوان یک منبع ممکن است در افزایش عملکرد و مقاومت به بیماری در برنامه‌های به‌نژادی ذرت مناطق معتدله مفید باشد که البته به علت ضعف خصوصیات زراعی و حساسیت به طول روز مورد بهره‌برداری زیادی قرار نگرفته است

www.SID.ir

Archive of SID

(Hallauer, 1978). دادلی و همکاران (Dudley *et al.*, 1996) در ارزیابی جمعیت‌های مختلف از نظر پتانسیل جهت اصلاح سه هیبرید موجود دریافتند که بسته به هیبریدی که هدف اصلاح آن باشد ممکنست تلاقی برگشتی قبل از خودگشنی ضرورت داشته باشد و در مورد برخی هیبریدها انجام تلاقی برگشتی لازم نمی‌باشد.

کشت ذرت در ایران در ابتدا با بررسی هیبریدهای خارجی کشورهای مختلف و شناسایی و معرفی تعدادی از آنها آغاز گردیده و هیبریدهای موجود در دهه ۵۰ و ۶۰ از جمله KSC704 کاملاً خارجی بود. از اواخر دهه ۶۰ تعدادی هیبرید داخلی با استفاده از لاینهای خارجی تولید شد و در دهه ۷۰، هیبرید داخلی متوسط‌رس سینگل کراس ۶۴۷ تولید و معرفی شد (Saidi and Choukan, 2000). در دهه ۸۰ نیز ارقام KSC700 و KSC500 با لاینهای داخلی تولید و معرفی شدند و ارقام KSC260 و KSC400 به ترتیب با نامهای فجر و دهقان معرفی شده‌اند.

استان فارس با تولید حدود چهل درصد از ذرت دانه‌ای کشور سهم مهمی درتولید این محصول دارد. کشت غالب استان رقم سینگل کراس ۷۰۴ (KSC704) میباشد که در سال‌های اخیر عملکرد آن در کشت‌های اول بدلیل تاثیر بیماری کوتولگی زبر ذرت (Maize Rough Dwarf Virus) و در کشت‌های دوم مناطق معتدل استان بدلیل سرمازدگی آخر فصل به شدت کاهش یافته است. بدلیل طولانی بودن دوره رشد رقم سینگل کراس ۷۰۴ باید از ارقامی استفاده نمود که طول دوره رسیدگی کوتاهتری داشته باشند تا بتوان زمان کشت‌های اول را به تاخیر انداخت تا مراحل اولیه رشد بوته با دوره فعالیت زنجره ناقل این بیماری ویروسی (*Laodelphax striatellus*) همزمان نباشد و از طرفی با سرمازدگی آخر فصل قبل از رسیدن به مرحله رسیدن فیزیولوژیکی مواجه نشوند. به منظور یافتن ارقام مقاوم و یا متحمل به ویروس کوتولگی زبر ذرت و هم چنین یافتن ارقامی پر محصول تر از هیبریدهای کنونی می‌توان از ارقام خارجی بصورت مستقیم و یا غیرمستقیم با شرکت در تلاقی‌ها استفاده نمود. با توجه به طرح خودکفایی ذرت دانه‌ای و پیش‌بینی سطح زیرکشت تا ۴۱۵ هزار هکتار و دست یابی به عملکرد ۸/۵ تن در هکتار، برای دست‌یابی به این هدف باید از منابع داخلی و خارجی بطور همزمان استفاده نمود.

این آزمایش با هدف انتخاب هیبریدهای خارجی پر محصول‌تر از هیبریدهای ایرانی با طول دوره رسیدگی مناسب و سازگار به شرایط منطقه معتدل استان فارس و همچنین شناسایی ژرم‌پلاسم خارجی دارای مقاومت و یا تحمل نسبت به ویروس کوتولگی زبر ذرت و موزائیک ایرانی ذرت که از مشکلات اصلی زراعت ذرت در منطقه معتدل استان فارس می‌باشند برای استفاده

www.SID.ir

Archive of SID

در برنامه به‌نژادی اجرا شد.

مواد و روش‌ها

تعداد ۱۲ هیبرید خارجی متوسط رس (با منشا کرووواسی- یوگسلاوی و یونان) و پنج هیبرید دیررس چینی در دو آزمایش جداگانه بهمراه دو هیبرید داخلی KSC704 و KSC700 در ایستگاه تحقیقات کشاورزی زرقان در استان فارس در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور شناسایی هیبریدهای متوسطرس مناسب از نظر زودرسی نسبی، رطوبت زمان رسیدن و عملکرد دانه در مقایسه با هیبریدهای دیررس رایج، این آزمایش در دو تاریخ زودهنگام (۲۳ اردیبهشت) و یک ماه تاخیر در کاشت (۲۳ خرداد) بر اساس شرایط متداول در زراعت ذرت در مناطق معتدل استان اجرا گردید. آزمایش هیبریدهای چینی نیز با توجه به دیررسی آنها و بمنظور بررسی امکان استفاده از شرایط تمام فصل جهت افزایش عملکرد فقط درکشت اول فصل (۲۳ اردیبهشت) کشت و علاوه بر عملکرد، برای ارزیابی اولیه واکنش آنها نسبت به ویروس‌ها نیز مورد بررسی قرار گرفتند. طرح مورد استفاده در هر دو آزمایش بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار بود و فقط آزمایش اول بصورت کرت‌های خرد اجرا شد که تاریخ کاشت به عنوان عامل اصلی و هیبریدها به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. هر هیبرید در هر کرت شامل دو ردیف کاشت بود. هر ردیف کاشت شامل ۱۶ کپه بفاصله ۳۵ سانتی‌متر و ۷۵ سانتی‌متر فاصله بین خطوط و دو بوته در هر کپه، تراکم کشت حدود ۷۶۰۰۰ بوته در هکتار بود. برای تهیه زمین در پاییز سال قبل شخم عمیق و در بهار شخم نیمه عمیق، دو بار دیسک عمود بر هم ولولر زده شد. قبل از دیسک کودهای فسفر (۳۰۰ کیلوگرم در هکتار)، پتاس (۵۰ کیلوگرم در هکتار) و نیتروژن (۴۰۰ کیلوگرم در هکتار) بر اساس آزمون خاک مصرف شدند (Malekouti and Ghaybi, 2000). تمامی کود فسفر و پتاس و نیمی از کود اوره در زمان کاشت و نیمی دیگر از کود اوره در زمان ۷ برگه شدن بوته‌ها به صورت سرک مصرف شد. آبیاری بر اساس نیاز مزرعه و مطابق عرف منطقه به روش نشتی و با سیفون انجام شد. کنترل علفهای هرز به صورت شیمیایی با سم لاسو و آترازین به ترتیب به میزان پنج لیتر برای کنترل باریک برگها و میزان یک کیلوگرم برای کنترل پهن برگها بصورت پیش رویشی و همچنین با سم تو فور دی برای کنترل پهن برگها به صورت پس رویشی و در مرحله ۶ برگی ذرت انجام شد. در طول فصل رشد در کرتهایی که مجدداً علفهای هرز رشد کردند وجین دستی نیز انجام شد.

یادداشت‌برداری برای ارتفاع بوته و بلال، خوابیدگی ریشه و ساقه، علائم ظاهری بیماری‌های بلال، و بعد از برداشت نیز عملکرد دانه، طول دانه، وزن هزار دانه، تعداد ردیف

www.SID.ir

Archive of SID

دانه، تعداد دانه در ردیف انجام گرفت. برای اندازه‌گیری صفات فوق‌الذکر تعداد ۵ بوته تصادفی و رقابتی در هر کرت انتخاب شد. برداشت از دو ردیف هر کرت و به مساحت ۸/۴۰ مترمربع انجام و در زمان برداشت، درصد چوب بلال و درصد رطوبت دانه تعیین و در نهایت عملکرد دانه و وزن هزاردانه بر اساس ۱۴ درصد رطوبت دانه محاسبه شد. تجزیه واریانس مرکب داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS انجام شد و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

در تاریخ کشت اول در زرقان علاوه بر یادداشت‌برداریهای ذکر شده چون تیمارها به طور طبیعی با ویروس‌ها آلوده شده بودند تعداد بوته‌های دارای علائم ظاهری آلودگی به ویروس کوتولگی زبر و موزائیک ایرانی ذرت در هر کرت یادداشت شد و هیبریدهای مقاوم و یا متحمل پس از تجزیه و تحلیل نتایج مشخص شدند. علائم ظاهری بوته های آلوده به ویروس کوتولگی زبر شامل کوتولگی بوته، ضخیم شدن ساقه و کتابی شدن ساقه، کم شدن فاصله میانگره‌ها و بویژه علائم زبری پشت برگها روی رگبرگها و ویروس موزاییک ایرانی شامل موزاییکی شدن برگها و کوتولگی خفیف می‌باشد (Izadpenah and Parvin, 1979; Izadpenah *et al*., 1983).

مواد مورد بررسی درآزمایش شماره یک شامل هیبریدهای ایرانی و خارجی طبق جدول ۱ به ترتیب با شماره‌های ۱ تا ۱۴ بودند. و در آزمایش دیگر که مربوط به هیبریدهای چینی بود پنج هیبرید چینی طبق جدول ۲ به ترتیب با شماره‌های ۱ تا ۵ با دو هیبرید داخلی KSC700 و KSC704 مورد مقایسه قرار گرفتند. هدف از بررسی هیبریدهای چینی نیز ارزیابی برای ژن یا ژنهای مقاومت یا تحمل نسبت به ویروس‌های مذکور بود.

نتایج و بحث

دماهای بیشینه، کمینه و میانگین روزانه منطقه زرقان در دو فصل آزمایش یعنی از اول اردیبهشت ماه تا آخر آذر در سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در شکل‌های ۱، ۲ و هم‌چنین مقایسه میانگین درجه حرارت روزانه در دو سال در شکل ۳ نشان داده شده است. در مجموع مشاهده می‌شود که دما در هر دو سال از زمان کاشت تا حدود نیمه‌های تیر افزایش و تا حدود نیمه مرداد ثابت و پس از آن کاهش پیدا کرد. در تاریخ کاشت اول دمای بیشینه حدود ۳۰ درجه سانتی‌گراد و در تاریخ کاشت دوم بیش از ۳۵ درجه سانتی‌گراد بود و همین بالا رفتن درجه حرارت از فعالیت زنجره ناقل ویروسها جلوگیری کرده و درصد آلودگی درتاریخ کشت دوم بسیار پایین آمد.

آزمایش اول (هیبریدهای اروپایی)

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها برای آزمایش اول در جدول ۳ نشان داده شده است. اثر

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- نام و منشاء هیبریدهای ایرانی و اروپایی
Table 1. Name and origin of Iranian and European maize hybrids

نام هیبرید Hybrid name	Origin	منشاء
ZP677	Serbia	صربستان
ZP434	Serbia	صربستان
ZP684	Serbia	صربستان
ZP599	Serbia	صربستان
BC572	Coratia	کرووواسی
BC678	Coratia	کرووواسی
BC666	Coratia	کرووواسی
BC582	Coratia	کرووواسی
BC5982	Coratia	کرووواسی
BC682	Coratia	کرووواسی
OSSK602	Coratia	کرووواسی
G3261	Greece	یونان
KSC700	Iran	ایران
KSC704	Iran	ایران

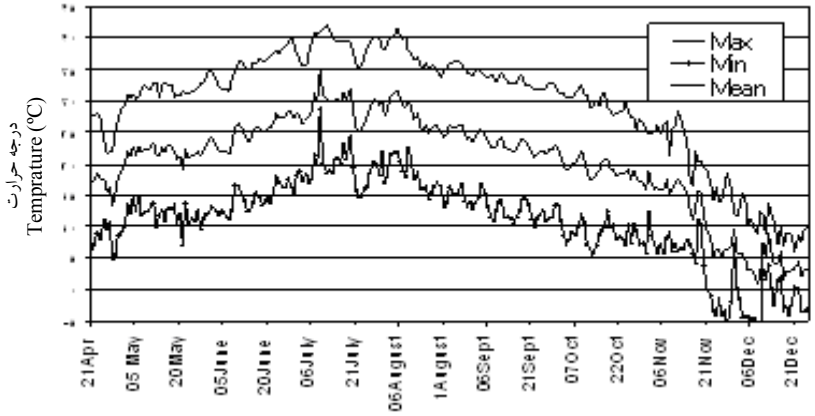
جدول ۲- نام و منشاء هیبریدهای ایرانی و چینی
Table 2. Name and origin of Iranian and Chinese maize hybrids

نام هیبرید Hybrid name	Origin	منشاء
Lu Dan 981	China	چین
Zhong Dan 2	China	چین
Zhong Shi 401	China	چین
Mong Da 108	China	چین
Deng Hai 3	China	چین
KSC700	Iran	ایران
KSC704	Iran	ایران

سال بر روی تعداد زیادی از صفات اندازه‌گیری شده به جز رسیدن فیزیولوژیک و عملکرد دانه معنی‌دار بود (جدول ۳). اثر تاریخ کاشت نیز بر روی همه صفات به جز رسیدن فیزیولوژیک، تعداد ردیف دانه و وزن هزار دانه معنی‌دار بود (جدول ۳). اثر هیبریدها نیز بر روی همه صفات به جز تعداد دانه در ردیف بلال معنی‌دار شد (جدول ۳). از نظر درصد آلودگی به ویروسها نیز در هر دو سال اجرای آزمایش هیبریدهای کشت شده در تاریخ کاشت اول به شدت به ویروس کوتولگی زبر آلوده شدند (به طور میانگین سالانه حدود ۸۰ درصد) اما در تاریخ

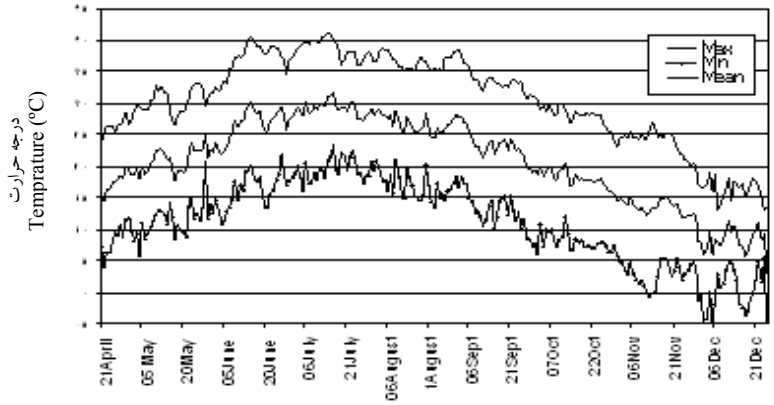
www.SID.ir

Archive of SID



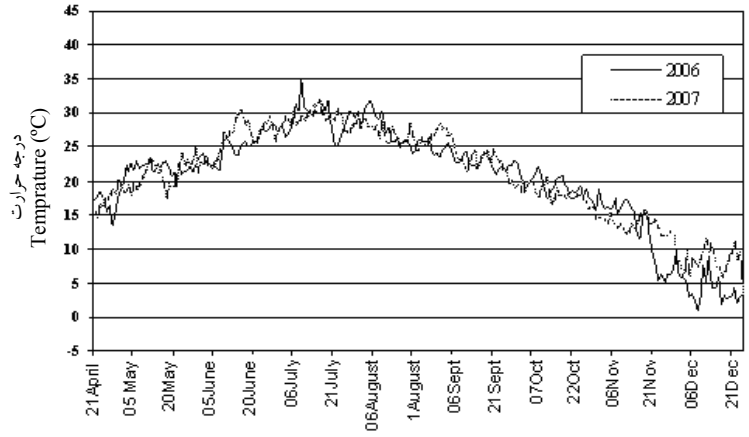
شکل ۱- تغییرات روزانه درجه حرارت هوا در ایستگاه زرقان در طول فصل رشد ۱۳۸۵

Fig. 1. Variation in daily tempratures at Zarghan field station in 2006 growing season



شکل ۲- تغییرات روزانه درجه حرارت هوا در ایستگاه زرقان در طول فصل رشد ۱۳۸۶

Fig. 2. Variation in daily tempratures at Zarghan field station in 2007 growing season



شکل ۳- تغییرات میانگین درجه حرارت در ایستگاه زرقان در طول فصل‌های رشد ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶

Fig. 3. Variation in mean daily tempratures at Zarghan field station in 2006 and 2007 growing seasons

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳ – خلاصه تجزیه واریانس مرکب برای عملکرد دانه و برخی صفات زراعی هیبریدهای اروپائی و ایرانی

Table 3. Summary of combined analysis of variance for grain yield and some agronomic traits of European and Iranian maize hybrids

			میانگین مربعات MS									
S.O.V.	منبع تغییرات	درجه ازادی df.	درصد کوتولگی Dwarfness	درصد موزاییک Mosaic	ارتفاع بوته Plant height	تعدادردیف دانه Row number	تعداد دانه در ردیف Kernel number/ row	طول دانه Kernel lenght	وزن هزار دانه 1000 kernel weight	درصد چوب بلال Cob (%)	تعداد روز تارسیدن فیزیولوژیک Days to physiological maturity	عملکرد دانه Grain yield
Year (Y)	سال	1	4.290**	6.583**	53946.279**	46.264**	14444.346**	23.401**	255089.254**	638.550**	16.612^{ns}	6.876^{ns}
Replication/Y	تکرار/ سال	6	0.642	0.380	464.654	0.125	66.382	1.688	1762.755	11.599	65.933	5.941
Date of planting (D)	تاریخ کاشت	1	3386.790**	285.745**	173862.002**	2.362^{ns}	1994.458**	208.286**	106.840^{ns}	800.302**	81.362^{ns}	2755.057**
Y × D	تاریخ × سال	1	0.272^{ns}	6.283**	14249.730**	4.980*	1255.911**	146.902**	1997.443^{ns}	460.004**	2626.290**	265.581**
Error a	خطای الف	6	0.430	0.380	402.586	0.519	12.520	0.925	829.849	8.615	37.302	5.858
Hybrid (H)	هیبرید	13	1.843**	9.756**	582.285**	18.899**	24.032^{ns}	3.977**	4763.810**	74.390**	360.139**	14.499**
H × Y	سال × هیبرید	13	0.655^{ns}	3.621**	276.223*	1.344**	12.756^{ns}	1.939**	1460.321**	21.741**	110.746^{ns}	8.023**
H × D	تاریخ کاشت × هیبرید	13	1.772**	9.756**	459.605**	1.659**	25.358*	2.620**	2413.134**	43.001**	110.265^{ns}	8.958**
H × D × Y	سال × تاریخ کاشت × هیبرید	13	0.946*	3.621**	216.184^{ns}	0.489^{ns}	16.680^{ns}	1.530**	1013.398^{ns}	27.710**	98.867^{ns}	3.840^{ns}
Error b	خطای ب	156	0.439	0.273	148.838	0.568	13.687	0.931	746.969	9.512	115.223	3.101
C.V. %	ضریب تغییرات%		13.1	36.5	6.8	5.1	9.6	8.8	7.8	16.6	8.9	19.9

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns: غیر معنی‌دار

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

ns: Not- significant.

www.SID.ir

Archive of SID

کاشت اول در جدول ۳ نشان داده شده است. اثر سال بر روی تعداد زیادی از صفات اندازه‌گیری شده به جز رسیدن فیزیولوژیک و عملکرد دانه معنی‌دار بود. اثر تاریخ کاشت نیز روی همه صفات به جز رسیدن فیزیولوژیک، تعداد ردیف دانه و وزن هزار دانه معنی‌دار بود. اثر هیبریدها نیز بر روی همه صفات به جز تعداد دانه در ردیف بلال معنی‌دار شد. از نظر درصد آلودگی به ویروسها نیز در هر دو سال اجرای آزمایش هیبریدهای کشت شده در تاریخ اول به شدت به ویروس کوتولگی زبر آلوده شدند (به طور میانگین حدود ۸۰ درصد) اما در تاریخ کاشت دوم یعنی حدوداً یک ماه تاخیر در کاشت درصد آلودگی بسیار پایین و در حد ۱ تا ۲ درصد رسید و در مورد آلودگی به موزاییک ایرانی از ۱۰ درصد در تاریخ کاشت اول به صفر در تاریخ کاشت دوم رسید (جدول ۴) . از نظر عملکرد دانه هر دو سال بطور میانگین با تولید حدود ۹ تن در هکتار دانه با رطوبت ۱۴ درصد بدون اختلاف معنی‌دار بودند، اما تاریخ کاشت اول بطور معنی‌داری عملکرد دانه کمتر از تاریخ کاشت دوم داشت (به ترتیب ۵/۴ و ۱۲/۴ تن در هکتار) که این اختلاف عمدتاً بدلیل تفاوت در درصد آلودگی به ویروس‌ها در دو تاریخ کاشت بود. از آنجائیکه در تاریخ کاشت دوم برای کنترل ویروسها از هیچ روش زراعی و یا شیمیایی استفاده نشده بود، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تاخیر در کاشت اثر بسیار قابل قبولی در کنترل ویروسها داشت. بدین ترتیب تفاوت صفات مختلف هیبریدها در دو تاریخ کاشت بیشتر بدلیل تفاوت در آلودگی به ویروسها بود. ارتفاع بوته در اثر آلودگی به شدت کاهش یافت و تعداد دانه در ردیف بلال، طول دانه و عملکرد دانه در تاریخ کاشت دوم به طور معنی‌داری بیش از تاریخ کاشت اول بود. تعدادی از صفات مثل رسیدن فیزیولوژیک، وزن هزار دانه و تعداد ردیف دانه تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار نگرفتند و در هر دو تاریخ کاشت مشابه بودند. در هر صورت هیچکدام از صفات در تاریخ کاشت اول برتر از تاریخ کاشت دوم نبودند به جز درصد رطوبت دانه برداشتی که آن هم طبیعتاً بدلیل کاشت زودتر در تاریخ اول فرصت کافی برای کاهش درصد رطوبت دانه قبل از برداشت برای ارقام مختلف وجود داشت. هر چند درصد رطوبت دانه حدود ۲۰ درصد مربوط به تاریخ کاشت دوم نیز جهت برداشت مکانیزه و عدم تاثیر بر روی سایر صفات مطلوب می‌باشد (جدول ۴). البته درصد چوب بلال تاریخ کاشت اول بیش از تاریخ کاشت دوم و به ترتیب ۲۰/۵٪ و ۱۶/۷٪ بود که این افزایش بدلیل داشتن بلالهای کوچک و بد شکل و بدون دانه در بوته‌های آلوده به ویروس در تاریخ کاشت اول بود. به این ترتیب و با توجه به اینکه همه ارقام در تاریخ کاشت اول دچارآلودگی به ویروس بالایی در دامنه ۵۱/۵٪ در رقم BC572 تا ۹۰٪ در KSC704 شدند، این تاریخ کاشت یعنی اردیبهشت برای کشت این هیبریدها توصیه نمی‌شود و بهتر است در

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴– مقایسه میانگین برخی صفات زراعی برای هیبریدهای اروپائی و ایرانی

Table 4. Mean comparison for grain yield and some agronomic traits for European and Iranian maize hybrids

	درصد کوتولگی	درصد موزاییک	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعدادردیف دانه	تعداد دانه در ردیف	طول دانه (میلی‌متر)	وزن هزار دانه (گرم)	درصد چوب بلال	تعداد روز تارسیدن فیزیولوژیک	عملکرد دانه
	Dwarfness (%)	Mosaic (%)	Plant height (cm)	Row number	Kernel number/ row	Kernel length (mm)	1000 kernel weight (g)	Cob (%)	Days to physiological maturity	Grain yield
					Growing season فصل رشد					
2006	42.7a	7.2a	193.8a	15.2a	35.1b	321.6b	18.6a	20.3a	120.1a	9.040a
2007	39.4b	2.9b	162.7b	14.3b	41.1a	389.1a	17.3b	16.9b	121.5a	8.690a
					Date of planting تاریخ کاشت					
Mid-May	80.5a	10.1a	150.4b	14.7a	35.6b	356.06a	14.3b	20.5a	120.6a	5.358b
Mid-June	1.7b	0.0b	206.1a	14.9a	41.6a	354.7a	21.6a	16.7b	121.8a	12.372a
					Hybrid هیبرید					
ZP677	38.7ab	0.5e	179.1bc	14.4cde	37.7a	388.5a	19.2ab	20.9ab	123.8ab	9.691ab
ZP434	36.5c	0.7de	170.6c	13.8ef	38.4a	355.6bcde	16.7cde	17.9bcde	119.9abc	8.219bcd
ZP684	40.5abc	0.8de	175.3bc	13.4f	37.5a	371.1abcd	19.3ab	22.9a	123.8ab	9.258abc
BC572	26.5d	1.6de	175.7bc	15.1c	37.7a	348.0cde	16.6cde	16.1de	124.1ab	9.928ab
BC678	45.4ab	13.8a	172.9bc	14.3cde	37.9a	350.2cde	18.8abc	18.1bcde	113.3bc	7.166d
BC666	45.0ab	6.0bc	170.6c	14.5cde	40.7a	343.1de	19.1ab	17.6cde	124ab	8.832abcd
BC582	42.7abc	3.5cde	178.3bc	15.9b	37.3a	331.8e	15.8de	18.2bcde	117.7abc	7.822cd
BC5982	43.7abc	4.4bcd	175.2bc	15.9b	37.03a	336.4e	15.4e	18.0bcde	110.6c	7.679cd
BC682	37.7bc	1.5de	180.1bc	14.6cd	37.8a	352.0cde	16.7cde	15.1e	125.9a	10.137a
OSSK602	42.8abc	1.0de	184.1ab	14.6cd	39.9a	381.8ab	18.6abc	20.4abc	123.9ab	10.215a
G3261	40.7abc	13.3a	194.0a	14.6cd	39.6a	376.3abc	19.2ab	19.5bc	125.7a	8.676abcd
ZP599	43.9abc	1.6de	177.9bc	14.0def	40.6a	347.3de	17.5bcde	15.8e	118.4abc	9.083abc
KSC700	44.9ab	7.2b	180.4bc	17.7a	38.4a	344.8de	20.4a	19.0bcd	125.1a	9.167abc
KSC704	45.7a	14.9a	181.5bc	14.3cde	38.9a	348.3cde	18.0bcd	20.6abc	120.4abc	8.232bcd

میانگین‌هایی، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ ٪ دارای تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each column and for each factor, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test.

www.SID.ir

Archive of SID

منطقه معتدل استان فارس کاشت ذرت با تاخیر انجام گیرد. اثر تاخیر در کاشت در کاهش آلودگی به ویروسها قبلا نیز به اثبات رسیده است (Estakhr, 2004a; Salehi *et al*., 2004). ارتفاع بوته ارقام مختلف در تاریخ کاشت اول بدلیل آلودگی به ویروس کوتاه‌تر از تاریخ کاشت دوم بود (به ترتیب ۱۵۰ و ۲۰۶ سانتی‌متر) (جدول ۴).

از جمله آثاری که این ویروس‌ها روی بوته ذرت می‌گذارند کاهش ارتفاع و ایجاد کوتولگی در بوته‌هاست که هر چه ویروس در مرحله زودتری از رشد گیاه به آن منتقل شود اثر آن روی کاهش ارتفاع بیشتر است، بطوریکه آلودگی در مرحله اولیه و دو برگی گیاه باعث کاهش ارتفاع گیاه در حد ۳۰ سانتی‌متر و از بین رفتن آن پس ا ز حدود یک ماه می‌شود (Izadpenah and Parvin, 1979; Izadpenah *et al*., 1983).

اثر هیبرید نیز بر روی تمام صفات اندازه‌گیری شده به جز تعداد دانه در ردیف (که بین حدود ۳۷ تا ۴۰ دانه در ردیف متغیر بود) معنی‌دار بود (جدول ۳). برتری میانگین عملکرد دانه در هر دو سال و در هر دو تاریخ کاشت مربوط به هیبریدهای OSSK602 و BC682 به ترتیب ۱۰/۲ و ۱۰/۱ تن در هکتار بیشتر از بقیه هیبریدها بود و با شاهد KSC704 اختلاف معنی‌دار داشتند. کمترین عملکرد دانه از هیبرید BC678 و به مقدار ۷/۱ تن در هکتار بدست آمد. هیبریدهای BC682 ، G3261 و KSC700 با طول دوره رسیدن حدود ۱۲۶ روز دیررس‌ترین هیبریدها بودند. هیبریدهای BC5982 با ۱۱۱ روز زودرس‌ترین هیبریدها بود (جدول ۴) . درصد رطوبت دانه برداشتی هیبریدهای مختلف از ۲۰/۴ درصد در هیبرید KSC700 تا ۱۵/۴ درصد در هیبرید BC5982 متغیر بود. بیشتر بودن درصد رطوبت دانه ارقام دیررس‌تر طبیعی می‌باشد. وزن هزار دانه هیبرید ZP677 بیشتر از بقیه (۳۸۸/۵ گرم) و هیبریدهای BC582 و BC5982 به ترتیب با وزن هزار دانه ۳۳۱/۸ و ۳۳۶/۴ گرم کمتر از بقیه بود . از نظر ارتفاع گیاه نیز هیبرید G3261 با ۱۹۴ سانتیمتر بلندتر از سایرین و هیبرید ZP434 با ۱۷۰ سانتیمتر کوتاهتر از بقیه بود (جدول ۴). اکثر هیبریدها ارتفاع گیاه کمتر از ۲ متر داشتند که عمدتاً بدلیل آلودگی همه آنها به ویروس‌ها در تاریخ کاشت اول بود و به طورکلی بیشترین درصد آلودگی به هر دو ویروس در رقم شاهد KSC704 مشاهده شد و کمترین درصد آلودگی نسبت به ویروس کوتولگی زبر در هیبرید BC572 و نسبت به ویروس موزائیک ایرانی در هیبرید ZP677 دیده شد (جدول ۴).

اثر بر همکنش تاریخ کاشت × رقم بر روی اکثر صفات معنی‌دار بود (جدول ۳). چند صفت مهمتر مثل درصد آلودگی به ویروسها، ارتفاع گیاه و عملکرد دانه در جدول ۵ ارائه شده است. درصد آلودگی به ویروسها به شدت در تاریخ کاشت دوم در همه ارقام به حد بسیارپایینی رسید، اما در تاریخ کاشت اول درصد آلودگی

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵ - مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت × هیبرید بر عملکرد دانه و برخی صفات زراعی در ارقام اروپائی و ایرانی

Table 5. Mean comparison of planting date ×hybrid interaction on grain yield and some agronomic traits in European and Iranian maize hybrids

هیبرید Hybrid	درصدکوتولگی Dwarf (%)	درصدموزاییک Mosaic (%)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر) Plant height (cm)	عملکرددانه (تن درهکتار) Grain yield (t/h)
		First date of planting تاریخ کاشت اول		
ZP677	75.7fg	0.9e	155.2cd	5.430de
ZP434	71.5g	1.3e	148.4cd	6.282de
ZP684	80.2def	1.6e	147.9cd	5.008de
BC572	51.5h	3.2e	155.4cd	7.310cd
BC678	88.9ab	27.5a	136.4d	3.245e
BC666	87.1abc	12.0bc	136.6d	5.415de
BC582	82.5cde	6.9d	156.5cd	4.905de
BC5982	86.3abc	8.9cd	150.7cd	4.887de
BC682	74.3g	3.0e	153.8cd	6.496de
OSSK602	84.8bcd	2.1e	160.0cd	5.957de
G3261	79.0ef	26.7a	163.5c	4.887de
ZP599	85.7abc	3.2e	148.0cd	6.138de
KSC700	87.8ab	14.4b	146.6cd	4.985de
KSC704	90.0a	29.7a	146.8cd	4.073de
		Second date of planting تاریخ کاشت دوم		
ZP677	1.8i	0e	203.0ab	13.951ab
ZP434	1.5i	0e	192.8b	10.156bc
ZP684	0.9i	0e	20.8ab	13.58ab
BC572	1.7i	0e	196.1b	12.546ab
BC678	1.9i	0e	209.8ab	11.088ab
BC666	2.8i	0e	204.5ab	12.249ab
BC582	2.9i	0e	200.1ab	10.740abc
BC5982	1.1i	0e	199.7ab	10.471bc
BC682	1.0i	0e	206.4ab	13.780ab
OSSK602	0.8i	0e	208.2ab	14.473a
G3261	2.3i	0e	224.5a	12.476ab
ZP599	1.9i	0e	207.9ab	12.027ab
KSC700	2.0i	0e	214.3ab	13.350ab
KSC704	1.5i	0e	216.2ab	12.391ab

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ ٪ دارای تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test.

به ویروس کوتولگی زبر بین ۹۰ ٪ در شاهد KSC704 تا ۵۱/۵٪ در هیبرید BC572 متغیر بود و درصد آلودگی به ویروس موزائیک ایرانی در مجموع کمتر از آلودگی به ویروس کوتولگی زبر و بین حدود ۳۰ درصد در شاهد KSC704 تا حدود یک درصد در هیبرید ZP677 متغیر بود (جدول ۵). از طرفی ارتفاع گیاه هیبریدها در تاریخ کاشت اول به شدت

www.SID.ir

Archive of SID

تحت تاثیر این آلودگی‌ها قرار گرفت بطوریکه بیشترین ارتفاع گیاه در هیبرید G3261 در تاریخ کاشت دوم و حدود ۲۲۵ سانتیمتر بود (جدول ۴). عدم آلودگی به ویروس‌ها یا درصد آلودگی پایین در تاریخ کاشت دوم منطقه معتدل به ارقام مختلف از جمله ارقام زودرس که هر ساله در تیر کشت و ارزیابی می‌شوند، قبلاً نیز به اثبات رسیده است (Estakhr and Dehghanpour, 2006; Estakhr and Choukan, 2006a).

آزمایش دوم (هیبریدهای چینی)

نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌های مربوط به آزمایش ارقام چینی و داخلی در جدول ۶ آورده شده است. هیبریدهای مختلف از نظر تمام صفات اندازه‌گیری شده دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد بودند (جدول ۶). مقایسه میانگین این صفات نشان داد که از نظر عملکرد دانه هیبریدهای چینی شماره ۱، ۳، ۴ و ۵ در یک سطح قرار گرفتند و بیشترین عملکرد دانه مربوط به هیبرید شماره ۵ با ۱۱ تن در هکتار با رطوبت ۱۴ درصد بود (جدول ۷). این هیبریدها با شاهدهای ایرانی KSC700 و KSC704 و هم چنین هیبرید چینی شماره ۲ اختلاف معنی‌دار نشان دادند. کمترین عملکرد دانه مربوط به هیبرید شاهد KSC704 با تولید ۳/۲ تن در هکتار بود (جدول ۷) . البته از نظر رسیدن فیزیولوژیک هیبریدهای چینی دیررس‌تر از ارقام داخلی بودند و دیررس‌ترین آنها هیبرید شماره ۵ بود که بیشترین عملکرد دانه را نیز داشت (جدول ۷). این آزمایش همراه با تاریخ کاشت اول آزمایش اول یعنی ۲۳ اردیبهشت و بیشتربه منظور ارزیابی آنها نسبت به ویروسهای متداول ذرت در مناطق معتدل استان فارس و بررسی عملکرد دانه آنها کشت گردید. در هر دو سال آزمایش آلودگی به ویروسها وجود داشت هر چند در سال اول آزمایش درصد آلودگی بیشتر از سال دوم بود و درصد آلودگی به ویروس کوتولگی زبر هم بیش از موزائیک ایرانی بود. کلیه هیبریدهای چینی و داخلی در این آزمایش به ویروس کوتولگی زبر آلوده شدند و درصد آلودگی از حدود ۴۷٪ در هیبرید چینی شماره ۵ تا ۹۸ درصد در هیبرید KSC704 متغیر بود اما هیبریدهای چینی به ویروس موزائیک ایرانی آلوده نشدند یا آلودگی بسیار خفیف داشتند، در حالیکه هیبرید شاهد KSC704 حدود ۲۹٪ آلودگی به این ویروس نشان داد (جدول ۷).

از نظر ارتفاع بوته هیبریدهای چینی گرچه درصد آلودگی بالایی به کوتولگی زبر داشتند اما ارتفاع بوته آنها خیلی تحت این آلودگی قرار نگرفت و بلالهای مناسب و مطلوبی نیز تولید کردند. مثلاً هیبریدهای ۱، ۴ و ۵ چینی که درصد آلودگی به ترتیب ۶۷، ۶۵ و ۴۷ درصد داشتند دارای ارتفاع بوته بلندتر از سایر هیبریدها و عملکرد دانه مناسبی نیز داشتند (جدول ۷). هیبرید شماره ۳ با داشتن درصد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶ – خلاصه تجزیه واریانس مرکب برای عملکرد دانه و برخی صفات زراعی هیبریدهای چینی و ایرانی

Table 6. Summary of combined analysis of variance for grain yield and some agronomic traits for Chinese and Iranian maize hybrids

			میانگین مربعات MS									
S.O.V.	منبع تغییرات	درجه ازادی df.	درصد کوتولگی Dwarfness (%)	درصد موزاییک Mosaic (%)	درصد چوب Cob (%)	ارتفاع بوته Plant height	تعدادردیف دانه Row number	تعداد دانه در ردیف Kernel number/ row	طول دانه Kernel lenght	وزن هزار دانه 1000 kernel weight	تعداد روز تارسیدن فیزیولوژیک Days to physiological maturity	عملکرد دانه Grain yield
Year (Y)	سال	1	3.644^{ns}	3.027^{*}	56.602^{ns}	1896.622^{ns}	0.009^{ns}	777.025^{**}	34.336^{**}	57651.611^{**}	928.286^{*}	173.941^{*}
Replication/Y	تکرار/ سال	6	1.909	0.353	23.932	525.187	0.401	20.792	0.693	2040.237	111.619	15.462
Hybrid (H)	هیبرید	6	7.524^{**}	29.994^{**}	55.465^{**}	1014.456^{**}	14.867^{**}	115.087^{**}	8.526^{**}	10525.655^{**}	246.863^{**}	83.460^{**}
H × Y	هیبرید × سال	6	0.717^{ns}	1.449^{**}	195.031^{**}	464.825^{**}	1.729^{*}	112.562^{**}	10.980^{**}	2524.692^{**}	13.577^{ns}	4.406^{ns}
Error	خطا	36	0.848	0.172	11.163	144.231	0.629	23.661	1.297	561.968	6.633	2.840
C.V. (%)	ضریب تغییرات (درصد)		10.9	28.6	15.6	7.4	5.3	14.1	12.1	7.4	2.0	22.1

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns: غیر معنی‌دار

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

ns: Not- significant.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۷ – مقایسه میانگین برای عملکرد دانه و برخی خصوصیات زراعی هیبریدهای ایرانی وچینی

Table 7. Mean comparison for grain yield and some agronomic characteristic in Iranian and Chinese maize hybrids

	درصد کوتولگی Dwarfness (%)	درصد موزاییک Mosaic (%)	درصد چوب Cob (%)	ارتفاع بوته(سانتی متر) Plant height (cm)	تعداد ردیف دانه Row number	تعداد دانه در ردیف Kernel number/ row	طول دانه (میلی متر) Kernel length (mm)	وزن هزار دانه (گرم) 1000 kernel weight (g)	عملکرد دانه (تن درهکتار) Grain yield (t/h)	روز تا رسیدن فیزیولوژیک Days to physiological maturity
					Growing season فصل رشد					
2006	76.4a	7.6a	22.4a	167.6a	15.1a	30.9b	8.6b	287.5b	5.851b	123.7b
2007	69.3a	3.8b	20.4a	156.0a	15.1a	38.3a	10.2a	351.6a	9.376a	131.9a
					Hybrid هیبرید					
Chinese1	66.6bc	0.1c	21.1b	169.9ab	14.1b	38.4ab	9.9abc	368.2a	9.732a	131.9ab
Chinese2	80.5ab	0.3c	19.5b	157.2bc	13.3b	30.5c	8.4c	345.0a	4.939b	128.1b
Chinese3	69.8bc	0.1c	20.3b	145.4c	16.6a	39.0a	9.1bc	297.7b	9.550a	130.4ab
Chinese4	64.8bc	0.1c	18.3b	168.3ab	16.0a	36.8abc	10.2ab	312.4b	10.265a	131.0ab
Chinese5	46.6c	0.2c	20.7b	179.2a	15.7a	36.0abc	11.1a	348.5a	11.000a	132.1a
KSC700	84.1ab	10.2b	24.7a	155.8bc	16.4a	31.6bc	8.2c	262.6c	4.650b	124.1c
KSC704	97.6a	28.7a	25.4a	157.0bc	13.7b	30.2c	9.1bc	302.4 b	3.152b	116.8d

میانگین‌هایی، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ ٪ دارای تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each column and for each factor, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test.

www.SID.ir

Archive of SID

آلودگی به ویروس بیشتر از بقیه (۷۰٪) و تاثیر این آلودگی بر روی ارتفاع گیاه و داشتن کمترین ارتفاع (۱۴۶ سانتیمتر) در بین هیبریدهای آزمایش دارای عملکرد مطلوبی بود (۹/۶ تن در هکتار دانه با رطوبت ۱۴٪) که بصورت معنی‌دار برتر از ارقام داخلی شاهد بود. آلودگی به ویروس‌ها در رقم KSC704 در تاریخ کاشت اردیبهشت و نیمه اول خرداد و تاثیر آن بر روی کاهش ارتفاع بوته و عملکرد دانه این رقم قبلاً نیز گزارش شده است (Salehi *et al*., 2004). این مشاهدات نشان می‌دهد که هرچند هیبریدهای چینی دارای علائم ظاهری مربوط به ویروس کوتولگی زبر ذرت از جمله زبری پشت برگها بودند، اما دارای عملکرد بسیار مناسبی بودند و توانستند در برابر خسارت ویروسها مقاومت نشان دهند و بلالهای مطلوبی تولید کنند (به جز هیبرید شماره ۲ که در اثر آلودگی عملکرد دانه کمتر و در حد ارقام شاهد داخلی آلوده به ویروس داشت). هیبریدهای چینی در هر دو سال نسبت به ویروس موزائیک ایرانی ذرت نیز از خود مقاومت نشان دادند و هیچ علائم آلودگی به این ویروس در این هیبریدها مشاهده نشد. در آزمایشاتی که در سالهای قبل با هیبریدهای مختلف داخلی و یا اروپایی با منشاهای متفاوت انجام شده بود همه آنها به شدت در تاریخ‌های کاشت زودهنگام به این ویروسها آلوده شدند و نشانی از تحمل و یا مقاومت در این هیبریدها مشاهده نشده بود (Estakhr *et al*., 2004; Estakhr and Choukan, 2006b) بنابراین احتمالاً این هیبریدهای چینی دارای ژنهای مقاومت نسبت به موزاییک ایرانی و تحمل نسبت به ویروس کوتولگی زبر ذرت می‌باشند و می‌توان در بررسی‌های آینده در برنامه‌های به‌نژادی ذرت برای تولید ارقام مقاوم به ویروسها از آنها استفاده نمود.

References

Anonymous. 2007. Fars statistical year book. Fars Management and Planning Organization. 535 pp.

Choukan, R., and Mosavat, A. 2000. Effect of summer planting date on yield and yield components of maize hybrids and determination of their relations by path analysis. Seed and Plant. 16: 88-98 .

Darby, H. M., and Lauer, J. G. 2002. Planting date and hybrid influence on corn forage yield and quality. Agronomy Journal 94: 281-289.

Dudley, J. W. 1988. Evaluation of maize populations as source of favorable alleles. Crop Science 28: 486-491.

Dudley, J. W., Lamkey, K. R., and Geadelman, J. L. 1996. Evaluation of populations for their potential to improve three maize hybrids. Crop Science 36:1553-1559.

www.SID.ir

Archive of SID

Estakhr, A. 2004a. Maize rough dwarf virus in Fars province. Zaitoon 16: 12-19. (In Persian)

Estakhr, A. 2004b. Determination of the best planting date and density of maize inbred lines in KSC 704 hybrid seed production. Technical report No. 83/870. Seed and Plant Improvement Institute. Agricultural Research, Education and Extension Organization. (In Persian).

Estakhr, A., and Choukan, R. 2006a. Effects of planting date and density of female parent B73 on hybrid seed production of KSC704 in Fars Province. Seed and Plant 22: 167-186. (In Persian)

Estakhr, A., and Choukan, R. 2006b. Study of yield, yield components and correlation between them in foreign and local maize hybrids . Iranaian Journal of Agricultural Science 37: 85-91. (In Persian).

Estakhr, A., Salehi, M., and Izadpenah, K. 2004. Reaction of exotic and local genotypes of maize to maize rough dwarf virus. Pp. 112. In: The proceedings of the 16th Iranian Plant Protection Congress. Tabriz University, Tabriz, Iran. (In Persian).

Estakhr, A., and Dehghanpour, Z. 2006. Study of early maturity maize hybrids in second cropping in Fars province. Pp. 11. In: The proceedings of the 9th Iranian Crop Sceince Congress. Abouryhan Campus, University of Tehran, Tehran, Iran. (In Persian).

Estakhr, A. 2009. Determination of the best sowing dates of early and medium maturity corn hybrids suitable for planting in temprate regions of Fars province. Technical Report No. 88/10. Agricultural Research and Education Organization. (In Persian).

Estakhr, A., and Choukan, R. 2010. Study of delayed planting in foreign and local promising maize hybrids in Fars Province. Agricultural Science Journal 32: 30-46. (In Persian).

Food and Agricultural Organization. 2007. Production and trade yearbook, 2006. FAO, Rome, Italy.

Hallauer, A. R. 1978. Potential of exotic germplasm for maize improvement. Pp. 229-247. In: W. L. Walden (Ed.). International Maize Symposium. McGrow-Hill, New York.

www.SID.ir

Archive of SID

Hunter, R. B. 1980. Increased leaf area (source) and yield of maize in short season areas. Crop Science 20: 571-574.

Izadpenah, K., Ahmadi, A. A., and Parvin, A. 1983. Maize rough dwarf virus in Fars. Iranian Journal of Plant Pathology 19: 85-66.

Izadpenah, K., and Parvin, M. 1979. Maize mosaic virus in Shiraz fields. Iranian Journal of Plant Pathology 15:78-82.

Malekouti, M. J., and Ghaybi, M. N. 2000. Determination of nutrient elements in soil, plant and fruit. Nashre Amouzesh. 92 pp. (In Persian).

Nielsen, R. L., Thomison, P. R., Brown, G. A., Halter, A. L., Wels, J., and Wrethrich, K. L. 2002. Delayed planting effects on flowering and grain maturation of dent corn. Agronomy Journal 94: 549-558.

Norwood, C. A. 2001. Planting date, hybrid maturity and plant population effects on soil water depletion, water use and yield of dryland corn. Agronomy Journal 93: 1034-1042.

Sepehri, A. 1999. The effect of planting date on growth, development and yield of kernel maize in second cropping. Agricultural Research Journal 1: 1-12. (In Persian).

Sepehri, A., Noormohammadi, Gh., and Kashani, A. 1994. Effect of planting date and nitrogen on yield of KSC604 maize hybrid in Hamedan. Pp. 93. In: The proceedings of the 2nd Iranian Crop Sciences Congress. Tabrize University, Tabriz, Iran. (In Persian).

Saidi, A. and Choukan, R. 2000. Review of research achievement of Seed and Plant Improvement Institute: 140 pp. (In Persian).

Salehi, M., Nejat, N., Estakhr, A., and Izadpenah, K. 2004. Effect of planting date and plant density on maize rough dwarf virus control. Pp. 112. In: The proceedings of the 16th Iranian Plant Protection Congress. Tabriz University, Tabriz, Iran. (In Persian).

Sprague, G. F., and Dudley, J. W. 1988. Corn and Corn Improvement. 3rd edition. American Society of Agronomy. 986 pp.

Stojsin, D., and Kannenberg, L. W. 1995. Evaluation of maize populations as source of favourable alleles for improvement of two single- cross hybrids. Crop Science 35: 1353-1359.

www.SID.ir