یافته های نوین کشاورزی
سال هفتم- شماره٤- تابستان ۱۳۹۲

ارزیابی و مقایسه خصوصیات زراعی و حساسیت به بیماری های ویروسی هیبرید KS704 و هیبریدهای ذرت چینی تحت شرایط آلودگی طبیعی در منطقه اصفهان

محمدرضا نادری درباغشاهی*، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان، گروه زراعت، خوراسگان، ایران
سعید شریفی، کارشناسی ارشد زراعت
حمید مدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، گروه زراعت، اراک، ایران
علیرضا جلالی زند، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان ، گروه زراعت، خوراسگان، ایران
حمیدرضا جوانمرد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خوراسگان، گروه زراعت، خوراسگان، ایران

چکیده

این آزمایش به منظور مقایسه هیبرید ۷۰٤ با هیبرید پنج هیبرید جدید ذرت چینی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اصفهان اجرا گردید. هیبریدهای China 1-5 و SC704 همه از گروه ذرت های دیررس محسوب می شوند. آزمایش درقالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار و در شرایط آب و هوایی اصفهان به صورت مزرعه ای اجرا گردید. نتایج این بررسی یکساله حاصله نشان داد بین هیبرید های مورد آزمون از نظر خصوصیات مهم زراعی تفاوت های معنی داری وجود دارد. در این آزمایش هیبرید China5 در اغلب خصوصیات مورد بررسی برتری بیشتری نسبت به سایر هیبریدها نشان داد. همچنین هیبرید SC704 در مقایسه با هیبرید های چینی از حساسیت بیشتری نسبت به بیماری ویروس کوتولگی از خود نشان داد. عملکرد دانه هیبرید China5 معادل ۹۳۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. به طورکلی با توجه به اینکه در اواخر اردیبهشت ماه که تاریخ کاشت زود هنگام ذرت در شرایط آب و هوایی اصفهان محسوب می شود، احتمال آلودگی مزرعه به ویروس کوتولگی ذرت نیز به شدت افزایش می یابد. نتایج این بررسی نشان داد استفاده از هیبرید China5 می تواند قابلیت های اولیه را جهت رقابت با هیبرید SC704 را برای کاشت در اصفهان دارا باشد.

واژه های کلیدی: ذرت، هیبرید های ذرت چینی، بیماری ویروس کوتولگی، شرایط طبیعی

* نویسنده مسئول: E-mail: mnaderi@khuisf.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۷/۲٦ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۲/۱۷

مقدمه

ذرت (*Zea mays* L.) از جمله گیاهان زراعی مهمی می باشد که خصوصاً پس از پیدایش ارقام هیبرید با عملکرد بالا و کیفیت مطلوب، بسیاری از موسسه های تحقیقاتی در سراسر دنیا روی این محصول با ارزش سرمایه گذاری و فعالیتهای موثری انجام داده اند که به موفقیت های چشم گیری نیز دست یافته اند. استان اصفهان از نظر شرایط آب و هوایی برای کشت ذرت مناسب می باشد که معمولاً این محصول بعد از برداشت گندم و جو کشت می شود. سطح زیر کشت ذرت در استان اصفهان بالغ بر ۲۵۰۰۰ هکتار است. یکی از مهمترین مشکلات کشت ذرت در منطقه اصفهان و دیگر مناطق کشور مخصوصاً در تاریخ کشت زود آلودگی به انواع بیماریهای ویروسی می باشد که در بعضی مزارع باعث خسارت زیاد و حتی نابودی محصول می گردد (۹). تاکنون بیش از ٤۰ نوع مختلف ویروس با نژادهای مختلف شناخته شده اند که در گیاه ذرت ایجاد بیماری می کنند که از میان آنها چندین ویروس دارای پراکندگی و انتشار جهانی است و هرساله خسارت زیادی در این محصول ایجاد می‌کنند که در این میان دو ویروس کوتولگی زبر ذرت (*Maize Rough Dwarf Virus* (MRDV) و موزاییک ایرانی ذرت (*Iranian Maze Mosaic Virus* (IMMV از بیماریهای ویروسی شایع در مناطق ذرت کاری استان اصفهان هستند (۳). در ایران زنجرک های *Unkanodes tanasijevici* و *Laodelphax striatellus* به عنوان ناقلین IMMV شناسایی شده اند (۲). انتقال ویروس MRDV در طبیعت توسط زنجرک *Laodelphax striatellus* صورت می گیرد (۱۳). بررسی زنجرک های مزارع ذرت در اصفهان نشان داد که در بین گونه های جمع آوری شده تنها گونه *L. striatellus* ناقل ویروسهای مذکور هستند (۱۲). اعتقاد بر این است که این حشره معمولاً ذرت را ترجیح نمی دهد اما به هنگام عزیمت از روی گیاهان زمستانه به گیاهان تابستانه به ویژه از اوایل اردیبهشت ماه که هنوز ذرت های کرپه در ابتدای رویش هستند، مدتی از آنها تغذیه می کنند و بدین ترتیب سبب انتشار بیماری های ویروسی در ذرت می شوند (میر هادی،۱۳۸۰). بیماریهای ویروسی گیاهان ممکن است به برگ ها، شاخه‌ها، ریشه‌ها، میوه‌ها، بذرها یا گل ها آسیب رسانده و کمیت و کیفیت محصولات گیاهی را کاهش داده و خسارت اقتصادی به وجود آورند، خسارتها ممکن است بسیار مصیبت بار و یا اینکه خفیف و بی‌اهمیت باشند (۹). در مناطق ذرت کاری ایران تا کنون چندین ویروس شناسائی شده اند که مهمترین آنها ویروس های کوتولگی زبر و موزائیک ایرانی و موزائیک ذرت می باشند. هر سه ویروس مذکور از مناطق ذرت کاری استان اصفهان گزارش شده است اما اهمیت ویروس‌های کوتولگی زبر و موزائیک ذرت بیشتر می باشد. گیاهان مبتلا به بیماری های ویروسی ممکن است علایم مختلفی در نواحی بخصوصی و یا در تمام قسمتهای خود نشان دهند. عادی ترین علامت ظاهر شده در گیاه کمبود رشد (کوتولگی) است که موجب کوتاهی قامت و عمر گیاه، همچنین کاهش میزان محصول می شود. واضح ترین علایم بیماری های ویروسی معمولاً در

برگها ظاهر شده و موجب حالت موزائیکی، زردی ها و لکه های حلقوی می گردند (۹). نعمت اللهی و همکاران (۱۳۸۳) گزارش کردند که بین ارقام و تاریخ های کاشت اختلاف معنی دار وجود دارد، به طوریکه در این آزمایش ارقام از نظر آماری در سه گروه قرار گرفتند. گروه اول با کمترین میزان آلودگی شامل رقم ۳۰۱ ، گروه دوم شامل ارقام ٦٠٤ و ٦٤٧ و گروه سوم با بیشترین میزان آلودگی شامل رقم ۷۰٤ بود. با توجه به اینکه بیشترین کشت ذرت دانه‌ای در کشور با استفاده از رقم سینگل کراس ۷۰٤ به دست می‌آید و این رقم با مشکلاتی از جمله برخورد زمان کاشت با فعالیت زنجره ناقل ویروس کوتولگی زبر ذرت در کشت زود و خسارت سرمازدگی آخر فصل در بیشتر سال‌ها به دلیل طولانی بودن دوره رشد خساراتی را متوجه کشاورزان نموده است ، لازم و ضروری است هیبریدهایی با طول دوره رویش کوتاهتر و مقاوم به بیماری های ویروسی تولید و یا از کشورهای دیگر وارد شود تا پس از بررسی‌های تحقیقاتی مورد استفاده کشاورزان قرار گیرد (۱).

استفاده از ژرم پلاسم های کشورهای دیگر همواره در برنامه های به نژادی یک کشور حائز اهمیت بوده است و این ژرم پلاسم ها می‌توانند به طور مستقیم به وسیله کشاورزان کشت شوند و یا جهت تولید و استخراج لاین های جدید توسط به نژادگر استفاده شود و به عنوان منبع مناسب جهت اصلاح هیبریدهای موجود به کار روند و نیاز داخلی کشور به رقم مناسب را تا زمان تهیه هیبرید مناسب داخلی برطرف نمایند (١٤). کجان و همکاران (۲۰۰۳) اعلام نموده است که ژرم پلاسمهای مناطق گرمسیری به عنوان یک منبع ممکن است در افزایش عملکرد و مقاومت به بیماری در برنامه های به نژادی ذرت مناطق معتدله مفید باشد. بررسی همه جانبه ژرم پلاسم های خارجی به ویژه در گروه متوسط رس جهت برآورده نمودن نیاز کشور در کوتاه مدت هم از طریق توسعه سطح زیر کشت با استفاده از ارقام با طول دوره رویش کوتاه تر و با پتانسیل عملکرد بالاتر و هم از نظر افزایش عملکرد در واحد سطح می تواند نقش موثری در دسترسی به این هدف داشته باشد و بدین ترتیب ارزیابی ارقام جدید در محیط های مختلف توسط اصلاح گران یک ضرورت محسوب می گردد. بر این اساس این بررسی با هدف شناسایی هیبرید های جدید ذرت چینی مناسب جهت استفاده مستقیم در تولید داخلی ذرت دانه ای و یا استفاده غیر مستقیم از هیبریدهای سازگار به شرایط داخلی جهت افزایش تنوع ژنتیکی ژرم پلاسم های موجود ذرت در برنامه های به نژادی با استفاده از هیبریدهای برگزیده در اصفهان اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقاتی کبوتر آباد واقع در شرق اصفهان که از مناطق عمده ذرت کاری استان می باشد اجرا گردید. این مزرعه در ۲۵ کیلومتری شرق اصفهان و از نظر جغرافیایی، در عرض

جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ٤۹ دقیقه شرقی واقع شده است. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۵٤۱ متر و توپوگرافی محل به صورت جلگه ای می باشد.

این منطقه بر اساس تقسیم بندی کوپن دارای اقلیم خشک گرم با تابستان های گرم و خشک و زمستان های نیمه سرد می باشد. متوسط بارندگی سالیانه ۱۱۵ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۵ درجه سانتی‌گراد است (شکل ۱). بر اساس آزمون خاک، خاک منطقه سیلتی لومی با هدایت الکتریکی ٤/۲ دسی زیمنس بر متر و اسیدیته ۷/۸ و ۱/۲٪ مواد الی می باشد. در این مطالعه تعداد ۵ ترکیب جدید از هیبرید های ذرت چینی به نام‌های China 5, china 4 , china 3 ,china 2 , china1 به همراه رقم تجارتی استاندارد سینگل کراس۷۰٤ (SC 704) به عنوان شاهد (جدول۱)، در سال زراعی ۸٦- ۱۳۸۵ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ٤ تکرار مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند.

تراکم کاشت ۷٦۰۰۰ بوته در هکتار وکشت همه هیبریدها در تاریخ ۲٤ اردیبهشت ماه ۱۳۸٦ انجام گردید. برای کنترل علف‌های هرز مزرعه مبارزه شیمیایی با سم لاسو به میزان ۵ لیتر در هکتار برای کنترل باریک برگ‌ها و آترازین به میزان ۱/۵ کیلوگرم در هکتار (پودر) برای کنترل پهن برگ‌ها بعد از کاشت و قبل از سبز شدن بوته ها انجام شد. در طول فصل رشد هم در کرت‌هایی که مجدداً علفهای هرز رشد کردند وجین دستی انجام شد. اندازه گیری صفات مورفولوژیک ارتفاع بوته، تعداد برگ ، شاخص سطح برگ و همچنین درصد بوته های مبتلا به بیماری های ویروسی (بیماری موزائیک و کوتولگی زبر ذرت) هر هیبرید بر اساس علائم آلودگی در زمان گرده افشانی اندازه گیری شد. یادداشت برداری های خسارت بیماری های ویروسی بر اساس تعداد بوته های کاملاً کوتوله یا کوتوله نسبی و دارای برجستگیهای تاول مانند پشت برگها و همچنین حالت موزائیک نواری روی برگها بر اساس نظر کارشناس گیاهپزشکی انجام شد. برای تعیین درصد آلودگی به بیماری‌های ویروسی هر هیبرید، تعداد بوته های آلوده به بیماری شمارش و نسبت به کل بوته های آن هیبرید، در صد آلودگی تعیین شد که این کار در مرحله گرده افشانی تیمارها انجام گردید و سپس مقایسه درصد آلودگی هیبریدها انجام شد. اندازه گیری عملکرد بر اساس رطوبت ۱٤٪ دانه و اجزای عملکرد شامل قطر بلال، قطر چوب بلال، تعداد ردیف دانه در بلال ، تعداد دانه در ردیف بلال ، تعداد دانه در بلال ، عمق دانه ، وزن هزاردانه و عملکرد دانه انجام گردید و نهایتاً تجزیه واریانس داده ها انجام و میانگین صفات مختلف با روش آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ ٪ مقایسه شدند. ضرائب همبستگی بین عملکرد و دیگر صفات تعیین گردید. برای محاسبات آماری از برنامه کامپیوتری MSTAT-C و برای رسم نمودارها از برنامه کامپیوتری EXCELL استفاده شد.

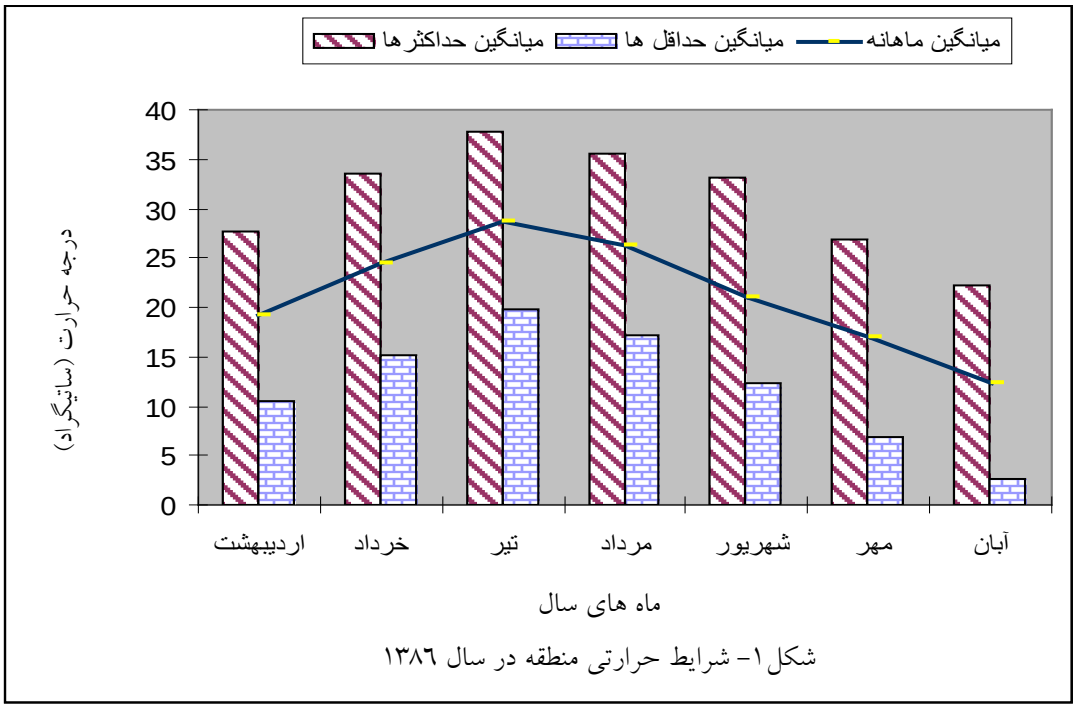
جدول ۱: مقایسه صفات کیفی در بین هیبریدها

هیبرید	پروتئین دانه(درصد)	تیپ دانه	رنگ دانه	رنگ چوب بلال
China 1	۸/۳۰	Dent	مخلوط زرد و سفید	سفید و صورتی
China 2	۸/٦۱	Dent	زرد تیره	قرمز روشن
China 3	۷/٤۷	Dent	زرد	صورتی
China 4	۹/۱۲	Dent	زرد تیره	صورتی
China 5	۹/۱۲	Dent	زرد طلایی	رمز
Sc 704	۸/۹۷	Dent	زرد	قرمز

نتایج و بحث

شرایط دمایی منطقه در سال آزمایش

بر اساس داده های هواشناسی در خصوص دمای منطقه در سال تحت ازمایش (شکل ۱) میانگین دما در اردیبهشت بالاتر از درجه حرارت پایه ذرت می باشد و امکان کشت زود ذرت در اردیبهشت امکان پذیر می باشد.



شکل۱- شرایط حرارتی منطقه در سال ۱۳۸٦

درصد آلودگی به بیماری های ویروسی

نتایج تجزیه واریانس بیانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪ بین هیبریدها از نظر حساسیت یه بیماری های ویروسی می باشد (جدول۲). بیشترین درصد آلودگی به بیماری های ویروسی مربوط به هیبرید شماره ٦ (شاهد ۷۰٤) با ٦۸/۷۳٪ و کمترین درصد آلودگی مربوط به هیبرید شماره ۵ با ۰/۷۷ ٪ بود (جدول ۳). دراین آزمایش در شرایط وجود آلودگی طبیعی به بیماری های ویروسی (بدون هیچ گونه کنترل عوامل بیماری مثل سم پاشی) رشد ونمو تمام هیبرید ها تحت تاثیر آلودگی به بیماری های ویروسی ذرت قرار گرفتند که مشخص شد در بین ارقام از نظر مقاومت و حساسیت به بیماری های ویروسی تنوع بالائی وجود دارد که در نتایج تجزیه واریانس بدست آمده از درصد آلودگی به بیماری های ویروسی مشاهده می شود که رقم ۷۰٤ بیشترین آلودگی و حساسیت را نسبت به بیماری های ویروسی دارد و رقم شماره ۵ هیبریدهای چینی با داشتن کمتر از یک درصد آلودگی به بیماری های ویروسی ، بیشترین مقاومت را دارد و بعد از آن هیبرید شماره ۱ چینی با داشتن ۷/۸۰٪ آلودگی بیشترین مقاومت را نشان داد. در آزمایش استخر و چوگان (۱۳۸۵) نیز هیبرید سینگل کراس ۷۰٤ حدود ٦۰ ٪ آلودگی به بیماری های ویروسی نشان داده است که با این نتایج مطابقت دارد. با توجه به درصد بالای آلودگی هیبرید ۷۰٤ که بیانگر وجود پتانسیل بالائی از عوامل بیماریزا در منطقه می باشد عدم آلودگی ارقام چینی به این بیماری بیانگر نوعی مقاومت ژنتیکی در برابر تغذیه زنجرک ها یا فعالیت تخریبی ویروس ها در داخل گیاه می باشد.

جدول ۲: نتایج تجزیه واریانس برخی از صفات مورد آزمون

		میانگین مربعات					
منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد بوته آلوده به بیماری ویروسی	ارتفاع بوته	تعداد برگ	شاخص سطح برگ	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف
تکرار	۳	۱۷۹/۸۱٦*	۳۵٤/۲۸۵*	۰/۹۰۳ ns	۱/۱۲۹ ns	۰/۷۵٤ ns	۲٤/۵۳۹*
تیمار	۵	۲٤۸۵/۸۹۳**	٤۰۵٦/۵۵۸**	۵/٦۰٦**	۷/۰۲۹**	۸/۷۷۱**	۱۹/۷۹۸**
خطا	۱۵	٤٦/٤۷٤	۹۰/۸۵٤	۰/۷۱۹	۰/۸۵۵	۰/۷۱۲	٤/۹۰٤
ضریب تغییرات (٪)		۱۵/۸۸	٤/۸۵	۵/۵٦	٪ ۱۸/۸۱	۵/۲۵	۵/۱۰

**، * و ns: به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ و غیر معنی‌دار

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس صفت ارتفاع بوته نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪ در بین هیبریدها وجود دارد (جدول ۲). بالاترین ارتفاع بوته مربوط به هیبرید شماره ۵ با ۲۳۰/٤ سانتی‌متر و

کمترین ارتفاع بوته مربوط به هیبرید شماره ٦ (شاهد) با ١٤٠/٥ سانتی‌متر بـود (جـدول ۳). ارتفـاع بوتـه یکی از صفات وابسته به گروه رسیدگی گیاهان می باشد که شاید ارتفاع بیشتر در هیبریـد شـماره ٥ بـه واسطه دیررس تر بودن آن باشد. در برخی منابع ارتفاع بیشتر ارقام دیررس گزارش شده اسـت (شـریف زاده، ۱۳۷۰). شریف زاده (۱۳۷۰) در مطالعه خود آورده است که سینگل کـراس ۷۱۱ (دیـررس) ارتفـاع بیشتری نسبت به سینگل کراس ۳۰۱ (زودرس) و ٦٠٤ (میان‌رس) داشـت. بـا توجـه بـه دیـررس بـودن هیبرید ۷۰٤ و پتانسیل بالای ارتفاع این گیاه ، دلیل ارتفاع بسیار پایین هیبرید ۷۰٤ در این مطالعه آلـودگی بسیار بالای این هیبرید به بیماری های ویروسی می باشد چرا که مهمتـرین اثـر بیماریهـای ویروسـی در ذرت عدم رشد مریستم میان گره ای و کاهش ارتفاع بوته ها می باشد.

جدول ۳: مقایسه میانگین برخی صفات مورد آزمون

تیمار	آلودگی به بیماری ویروسی (درصد)	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد برگ (در بوته)	شاخص سطح برگ	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف
Chaina 1	۷/۸Bc	۲۲۰/۰a	۱٥/٥b	٥/۸a	۱٦/۲b	٤٤/٥a
Chaina 2	۱۷/۲b	۱۹٥/۰bc	۱٤/٥bc	٤/۰b	۱٤/۳c	٤۱/۲ab
Chaina 3	۱۱/۳bc	۱۸۰/۲c	۱٥/۰bc	٥/۷a	۱۸/۲a	٤۲/۲ab
Chaina 4	۹/۱bc	۲۰٥/٥b	۱٥/۰bc	٥/٦a	۱۷/۹a	٤۲/٥ ab
Chaina 5	۰/ ۷۷c	۲۳۰/٤a	۱۷/٥a	٥/۷a	۱٦/۸ab	٤۰/٥ b
S.C.704	٦۸/۷a	۱٤۰/٤d	۱٤/۰c	۲/٥c	۱٥/۲c	۱٥/٦ c

اعداد هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند فاقد تفاوت معنی دار در سطح آماری ٥٪ می باشند

تعداد برگ

نتایج تجزیه واریانس صفت تعداد برگ در بوته نشان می دهد اختلاف معنی داری در سـطح احتمـال ۱٪ در بین هیبریدها از نظر این صفت وجود دارد (جدول ۲). بالاترین تعداد برگ مربوط به هیبرید شـماره ٥ با ۱۷/٥ برگ در بوته و کمترین تعداد برگ مربوط به هیبریـد شـماره ٦ (شـاهد) بـا ١٤/٠بـرگ در بوتـه بود(جدول ۳). تعداد برگ در بوته از خصوصیات نسبتاً ثابت ارقام اسـت کـه کمتـر تحـت تـاثیر عوامـل محیطی قرار می گیرد (٥). رستم پور (۱۳۸۱) نیز گزارش کرده است که بیشترین تعـداد بـرگ متعلـق بـه هیبرید SC704 (شاهد دیررس) است که در مقایسه با نتایج این آزمـایش بیـانگر تـأثیر منفـی بیماریهـای ویروسی بر تکامل همه برگهای تشکیل شده در مرحله تشکیل برگ‌ها می باشد.

شاخص سطح برگ در زمان گرده افشانی

نتایج تجزیه واریانس صفت شاخص سطح برگ نشانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪ بین هیبریدها است (جدول ۲). بالاترین شاخص سطح برگ مربوط به هیبرید شماره ۱ با ۵/۷ و کمترین شاخص سطح برگ مربوط به هیبرید شماره ٦ (شاهد) با ۲/۵ بود. این نشان دهنده این است که این صفت تحت تاثیر خصوصیات نوع رقم هیبرید و میزان آلودگی به بیماریهای ویروسی قرار گرفته است (جدول ۳).بالا بودن شاخص سطح برگ به معنی افزایش میزان تولید مواد فتوسنتزی و در پی آن ، افزایش ذخیره این مواد در بلال ها و بر قطر بلال ها افزوده خواهد شد. رستم پور (۱۳۸۱) گزارش کرده است که در بین هیبرید های مورد بررسی بیشترین شاخص سطح برگ مربوط به هیبرید سینگل کراس ۷۰٤ بوده است.نتایج مطالعه حاضر از طرفی بیانگر توانائی هیبرید شماره ۱ چینی در رابطه با تشکیل سایه انداز مناسب در شرایط اصفهان می باشد و از طرفی بیانگر نقش بسیار ویرانگر بیماری‌های ویروسی در کاهش سایه انداز گیاهی در هیبرید های حساس به بیماری های ویروسی می باشد.

تعداد **ردیف دانه در بلال**

نتایج تجزیه واریانس صفت تعداد ردیف دانه در بلال ، بیانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪ بین هیبریدها می باشد (جدول۲). دامنه تغییرات تعداد ردیف دانه در بلال بین ۱۸/۲ تا ۱٤/۳۰ بود که بیشترین تعداد ردیف دانه مربوط به هیبریدهای شماره ۳ و ٤ به ترتیب با ۱۸/۲ و ۱۷/۹ ردیف دانه در بلال و کمترین تعداد ردیف دانه در بلال مربوط به هیبرید شماره ۲و سینگل کراس ۷۰٤ بود (جدول ۳). دماوندی (۱۳۷٦) در پایان نامه خود آورده است که بیشترین تعداد ردیف دانه در بلال مربوط به رقم تری وی کراس ٦٤۷ (میان رس) با ۱۵/۱ بود که به نظر می رسد تعداد ردیف دانه در بلال کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی بوده و بیشتر تحت تاثیر عوامل ژنتیکی می باشد که البته نتایج این آزمایش بیانگر توانائی بیماریهای ویروسی در کاهش میانگین تعداد ردیف در بلال بلال های تشکیل شده در هیبرید حساس به این بیماری می باشد. نتایج بیانگر توانائی برتر هیبرید های چینی در مقایسه با هیبرید ۷۰٤ در تشکیل تعداد ردیف بالاتر دانه در بلال می باشد

تعداد دانه در ردیف

در تجزیه واریانس صفت تعداد دانه در ردیف اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ مشاهده گردید (جدول۲). دامنه تغییرات تعداد دانه در ردیف بین ٤٤/۵۵ تا ٦/ ۱۵بود. بیشترین تعداد دانه در ردیف متعلق به هیبریدهای شماره ۱ (٤٤/۵) و ٤ (٤۲/٦) می باشد و کمترین تعداد دانه در ردیف مربوط به هیبرید سینگل کراس ۷۰٤ بود (جدول ۳). دماوندی (۱۳۸۱) در پایان نامه خود آورده است که بیشترین تعداد دانه در ردیف مربوط به هیبرید سینگل کراس ۷۰٤ (دیررس) با ۲۹/٦ بود. نتایج بیانگر توانائی برتر هیبرید های چینی در مقایسه با هیبرید ۷۰٤ در تشکیل تعداد دانه در ردیف بالاتر در بلال می باشد ضمن

اینکه به نظر می رسد کاهش ارتفاع گیاه و کاهش تعداد برگ و شاخص سطح برگ و انهدام سیستم های فتوسنتزی برگ‌ها به واسطه خسارات ویروسی مجموعاً باعث کاهش جذب نور و کاهش ساخت مواد فتوسنتزی و کاهش انتقال مواد فتوسنتزی به بلال ها و در نتیجه عدم رشد و تکامل بسیاری از دانه ها در ردیف های دانه شده و به این صورت تعداد دانه در ردیف در هیبرید ٧٠٤ کاهش یافته است.

تعداد دانه در بلال

نتایج تجزیه واریانس صفت تعداد دانه در بلال اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱ ٪ بین هیبریدها را نشان داد (جدول٤). دامنه تغییرات تعداد دانه در بلال بین ۷۵۰ تا ۳٤۳/۵ بود. بیشترین تعداد دانه در بلال متعلق به هیبریدهای شماره ۳ و ٤ به ترتیب با ۷۵۰ و ۷٤۰ دانه در بلال بود و کمترین تعداد دانه در بلال هیبرید ٧٠٤ با ۲۳۰/۵ دانه در بلال مشاهده شد (جدول۵). دماوندی (۱۳۸۱) در پایان نامه خود آورده است که بیشترین تعداد دانه در بلال (٤٠٦ دانه در بلال) مربوط به رقم سینگل کراس ٧٠٤ (دیررس) می باشد. همچنین حبیبی (۱۳۸۰) گزارش کرده که تعداد دانه در بلال در هیبرید سینگل کراس ٦٤٧ بیشتر از هیبرید سینگل کراس ٧٠٤ است. نتایج بیانگر پتانسیل بالای هیبرید های چینی در تولید تعداد دانه در بلال و در مقابل خسارت بالای بیماریهای ویروسی در کاهش شدید تعداد دانه ها در بلال می باشد که بالاخص به واسطه کاهش تعداد دانه در ردیف می باشد.

قطر بلال، قطر چوب بلال و عمق دانه

نتایج تجزیه واریانس بیانگر تفاوت معنی دار هیبریدها از نظر این صفات در سطح ۱٪ می باشد(جدول ٤). همچنین نتایج مقایسه میانگین ها (جدول ۵) بیانگر تنوع بالای این صفات بین هیبرید های مختلف می باشد که بیانگر تنوع زنتیکی هیبریدها از این نظر و تاثیر معنی دار بیماری های ویروسی ذرت روی این صفات می باشد.

وزن هزار دانه

نتایج تجزیه واریانس وزن هزار دانه ، بیانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱ ٪ بین هیبریدها است (جدول ٤-۷). دامنه تغییرات وزن هزار دانه بین ٤٧۵ تا ۲۸۵/۲ بود. وزن هزار دانه هیبرید شماره ۱ با ٤٧۵ گرم با رطوبت ۱٤٪ بیشترین، و بعد از آن به ترتیب هیبریدهای شماره ۵ و ٤ با ٤۳۰ و ۳٦۵/٤ و کمترین وزن هزار دانه را هیبرید ٧٠٤ با ۲۸۵/۲ گرم با رطوبت ۱٤٪ داشتند (جدول۵).تفاوت وزن هزار دانه به عنوان یک صفت موثر تحت تاثیر خصوصیات ژنتیکی ارقام و شرایط محیطی می باشد. وزن هزار دانه یکی از اجزاء مهم عملکرد دانه می باشد که معمولاً با کاهش تعداد دانه درهر بلال، وزن هزار دانه افزایش پیدا می کند و به عبارت دیگر گیاه سعی می کند که تعداد کمتر دانه را با سنگین کردن وزن دانه ها تا حدودی جبران کند. در طی مرحله گرده افشانی، تعداد نهایی دانه در بلال تعیین می شود و وزن هزار دانه مستقیماً تحت تاثیر میزان مواد فتوسنتزی بعد از مرحله گرده افشانی می باشد. البته این مواد

شامل فتوسنتز بعد از گرده افشانی و یا انتقال مجدد مواد فتوسنتزی ذخیره شده در ساقه ها و سایر قسمتهای هوایی گیاه می باشد. وزن دانه صفتی است که بیش از آنکه تحت کنترل عوامل محیطی و مدیریتی (نظیر تاریخ کاشت) باشد تحت تاثیر عوامل ژنتیکی است. حبیبی (۱۳۸۰) گزارش نموده است که بیشترین وزن هزار دانه در تراکم ۷۰۰۰۰ بوته از سینگل کراس ۷۰٤ بهدست آمد. نتایج این مطالعه از طرفی بیانگر توانائی بسیار بالای هیبرید های چینی از نظر تولید بالای مواد فتوسنتزی و انتقال آن به دانه و به تبع ان تولید دانه های درشت با وزن هزار دانه بالا به واسطه ارتفاع زیاد، شاخص سطح برگ زیاد و بدنبال آن جذب نور بالا و میزان فتوسنتز زیاد و از طرفی تاثیر بسیار مخرب بیماریهای ویروسی بر تولید و انتقال مواد فتوسنتزی به دانه ها و در نتیجه تولید دانه های نسبتاً ریز با وزن پایین می باشد که به واسطه نقش این بیماری ها در کاهش ارتفاع گیاه، کاهش شاخص سطح برگ و بدنبال آن کاهش جذب نور و کاهش میزان فتوسنتز می باشد.

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه ، نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪ بین هیبریدها می باشد (جدول٤). بالاترین عملکرد دانه مربوط به هیبرید شماره ۵ با عملکرد ۹/۳۰۰ تن در هکتار و کمترین عملکرد دانه مربوط به هیبرید ۷۰٤ با عملکرد ۱/۷۵۰ تن در هکتار بود (جدول۵).

هیبرید شماره ۵ بیشترین ارتفاع بوته، ارتفاع تشکیل بلال، تعداد برگ، عمق دانه و کمترین آلودگی به بیماری های ویروسی را داشت و در پی آن بیشترین عملکرد دانه را تولید کرد. همچنین هیبرید شماره ۱ بیشترین شاخص سطح برگ، تعداد دانه در ردیف، قطر بلال، قطر چوب بلال و وزن هزار دانه را داشت که بعد از هیبرید شماره ۵، بیشترین عملکرد را تولید کرد.

جدول ٤: نتایج تجزیه واریانس برخی از صفات مورد آزمون

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		تعداد دانه در بلال	قطر چوب بلال	قطر بلال	عمق دانه	وزن هزار دانه	عملکرد دانه
تکرار	۳	٦٥٧٩/٠٥ *	۰/۰۰۱ n.s	۰/۰۱۵*	۰/۰۰٦ n.s	۲۰/۷٤۸ n.s	۱۰/۸۱٤**
تیمار	۵	۱۹۷٦٦/۸۱**	۰/۳۹۱**	۰/۷٦۰**	۰/۰٤۵ **	۱۰۸۳۵/۱۱۱**	۲۲/۲۸۳**
خطا	۱۵	۱۷۷٤/۳۳	۰/۰۱۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰٤	۱۰۹/٦۹٦	۱/٤۸٤
ضریب تغییرات (٪)		٦/۰۲	۳/۵٦	۱/۰۰	۵/٦۵	۲/٦۲	۱۵/۸۰

**، * و ns: به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ و غیر معنی‌دار

عرفانیان سلیم (۱۳۷۹) گزارش کرده که در منطقه تربت جام، بیشترین عملکرد دانه مربوط به هیبرید سینگل کراس ۷۰٤ در تاریخ کاشت اول (۲۰ اردیبهشت) ۹/۰۳۲ تن در هکتار بود. هیبرید سینگل کراس ۷۰٤ در گروه دیررس قرار دارد و در این تاریخ کاشت تجمع ماده خشک بیشتری داشته و حداکثر استفاده را از طول دوره رشد نموده است و توانسته عملکرد بالاتری تولید نماید. نتایج حبیبی (۱۳۸۰) نشان می دهد که بالاترین عملکرد مربوط به آرایش کاشت دو ردیفه و تراکم ۸۵۰۰۰ بوته در هکتار متعلق به هیبرید سینگل کراس ۷۰٤ می باشد. رستم پور (۱۳۸۱) گزارش کرده است که در میان ارقام مورد آزمایش از لحاظ بسیاری از صفات رقم شاهد دیررس S.C 704 برتری کاملاً مشهودی نسبت به سایر ارقام از خود نشان داد. همچنین نتیجه گرفت که رقم S.C 704 به دلیل برتری در بسیاری از صفات، خصوصاً صفات موثر در عملکرد در میان کلیه ارقام مورد بررسی به عنوان بهترین رقم مشخص گردید و در میان سایر ارقام نسبت به این رقم برتری چندانی دیده نشده است. نتایج استخر و چوگان (۱۳۸۵) این موضوع را نشان می دهد که عملکرد بالاتر، احتمالاً از هیبریدی بدست می آید که ارتفاع بوته بیشتر داشته و بعلاوه دارای بلالهای طویل با تعداد دانه در ردیف و ضخامت چوب بلال کمتر و بالطبع عمق دانه زیادتر و نتیجتاً وزن هزار دانه بیشتر داشته باشد. نتایج مطالعه حاضر از طرفی بیانگر توانائی بسیار بالای هیبرید های چینی از نظر تولید بالای مواد فتوسنتزی و انتقال آن به دانه و به تبع ان تولید دانه های درشت با وزن هزار دانه بالا به واسطه ارتفاع زیاد، شاخص سطح برگ زیاد و بدنبال آن جذب نور بالا و میزان فتوسنتز زیاد و نهایتاً عملکرد بالاو از طرفی تاثیر بسیار مخرب بیما ریهای ویروسی بر تولید و انتقال مواد فتوسنتزی به دانه ها و در نتیجه تولید دانه های نسبتاً ریز با وزن پایین می باشد که به واسطه نقش این بیماری ها بر کاهش ارتفاع گیاه، کاهش شاخص سطح برگ و بدنبال آن کاهش جذب نور و کاهش میزان فتوسنتز و در نتیجه افت شدید عملکرد می باشد.

جدول۵: مقایسه میانگین برخی صفات مورد آزمون

تیمار	تعداد دانه در بلال	قطر چوب بلال (سانتی‌متر)	قطر بلال (سانتی-متر)	عمق دانه (سانتی‌متر)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلو گرم بر هکتار)
Chaina 1	۷۱۰/۰ ab	۳/۲ a	٥/٤ a	۱/۱ ab	٤۷٥/۰ a	۹۰۰۰/۰ a
Chaina 2	٥۹۰/۰ c	۲/۳ c	٤/٥ d	۰/۹۸ cd	۳٥۰/٥ d	۳٥۰۰/۰ b
Chaina 3	۷٥۰/۰ a	۳/۱ ab	٥/۰ c	۰/۸٤ d	۳٦۰/٤ c	۸۱۰۰/۰ a
Chaina 4	۷٤۰/۰ a	۳/۲ ab	٥/۳ b	۱/۰۸ c	۳٦٥/٤ c	۸٥۰۰/۰ a
Chaina 5	٦۸۰/۰ b	۳/۰ b	٥/٥ a	۱/۲ a	٤۳۰/۰ b	۹۳۰۰/۰ a
S.C.704	۲۳۰/٥ d	۱/۸ d	٤/۰ e	۰/٥ e	۲۸٥/۲ d	۱۷٥۰/۰ c

اعداد هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند فاقد تفاوت معنی دار در سطح آماری ۵٪ می باشند

نتیجه گیری نهائی

با توجه به اینکه بیش از ۸۰ ٪ سطح زیر کشت ذرت دانه ای و علوفه ای در کشور به هیبرید SC704 اختصاص دارد و با توجه به نتایج این آزمایش ، هیبرید SC704 در شرایط این تحقیق، بیشترین حساسیت به بیماری های ویروسی را داشت و به شدت آسیب دید ، لذا با توجه به اینکه هیبرید شماره ۵ بیشترین مقاومت را نسبت به بیماری های ویروسی دارد و پتانسیل بالائی از نظر عملکرد دانه نیز دارد ، می توان این هیبرید را در مناطقی که احتمال بروز بیماری های ویروسی وجود دارد ، جایگزین هیبرید رایج سینگل کراس ۷۰٤ نمود.

در نهایت پیشنهاد می شود که هیبرید شماره ۵ امید تازه ای است تا در صورت موفقیت در آزمایشات بعدی بتواند به عنوان رقم وارداتی معرفی شود و یا جهت افزایش پایه ژنتیکی ژرم پلاسمهای مورد استفاده در برنامه های به نژادی مورد استفاده قرار گیرد زیرا این هیبرید از لحاظ عملکرد کمی و عملکرد کیفی و همچنین مقاومت به بیماری های ویروسی ، بسیار بهتر از هیبرید استاندارد و رایج سینگل کراس ۷۰٤ است.

منابع

۱- **استخر، ا. و ر. چوگان. ۱۳۸۵** . بررسی عملکرد، اجزاء عملکرد و همبستگی بین آنها در هیبرید های خارجی و داخلی ذرت. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد۱-۳۷ . شماره ۱. صفحات ۹۱-۸۵ .

۲- **ایزد پناه، ک.، معصومی، م. و کامران، ر.۱۳۷۲.** چند میزان دیگر را بدو ویروس موزائیک ایرانی ذرت ، خلاصه مقالات یازدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران ، دانشگاه گیلان ، صحفه .۹۷

۳- **جلالی، ص. و نعمت اللهی، م. ر.۱۳۸۲.** بررسی روند تغییرات جمعیت زنجرک *Laodelphax striatellus* ، ناقل ویروس های کوتولگی زبر و موزاییک ایرانی ذرت در اصفهان. دومین کنگره ویروس شناسی ایران، تهران. صفحه .۹۳

٤- **حبیبی، ف.۱۳۸۰.** بررسی تاثیر تراکم و آرایش کاشت بر عملکرد دانه و علوفه دو هیبرید ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

۵- **خاکی نجف آبادی، ا.۱۳۷۵.** ارزیابی اثرات تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد وخواص فیزیکو شیمیایی دانه در هیبریدهای مختلف ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

٦- **دماوندی، ع. ۱۳۷٦.** فاصله ردیف و تراکم بوته بر رشد، عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم ذرت علوفه ای. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد خوراسگان.

۷- **رستم پور، ش. ۱۳۸۱.** بررسی اختلاف فیزیولوژیک صفات زراعی هیبریدهای ذرت سیلویی. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد خوراسگان.

۸- **شریف زاده، ف.۱۳۷۰.** اثرات تراکمهای بوته بر رشد، عملکرد و اجزای عملکرد هیبریدهای ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه صنعتی اصفهان.

۹- عدالت، ع. ۱۳۸۲ . اصول بیماریهای گیاهی بیماریهای غیر مسری گیاهان عوامل محیطی و بیوتکنولوژی، انتشارات آوای نور، صفحه ۳۰۳، کل کتاب ۳٤۳ صفحه.

۱۰- عرفانیان سلیم، ر.۱۳۷۹. بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و شاخص های رشد ارقام ذرت در منطقه تربت جام. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.

۱۱- میرهادی، م. ج. ۱۳۸۰ . ذرت .وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، صفحه ٦ . کل کتاب ۲۱٤ صفحه.

۱۲- نعمت اللهی، م. ر.، جلالی، ص. و سبزی، م .ح. ۱۳۸۳. بررسی تراکم زنجرک ها روی ارقام رایج ذرت در تاریخ کاشت های مختلف کشت ذرت بهاره. خلاصه مقالات شانزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. جلد اول، آفات. دانشگاه تبریز. صفحه .۳٦٤

13- Caciagli, P. and Casetla, A.1980. Maize rough dwarf virus in its planthopper vector(*Laodelphax striatellus*) in relation to vector infectivity. Annals of Applied Biology. 109: 331-344.

14- Dulley, j. w. 1988. Evalution of maize Population as source of favorable. Crop Science. 28: 486-491.

15- Kejun, L., Goodmanb, M., Musea, S., Stephen, J. and Doebleye, J. 2003. Genetic Structure and Diversity Among Maize Inbred Lines as Inferred From DNA Microsatellites Genetics. 165: 2117-2128.