

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

محمد رضا 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 ۷۰۴ 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 در قالب 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 طور کلی 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

## 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 ۴۰ 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 می کنند که در این میان دو ویروس کوتولگی زبر ذرت (*Maize Rough Dwarf Virus* (MRDV) و موزائیک ایرانی ذرت (*Iranian Maze Mosaic Virus* (IMMV) از بیماریهای ویروسی شایع در مناطق ذرت کاری استان اصفهان هستند (۳). در ایران زنجبرک های *Unkanodes tanasijevisi* و *Laodelphax striatellus* به عنوان ناقلین IMMV شناسایی شده اند (۲). انتقال ویروس MRDV در طبیعت توسط زنجبرک *Laodelphax striatellus* صورت می گیرد (۱۳). بررسی زنجبرک 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، شاخه ها، ریشه ها، میوه ها، بذر ها یا گل ها آسیب رسانده و کمیت و کیفیت محصولات گیاهی را کاهش داده و خسارت اقتصادی به وجود آورند، خسارتهای ممکن است بسیار مصیبت بار و یا اینکه خفیف و بی اهمیت 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 ویروس های 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 الهی 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 ۶۰۴ و ۶۴۷ و گروه سوم با بیشترین میزان آلودگی شامل رقم ۷۰۴ بود. با توجه به اینکه بیشترین کشت ذرت دانه ای در کشور با استفاده از رقم سینگل کراس ۷۰۴ به دست می آید و این رقم با مشکلاتی از جمله برخورد زمان کاشت با فعالیت زنجیره 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 بررسی های تحقیقاتی مورد استفاده کشاورزان قرار گیرد (۱).

استفاده از ژرم پلاسما های کشورهای دیگر همواره در برنامه های به نژادی یک کشور حائز اهمیت بوده است و این ژرم پلاسما ها می توانند 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 هیبریدهایی موجود به کار روند و نیاز داخلی کشور به رقم مناسب را تا زمان تهیه هیبرید مناسب داخلی برطرف نمایند (۱۴). کجان و همکاران (۲۰۰۳) اعلام نموده است که ژرم پلاسماهای 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 پلاسما 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 هیبریدهایی سازگار به شرایط داخلی جهت افزایش تنوع ژنتیکی ژرم پلاسما های موجود ذرت در برنامه های به نژادی با استفاده از هیبریدهایی برگزیده در اصفهان اجرا گردید.

## مواد و روش ها

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 ۴۹ دقیقه شرقی واقع شده است. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۵۴۱ 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 میلی متر و متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۵ درجه سانتی گراد است (شکل ۱). بر اساس آزمون خاک، خاک منطقه سیلتی لومی با هدایت الکتریکی ۴/۲ 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 نام های china 1, china 2, china 3, china 4, china 5 به همراه رقم تجارتي استاندارد سینگل کراس ۷۰۴ (SC 704) به عنوان شاهد (جدول ۱)، در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۴ تکرار مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند.

تراکم کاشت ۷۶۰۰۰ بوته در هکتار و کشت همه هیبریدها در تاریخ ۲۴ اردیبهشت ماه ۱۳۸۶ انجام گردید. برای کنترل علف های هرز مزرعه مبارزه شیمیایی با سم لاسو به میزان ۵ لیتر در هکتار برای کنترل باریک برگ ها و آترازین به میزان ۱/۵ کیلوگرم در هکتار (پودر) برای کنترل پهن برگ ها بعد از کاشت و قبل از سبز شدن بوته ها انجام شد. در طول فصل رشد هم در کرت هایی که مجدداً علف های 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 برجستگی های تاول مانند پشت برگ ها و همچنین حالت موزائیک نواری روی برگ ها بر اساس نظر کارشناس گیاه پزشکی انجام شد. برای تعیین درصد آلودگی به بیماری های 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 ۱۴٪ 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.

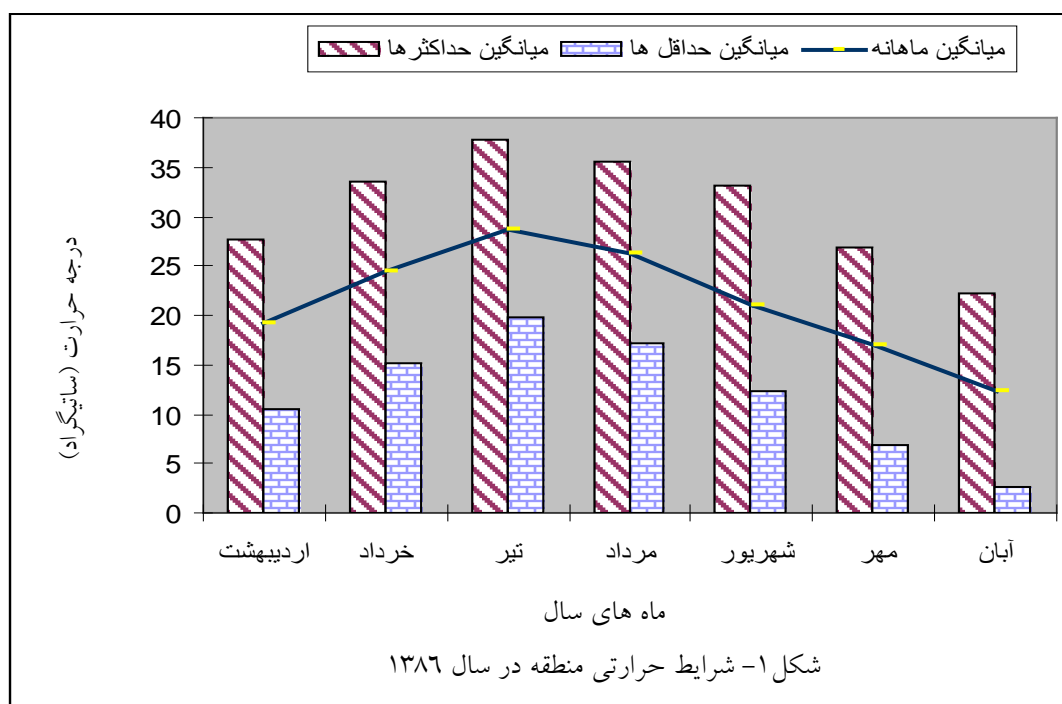
جدول ۱: مقایسه صفات کیفی در بین هیبریدها

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	۸/۶۱	Dent	زرد تیره	قرمز روشن
China 3	۷/۴۷	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 آزمایش (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.



### درصد آلودگی به بیماری های ویروسی

نتایج تجزیه واریانس بیانگر وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪ بین هیبریدها از نظر حساسیت به بیماری های ویروسی می باشد (جدول ۲). بیشترین درصد آلودگی به بیماری های ویروسی مربوط به هیبرید شماره ۶ (شاهد ۷۰۴) با ۶۸/۷۳٪ و کمترین درصد آلودگی مربوط به هیبرید شماره ۵ با ۰/۷۷٪ بود (جدول ۳). در این آزمایش در شرایط وجود آلودگی طبیعی به بیماری های ویروسی (بدون هیچ گونه کنترل عوامل بیماری مثل سم پاشی) رشد و نمو تمام هیبریدها 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 بالایی وجود دارد که در نتایج تجزیه واریانس بدست آمده از درصد آلودگی به بیماری های ویروسی مشاهده می شود که رقم ۷۰۴ 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 ۷۰۴ حدود ۶۰٪ آلودگی به بیماری های ویروسی نشان داده است که با این نتایج مطابقت دارد. با توجه به درصد بالای آلودگی هیبرید ۷۰۴ که بیانگر وجود پتانسیل بالایی از عوامل بیماریزا در منطقه می باشد عدم آلودگی ارقام چینی به این بیماری بیانگر نوعی مقاومت ژنتیکی در برابر تغذیه زنجبرک 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 شاخص برگ	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه در ردیف
تکرار	۳	۱۷۹/۸۱۶*	۳۵۴/۲۸۵*	۰/۹۰۳ <sup>ns</sup>	۱/۱۲۹ <sup>ns</sup>	۲۴/۵۳۹*
تیمار	۵	۲۴۸۵/۸۹۳**	۴۰۵۶/۵۵۸**	۵/۶۰۶**	۷/۰۲۹**	۱۹/۷۹۸**
خطا	۱۵	۴۶/۴۷۴	۹۰/۸۵۴	۰/۷۱۹	۰/۸۵۵	۴/۹۰۴
ضریب تغییرات (%)		۱۵/۸۸	۴/۸۵	۵/۵۶	٪ ۱۸/۸۱	۵/۲۵

\*\*\* و ns: به ترتیب اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و غیر معنی دار

### 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 ۲۳۰/۴ سانتی متر و

کمترین ارتفاع بوته مربوط به هیبرید شماره ۶ (شاهد) با ۱۴۰/۵ سانتی متر بود (جدول ۳). ارتفاع بوته یکی از صفات وابسته به گروه رسیدگی گیاهان می باشد که شاید ارتفاع بیشتر در هیبرید شماره ۵ به واسطه دیررس تر بودن آن باشد. در برخی منابع ارتفاع بیشتر ارقام دیررس گزارش شده است (شریف زاده، ۱۳۷۰). شریف زاده (۱۳۷۰) در مطالعه خود آورده است که سینگل کراس ۷۱۱ (دیررس) ارتفاع بیشتری نسبت به سینگل کراس ۳۰۱ (زودرس) و ۶۰۴ (میان رس) داشت. با توجه به دیررس بودن هیبرید ۷۰۴ و پتانسیل بالای ارتفاع این گیاه، دلیل ارتفاع بسیار پایین هیبرید ۷۰۴ در این مطالعه آلودگی بسیار بالای این هیبرید به بیماری های ویروسی می باشد چرا که مهمترین اثر بیماری های ویروسی در ذرت عدم رشد مریستم میان گره ای و کاهش ارتفاع بوته ها می باشد.

جدول ۳: مقایسه میانگین برخی صفات مورد آزمون

تعداد دانه در ردیف	تعداد ردیف در بلال	شاخص سطح برگ	تعداد برگ (در بوته)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	آلودگی به بیماری	
					ویروسی (درصد)	تیمار
۴۴/۵a	۱۶/۲b	۵/۸a	۱۵/۵b	۲۲۰/۰a	۷/۸Bc	Chaina 1
۴۱/۲ab	۱۴/۳c	۴/۰b	۱۴/۵bc	۱۹۵/۰bc	۱۷/۲b	Chaina 2
۴۲/۲ab	۱۸/۲a	۵/۷a	۱۵/۰bc	۱۸۰/۲c	۱۱/۳bc	Chaina 3
۴۲/۵ ab	۱۷/۹a	۵/۶a	۱۵/۰bc	۲۰۵/۵b	۹/۱bc	Chaina 4
۴۰/۵ b	۱۶/۸ab	۵/۷a	۱۷/۵a	۲۳۰/۴a	۰/۷۷c	Chaina 5
۱۵/۶ c	۱۵/۲c	۲/۵c	۱۴/۰c	۱۴۰/۴d	۶/۷a	S.C.704

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

### تعداد برگ

نتایج تجزیه واریانس صفت تعداد برگ در بوته نشان می دهد اختلاف معنی داری در سطح احتمال ۱٪ در بین هیبریدها از نظر این صفت وجود دارد (جدول ۲). بالاترین تعداد برگ مربوط به هیبرید شماره ۵ با ۱۷/۵ برگ در بوته و کمترین تعداد برگ مربوط به هیبرید شماره ۶ (شاهد) با ۴/۰ برگ در بوته بود (جدول ۳). تعداد برگ در بوته از خصوصیات نسبتاً ثابت ارقام است که کمتر تحت تاثیر عوامل محیطی قرار می گیرد (۵). رستم پور (۱۳۸۱) نیز گزارش کرده است که بیشترین تعداد برگ متعلق به هیبرید SC704 (شاهد دیررس) است که در مقایسه با نتایج این آزمایش بیانگر تأثیر منفی بیماری های 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 ۶ (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 ۷۰۴ 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 بیماری های 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 (جدول ۲). دامنه تغییرات تعداد ردیف دانه در بلال بین ۱۸/۲ تا ۱۴/۳۰ بود که بیشترین تعداد ردیف دانه مربوط به هیبریدهای شماره ۳ و ۴ به ترتیب با ۱۸/۲ و ۱۷/۹ ردیف دانه در بلال و کمترین تعداد ردیف دانه در بلال مربوط به هیبرید شماره ۲ و سینگل کراس ۷۰۴ بود (جدول ۳). دماوندی (۱۳۷۶) در پایان نامه خود آورده است که بیشترین تعداد ردیف دانه در بلال مربوط به رقم تری وی کراس ۶۴۷ (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 های تشکیل شده در هیبرید حساس به این بیماری می باشد. نتایج بیانگر توانائی برتر هیبرید های چینی در مقایسه با هیبرید ۷۰۴ 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 (جدول ۲). دامنه تغییرات تعداد دانه در ردیف بین ۴۴/۵۵ تا ۱۵/۶ بود. بیشترین تعداد دانه در ردیف متعلق به هیبریدهای شماره ۱ (۴۴/۵) و ۴ (۴۲/۶) می باشد و کمترین تعداد دانه در ردیف مربوط به هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ بود (جدول ۳). دماوندی (۱۳۸۱) در پایان نامه خود آورده است که بیشترین تعداد دانه در ردیف مربوط به هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ (دیررس) با ۲۹/۶ بود. نتایج بیانگر توانائی برتر هیبرید های چینی در مقایسه با هیبرید ۷۰۴ 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 برگ ها 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 ۷۰۴ 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 (جدول ۴). دامنه تغییرات تعداد دانه در بلال بین ۷۵۰ تا ۳۴۳/۵ بود. بیشترین تعداد دانه در بلال متعلق به هیبریدهای شماره ۳ و ۴ به ترتیب با ۷۵۰ و ۷۴۰ دانه در بلال بود و کمترین تعداد دانه در بلال هیبرید ۷۰۴ با ۲۳۰/۵ دانه در بلال مشاهده شد (جدول ۵). دماوندی (۱۳۸۱) در پایان نامه خود آورده است که بیشترین تعداد دانه در بلال (۴۰۶ دانه در بلال) مربوط به رقم سینگل کراس ۷۰۴ (دیررس) می باشد. همچنین حبیبی (۱۳۸۰) گزارش کرده که تعداد دانه در بلال در هیبرید سینگل کراس ۶۴۷ بیشتر از هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ 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 ۴). همچنین نتایج مقایسه میانگین ها (جدول ۵) بیانگر تنوع بالای این صفات بین هیبرید های مختلف می باشد که بیانگر تنوع ژنتیکی 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 ۴-۷). دامنه تغییرات وزن هزار دانه بین ۴۷۵ تا ۲۸۵/۲ بود. وزن هزار دانه هیبرید شماره ۱ با ۴۷۵ گرم با رطوبت ۱۴٪ بیشترین، و بعد از آن به ترتیب هیبریدهای شماره ۵ و ۴ با ۴۳۰ و ۳۶۵/۴ و کمترین وزن هزار دانه را هیبرید ۷۰۴ با ۲۸۵/۲ گرم با رطوبت ۱۴٪ داشتند (جدول ۵). 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 در هر 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 فتوستتز بعد از گرده افشانی و یا انتقال مجدد مواد فتوستتزی 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 ۷۰۴ به دست آمد. نتایج این مطالعه از طرفی بیانگر توانائی بسیار بالای هیبرید های چینی از نظر تولید بالای مواد فتوستتزی و انتقال آن به دانه و به تبع آن تولید دانه های درشت با وزن هزار دانه بالا به واسطه ارتفاع زیاد، شاخص سطح برگ زیاد و بدنال آن جذب نور بالا و میزان فتوستتز زیاد و از طرفی تاثیر بسیار مخرب بیماریهای ویروسی بر تولید و انتقال مواد فتوستتزی 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 بدنال آن کاهش جذب نور و کاهش میزان فتوستتز می باشد.

### عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس عملکرد دانه، نشان دهنده وجود اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪ بین هیبریدها می باشد (جدول ۴). بالاترین عملکرد دانه مربوط به هیبرید شماره ۵ با عملکرد ۹/۳۰۰ تن در هکتار و کمترین عملکرد دانه مربوط به هیبرید ۷۰۴ با عملکرد ۱/۷۵۰ تن در هکتار بود (جدول ۵). 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 ۴: نتایج تجزیه واریانس برخی از صفات مورد آزمون

میانگین مربعات							منابع تغییرات
عملکرد دانه	وزن هزار دانه	عمق دانه	قطر بلال	قطر چوب بلال	تعداد دانه در بلال	درجه آزادی	
۱۰/۸۱۴**	۲۰/۷۴۸ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۶ <sup>ns</sup>	۰/۰۱۵*	۰/۰۰۱ <sup>ns</sup>	۶۵۷۹/۰۵*	۳	تکرار
۲۲/۲۸۳**	۱۰۸۳۵/۱۱۱**	۰/۰۴۵**	۰/۷۶۰**	۰/۳۹۱**	۱۹۷۶۶/۸۱**	۵	تیمار
۱/۴۸۴	۱۰۹/۶۹۶	۰/۰۰۴	۰/۰۰۳	۰/۰۱۱	۱۷۷۴/۳۳	۱۵	خطا
۱۵/۸۰	۲/۶۲	۵/۶۵	۱/۰۰	۳/۵۶	۶/۰۲		ضریب تغییرات (%)

\*\*، \* و ns: به ترتیب اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪، ۵٪ و غیر معنی دار

عرفانیان سلیم (۱۳۷۹) گزارش کرده که در منطقه تربت جام، بیشترین عملکرد دانه مربوط به هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ در تاریخ کاشت اول (۲۰ اردیبهشت) ۹/۰۳۲ تن در هکتار بود. هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ 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 ۷۰۴ 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 زیادتاً 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 آن 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 بالا و از طرفی تاثیر بسیار مخرب بیمه 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.

جدول ۵: مقایسه میانگین برخی صفات مورد آزمون

تیمار	تعداد دانه در بلال	قطر چوب بلال (سانتی متر)	قطر بلال (سانتی - متر)	عمق دانه (سانتی متر)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلو گرم بر هکتار)
Chaina 1	۷۱۰/۰ ab	۳/۲ a	۵/۴ a	۱/۱ ab	۴۷۵/۰ a	۹۰۰۰/۰ a
Chaina 2	۵۹۰/۰ c	۲/۳ c	۴/۵ d	۰/۹۸ cd	۳۵۰/۵ d	۳۵۰۰/۰ b
Chaina 3	۷۵۰/۰ a	۳/۱ ab	۵/۰ c	۰/۸۴ d	۳۶۰/۴ c	۸۱۰۰/۰ a
Chaina 4	۷۴۰/۰ a	۳/۲ ab	۵/۳ b	۱/۰۸ c	۳۶۵/۴ c	۸۵۰۰/۰ a
Chaina 5	۶۸۰/۰ b	۳/۰ b	۵/۵ a	۱/۲ a	۴۳۰/۰ b	۹۳۰۰/۰ a
S.C.704	۲۳۰/۵ d	۱/۸ d	۴/۰ e	۰/۵ e	۲۸۵/۲ d	۱۷۵۰/۰ c

اعداد هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند فاقد تفاوت معنی دار در سطح آماری ۰.۵٪ 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 ۷۰۴ 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 ۷۰۴ 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. جلد ۱-۳۷. 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، صفحه ۹۷.
- ۳- جلالی، ص. و نعمت اللهی، م. ر. ۱۳۸۲. بررسی روند تغییرات جمعیت زنجبرک *Laodelphax striatellus*، ناقل ویروس های کوتولگی زبر و موزائیک ایرانی ذرت در اصفهان. دومین کنگره ویروس شناسی ایران، تهران. صفحه ۹۳.
- ۴- 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 و خواص فیزیکی شیمیایی دانه در هیبریدهای مختلف ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان.
- ۶- دماوندی، ع. ۱۳۷۶. 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 ۳۴۳ 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 ۶. کل کتاب ۲۱۴ صفحه.
- ۱۲- نعمت اللهی، م. ر.، جلالی، ص. و سبزی، م. ح. ۱۳۸۳. بررسی تراکم زنجبرک 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 ۳۶۴.

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. Evaluation 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.