10.22092/rafhc.2018.109462.1063

نشریه علمی- ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی
جلد ۷، شماره ۱، سال ۱۳۹۷

کوشا، هیبرید جدید ذرت زودرس برای کشت در مناطق با محدودیت طول فصل رشد و آب آبیاری

Kousha (KSC 201) an early maturing maize hybrid suitable for different maize growing regions of Iran particularly areas with limited growing season duration and irrigation water

زیبنده دهقانپور[۱]، هادی حسن‌زاده مقدم[۲]، افشار استخر[۳]، محمدحسین سبزی[۴]، احمد مزین[۵]، محمدرضا شیری[۱]، علی شیرخانی[۶]، مسعود محسنی[۷]، کامران انوری[۸]، مجید زمانی۱، فرهاد صادقی[۹]، حسین احمدی[۱۰] و حسین مداحی[۱۰]

۱ و ۱۰- به ترتیب استادیار و کارشناس، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ،کرج، ایران
۲- مربی، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، طرق، ایران
۳- استادیار، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زرقان، ایران
۴- کارشناس ارشد، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران
۵- کارشناس، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل ، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مغان ، ایران
۶ و ۹- به ترتیب مربی و استادیار، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه ، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران
۷- مربی، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران ، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قراخیل قائمشهر ، ایران
۸- کارشناس ارشد، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی ، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، میاندواب ، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۱۲

چکیده

دهقانپور، ز.، حسن‌زاده مقدم، ه.، استخر، ا.، سبزی، م. ح.، مزین، ا.، شیری، م. ر.، شیرخانی، ع.، محسنی، م.، انوری، ک.، زمانی، م.، صادقی، ف.، و احمدی، ح. ۱۳۹۷. کوشا، هیبرید جدید ذرت زودرس برای کشت در مناطق با محدودیت طول فصل رشد و آب آبیاری. **نشریه علمی- ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۷ (۱):** ۸۲- ۷۱.

ذرت یکی از منابع اصلی تامین‌کننده انرژی در تغذیه دام و طیور در ایران است، که هم به صورت علوفه‌ای و هم دانه‌ای کشت و برداشت می‌گردد. با توجه به کمبود آب در کشور و لزوم صرفه‌جویی در مصرف آب و نیاز آبی کمتر ارقام زودرس ذرت نسبت به ارقام دیررس، اصلاح ارقام هیبرید زودرس ذرت ضروری است. تلاقی

بین دو لاین K1263/17 و S61 برای اولین بار در سال ۱۳۷۵ انجام شد. در بررسی آزمایش نیمه نهایی سال۱۳۷۶ هیبرید کوشا با میانگین عملکرد ۱۱/۱۸ تن در هکتار بعنوان رقم برتر آزمایش گزینش گردید. هیبرید فوق طی سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ در آزمایشات نهائی در شش منطقه طی دو سال مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که این هیبرید با میانگین عملکرد دانه ۹/۹۸ تن در هکتار بیش از ۱/۸ تن در هکتار نسبت به هیبرید شاهد افزایش عملکرد داشت، ولی عملکرد آن با هیبرید جدید فجر با ۱۰/۲۵ تن عملکرد دانه در هکتار تفاوت معنی‌داری نداشت. ذرت هیبرید کوشا، در آزمایش مقدماتی مقایسه عملکرد در سال ۱۳۹۱ در دو منطقه کرج و زرقان فارس به همراه رقم شاهد هیبرید دهقان مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که این هیبرید با میانگین عملکرد ۱۱/۸۵ تن در هکتار با توجه به زودرس‌تر بودن نسبت به سایر ارقام از برتری نسبی برخوردار بود. در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ این رقم در آزمایشات سازگاری در هشت منطقه و دو سال ارزیابی شد. نتایج تجزیه‌های آماری حاکی از برتری هیبرید زودرس کوشا نسبت به سایر ارقام از نظر عملکرد دانه (۱۱/۳۷ تن در هکتار) و سازگاری بود. از نظر واکنش نسبت به بیماری‌ها نیز طی آزمایشاتی که در سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۴ انجام شد، هیبرید مذکور نسبت به سیاهک و فوزاریوم بلال نیمه مقاوم ارزیابی شد. بررسی‌های تحقیقی- ترویجی انجام شده در دو منطقه استان کرمانشاه نشان داد که این رقم علاوه بر این که، حداقل ۳۰ روز زودرس‌تر از رقم رایج منطقه (سینگل کراس۷۰۴) است و حداقل ۴۰۰۰-۳۰۰۰ مترمکعب آب کمتر در طول دوره رشد نیاز دارد، رطوبت دانه در زمان برداشت آن، که معیار بسیار مهمی است، بیش از۱۵٪ کمتر از هیبرید فوق است.

واژه‌های کلیدی: لاین، آزمایشات نیمه نهایی، نهایی، تحقیقی- ترویجی، عملکرد دانه.

نویسنده مسئول: zdehghanpour80@gmail.com تلفن: ۰۲۶۳۶۷۰۲۰۵۲

مقدمه

محققان، مسئولین و دست‌اندرکاران بخش کشاورزی همواره در جستجوی یافتن راهکارهایی برای افزایش تولید و بهبود کیفیت محصولات مختلف کشاورزی از جمله ذرت هستند. اصلاح و تولید ارقام هیبرید جدید، بهبود روش‌های تولید و فراهم نمودن شرایط بهینه رشد و نمو از یک طرف و رفع موانع اجتماعی و اقتصادی از طرف دیگر از جمله عواملی هستند که می‌توانند باعث افزایش تولید در واحد سطح و پایداری تولید ذرت در کشور گردند.

زراعت ذرت در ایران معمولاً در تناوب با گندم و کلزا می‌باشد. بنابراین، بمنظور حفظ پتانسیل حداکثر و برداشت بموقع بایستی از هیبریدهای با دوره رشد و نمو کوتاه‌تر استفاده نمود تا بتوان با رطوبت مناسب برداشت را انجام داد و از تأخیر در کشت محصولات بعدی نیز جلوگیری نمود. انتخاب گروه رسیدگی مناسب جهت کاشت در هر منطقه، از جمله کلیدی‌ترین مراحل تولید ذرت محسوب می‌شود. از سوی دیگر، با توجه به اختلاف عملکرد بین گروه‌های مختلف رسیدگی ذرت، اهمیت انتخاب رقم هیبرید مناسب با پتانسیل رسیدگی منطبق با شرایط محیطی هر منطقه، جای تأمل بیشتری دارد (۲۱). عملکرد ارقام هیبرید دیررس در تاریخ‌های کاشت دیرهنگام در مقایسه با ارقامی که طول دورهٔ رشد کوتاهتری دارند، به شدت کاهش می‌یابد (۱۶).

دوویک (۱۳) ۴۷ هیبرید تجاری و یک واریته آزاد گرده‌افشان را که در طی سالهای ۱۹۳۰-۱۹۷۸ معرفی شده بودند را در آزمایشات مورد ارزیابی قرار داد. او دریافت که ۸۹٪ افزایش عملکرد کل منطقه آیوا در طی ۵۰ سال بدلیل افزایش سودمندی ژنتیکی بوده است. هیبریدهای جدید دارای ریشه و ساقه قوی‌تر، مقاومت بهتر در مقابل عدم تلقیح بلال، بقای سبزینه‌ای (Stay-green) بهتر، مقاومت بیشتر به آفات و بیماریها و همچنین مقاومت نسبی در مقابل تغییرات وسیع محیطی هستند.

طول دوره رشد و نمو ارقام زودرس ذرت، نسبت به ارقام دیررس کوتاه‌تر می‌باشند و می‌توانند در اکثر مناطق ذرت‌کاری کشور بخصوص مناطق سرد و معتدل بعنوان کشت دوم و در مناطق بسیار سرد کشور بعنوان کشت اول (بهاره) مطرح و مورد استفاده قرار گیرند. کشت ارقام دیررس در مناطق فوق بدلیل کوتاه بودن فصل رشد، قبل از مرحله گلدهی و یا قبل از پر شدن دانه با سرما مواجه گردیده و سبب افت کمّی و کیفی محصول می‌شود. همچنین، با توجه به کمبود آب در کشور و لزوم صرفه‌جویی در مصرف آب و نیاز آبی کمتر ارقام زودرس ذرت نسبت به ارقام دیررس، اصلاح ارقام هیبرید ذرت زودرس و ترویج آنها بسیار ضروری است. معرفی و کشت هیبریدهای پرمحصول زودرس ذرت می‌تواند علاوه بر حل مشکلات فوق از خسارت وارده به کشاورزان و نهایتاً از افت تولید در کشور جلوگیری نماید.

مواد و روش‌ها

در سال ۱۳۷۵ همزمان با ارزیابی خلوص لاین‌ها، تلاقی بین لاین‌های مختلف از جمله دو لاین S61 و K1263/17 انجام شد. سال ۱۳۷۶، هیبرید فوق به همراه ۱۱ هیبرید زودرس انتخابی جدید و یک رقم هیبرید شاهد (KSC 301) با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار و در سه منطقه (کرج، مشهد و اصفهان) مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفتند (۲). در سال ۱۳۷۷ خلوص لاین‌ها مجدداً مورد ارزیابی قرار گرفت (۱). در سال ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ هیبرید S61 × K1263/17 به همراه ۸ هیبرید جدید زودرس و هیبرید استاندارد KSC 301 به عنوان شاهد، با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی در شش منطقه (کرج، اصفهان، اردبیل، کرمانشاه، دشت ناز ساری و خرم‌آباد) بمدت دو سال از نظر عملکرد دانه و سازگاری مورد مطالعه قرار گرفتند (۳). هیبرید KSC 201 در سال ۱۳۸۲ گزینش شد، ولی شرایط تکثیر بذر و آزمایش‌های تحقیقی- ترویجی آن بدلیل عدم نیاز به ارقام زودرس در آن زمان مهیا نشد. با توجه به تغییرات اقلیمی چند سال اخیر و کمبود نزولات و بارش در کشور و از طرفی خصوصیات نسبتاً خوب هیبرید فوق، بخصوص نیاز کمتر آن به آب نسبت به ارقام موجود، جهت مطالعات تکمیلی و کنترل مجدد آن، در سال ۱۳۹۱ همراه با ۱۴ هیبرید جدید در آزمایش مقدماتی با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی مجدداً مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت (۴). همچنین هیبرید مذکور در آزمایش نهایی طی سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی باچهار تکرار و در هشت منطقه (کرج، طرق مشهد، زرقان فارس، کرمانشاه، مغان، میاندوآب، اصفهان و قراخیل قائمشهر) همراه با سایر ارقام هیبرید جدید مورد ارزیابی قرار گرفت (۵). در کلیه آزمایشات سازگاری هر هیبرید در چهار ردیف ۶/۲۸ متری در چهار تکرار کشت شد. فاصله ردیف‌های کاشت ۷۵ سانتی‌متر و فاصله کپه‌ها از هم ۳۲ سانتی‌متر در نظر گرفته شد که تراکم حدود ۸۳۰۰۰ بوته در هکتار را فراهم نمود. در طول دوره رشد و نمو، یادداشت برداری از طول دوره رشد، ارتفاع بوته، ارتفاع بلال، خوابیدگی، پوشش بلال، علائم ظاهری بیماری‌ها و سایر واکنش‌های گیاه در شرایط نرمال انجام شد. در زمان برداشت، ضمن اندازه‌گیری صفات اجزای عملکرد دانه، عملکرد دانه هر تیمار براساس ۱۴٪ رطوبت تعیین گردید.

در سال ۱۳۹۳ پروژه تحقیقی- ترویجی هیبرید جدید ذرت زودرس KSC201 همراه با هیبریدهای شاهد KSC704 و KSC260 در شهرستان‌های روانسر و هرسین (مناطق معتدل استان کرمانشاه) اجراء گردید (۱۲). سطح زیر کشت هر هیبرید ۲۰۰۰ مترمربع بود. در طول فصل رشد مراقبت‌های رایج توسط کشاورزان به عمل آمد و یادداشت‌برداری‌هایی مثل درصد خوابیدگی و وضعیت بیماری‌ها بویژه سیاهک

انجام شد. در زمان برداشت، هر قطعه جداگانه برداشت شد و در نهایت عملکرد دانه هر رقم براساس رطوبت ۱۴ درصد محاسبه شد.

به منظور بررسی و میزان مقاومت ژنوتیپ‌های مختلف ذرت زودرس نسبت به عامل بیماری سیاهک معمولی و بیماری پوسیدگی فوزاریومی بلال، آزمایش‌هایی جداگانه طی شش سال (۱۳۸۴، ۱۳۸۶، ۱۳۸۷، ۱۳۹۱، ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴) با تعداد زیادی از لاین‌ها و هیبریدها با آلودگی مصنوعی در خزانه بیماری‌ها در سه تکرار، در مناطق کرج، اصفهان و مشهد برای سیاهک و مناطق کرج و قراخیل قائمشهر برای پوسیدگی فوزاریومی بلال انجام شد (۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱). بلال‌های ژنوتیپ‌های مورد بررسی، در زمان مناسب با استفاده از روش مایه‌زنی تزریق در نوک بلال (Tip injection)، نسبت به عامل بیماری سیاهک، مایه‌زنی و آلوده شدند. عملیات مایه‌زنی با روش تزریق در بلال با سرنگ به میزان سه میلی‌لیتر در هر بلال در مرحله ظهور کامل تارهای ابریشمی صورت پذیرفت. ارزیابی مقاومت به عامل بیماری سیاهک ۴-۳ هفته پس از مایه‌زنی برروی بلال، انجام گردید. در این بررسی پس از برداشت بلال‌ها در زمان مناسب، ارزیابی بلال‌های آلوده به بیماری صورت گرفت و میزان مقاومت و حساسیت هر ژنوتیپ با مقیاس (7-0) و براساس شدت بیماری مشاهده و تعیین شد (۲۰). روش بررسی برای پوسیدگی فوزاریومی بلال، با ایجاد زخم در بلال (Nail Punch) در خزانه بیماری‌ها با استفاده از آلودگی مصنوعی صورت گرفت. در زمان برداشت شدت بیماری با استفاده از روش جفرز و همکاران (۱۸) براساس پیشرفت بیماری در دانه‌های روی هر بلال مورد بررسی قرار گرفت.

تجزیه‌های آماری شامل تجزیه واریانس ساده برای آزمایشات مقایسه عملکرد دانه و تست بیماری‌ها در هر منطقه‌ی اجرا، بصورت جداگانه و با استفاده از نرم‌افزار MSTATC انجام شد. آزمون بارتلت برای تست یکنواختی واریانس اشتباه، تجزیه واریانس مرکب (با فرض ثابت بودن اثر ژنوتیپ و تصادفی بودن اثر سال و مکان) مقایسه میانگین‌ها و تجزیه پایداری و محاسبه پارامترهای مختلف پایداری [ضریب رگرسیون فینلی و ویلکینسون(۱۴) واریانس شوکلا (σ^2_i) (۲۰)، شاخص برتری لین و بینز (P_i) (۱۷)و ضریب تغییرات محیطی فرانسیس و کاننبرگ (CV) (۱۵)] برای آزمایشات ناحیه‌ای انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج مقایسه میانگین صفات محاسبه و پارامتر پایداری شاخص برتری لین و بینز ($\mathbf{P_i}$) آزمایش مقایسه ارقام نیمه نهایی در سال ۱۳۷۶ در جدول ۱ آورده شده است. اطلاعات بدست آمده نشان داد که هیبرید کوشا (KSC 201) از عملکرد دانه نسبتاً بالا و مناسب برخوردار بود و نسبت به شاهد آزمایش بیش از یک تن در هکتار برتری داشت. همچنین شاخص برتری

جدول ۱- مقایسه میانگین برخی صفات و پایداری عملکرددانه هیبریدهای زودرس ذرت مورد بررسی در مرحله نیمه نهایی در سال ۱۳۷۶

ردیف	نام هیبرید	میانگین عملکرد دانه* (تن بر هکتار)	روز تا ظهور ابریشم	میانگین ردیف دانه	میانگین دانه درردیف	P_i
۱	KSC 201(کوشا)	۱۱/۱۸abc	۴۸	۱۷/۲۵	۴۰	۰/۴۴
۲	K 1264/4 × TVA 926	۱۱/۲۳abc	۵۱	۱۹/۳۸	۴۳	۰/۴۲
۳	R 70Z/16-1 × TVA 926	۱۱/۳۳abc	۴۸	۱۹/۷۵	۴۰	۰/۴
۴	S 61/4-2 × K 1254	۱۱/۰۸abc	۴۹	۱۶/۷۵	۴۳/۵	۰/۵۱
۵	K 33 × K 2858	۱۰/۶abc	۴۸	۱۷/۷۵	۳۹/۷۵	۱/۳۱
۶	K 2331 × TVA 926	۹/۴۸c	۵۰	۲۰	۳۶/۵	۲/۰۳
۷	K 1263/17 × K 1604	۱۱/۳۲abc	۵۵	۱۶/۵	۴۴/۶۳	۰/۶۹
۸	K 1728/8 × K 1604	۱۰/۵۶abc	۵۴	۱۹	۴۳/۳۸	۱/۱۱
۹	کرج ۵۰۰	۱۱/۷۲ab	۵۹	۲۰/۲۵	۳۹/۸۷	۰/۳۲
۱۰	K 2816 × OH 43/1-411	۱۱/۴۲ab	۵۴	۲۳	۳۸/۸۸	۰/۴۴
۱۱	K 1271/6 × A 619	۱۲/۴۳a	۵۳	۱۷/۷۵	۴۰/۶۳	۰/۲۸
۱۲	K 1264/5-1 × A 619	۱۲/۲a	۵۵	۱۸/۲۵	۳۹/۵	۰/۵۸
۱۳	KSC 301 (شاهد)	۹/۸۷bc	۵۲	۱۹/۵	۳۸/۶۳	۱/۶
	میانگین کل	۱۱/۱۱				

*- میانگین‌هایی، که دارای حروف مشابه هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

لین و بینز (P_i) برای کلیه ارقام هیبرید مورد آزمایش محاسبه شد و همانطوری که در جدول ۱ نشان داده شده است، هیبرید سینگل کراس ۲۰۱ از پایداری عملکرد مطلوبی نسبت به هیبرید شاهد و برخی هیبریدهای دیگر مورد مطالعه در آزمایش برخوردار بود.

نتایج تجزیه واریانس مرکب آزمایش سازگاری (نهایی) در سال ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ نشان داد که هیبرید کوشا (KSC 201) از عملکرد دانه بیشتر از شاهد و سایر ارقام بجز هیبرید فجر برخوردار بود، ولی باوجود حدود ۱۰ روز زودرس‌تر بودن از هیبرید فجر، تفاوت آماری معنی‌داری از نظر عملکرد دانه با آن نداشت (جدول ۲). پارامتر پایداری محاسبه شده شاخص برتری لین و بینز (P_i) نشان داد که بعد از هیبرید سینگل کراس فجر (KSC 260)، بیشترین پایداری به هیبرید جدید کوشا تعلق داشته است. همچنین پارامتر پایداری ضریب رگرسیون (bi) نیز برتری هیبرید فوق را از نظر پایداری، نسبت به شاهد و تعدادی از هیبریدها از جمله هیبرید فجر نشان داد.

درآزمایش سازگاری (نهایی) طی سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ با توجه به آزمون بارتلت، تنها داده‌های ۱۰ محیط دارای یکنواختی واریانس اشتباه آزمایشی تجزیه مرکب شدند. مقایسه میانگین صفات عملکرد دانه و دوره رشد نمو گیاه به همراه پارامترهای پایداری در این آزمایش محاسبه و در جدول ۳ آورده شده است. همان‌طوری که مشاهده می‌شود، هیبرید جدید کوشا با حداقل دوره رشد و نمو

جدول ۲- متوسط عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مورد بررسی همراه با برخی از پارامترهای پایداری در آزمایش سازگاری سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱

ردیف	هیبرید	P_i	ضریب رگرسیون	عملکرد دانه* (تن در هکتار)
۱	**KSC 260 (فجر)**	۰/۱۱(۱)	**۰/۸۲**	**۱۰/۲۵a**
۲	K 1728/8 x K 615/1	۰/۳۷(۳)	۰/۸	۹/۷۳ab
۳	K 2331 x K 1263/2-1	۰/۵۹(۴)	۰/۹۹	۹/۷۳ab
۴	K 1728/8 x K 2325/1	۱/۵۷(۷)	۱/۱۹	۸/۹۲bcd
۵	K 1271/6 x A 619	۲/۱۴(۸)	۱/۲۸	۸/۷cd
۶	کرج ۵۰۰	۱/۴۷(۶)	۱/۰۵	۹/۰۹bc
۷	K 1728/8 x K 1254/8	۲/۴۵(۹)	۰/۸۵	۸/۳۷cd
۸	K 1728/8 x K 1263/1	۱/۱۸(۵)	۰/۹۷	۹/۰۳bc
۹	**KSC 201 (کوشا)**	۰/۲۶(۲)	**۱/۰۹**	**۹/۹۸a**
۱۰	K SC 301	۲/۹۴(۱۰)	۰/۹۵	۸/۱۵d

*- میانگین‌هایی، که دارای حروف مشابه هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد، طول دوره رشد و پارامترهای مختلف پایداری هیبریدهای مورد آزمایش در ۱۰ محیط در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴

ردیف	نام هیبرید	عملکرد دانه* (تن در هکتار)	روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	ضریب تغییرات محیطی	واریانس شوکلا	شاخص برتری لین و بینز**
۱	KE77005/2 × K1264/5-1	۱۱/۳۱abc	۱۰۴/۶a	۱۵/۵(۱۲)	۰/۸۵	۰/۹۲(۴)**
۲	KE77005/2 × K1263/1	۱۱/۲۵abc	۱۰۵/۱a	۱۱/۷(۴)	۰/۵۶	۰/۸۴(۳)
۳	KE77003/13 × K1263/1	۱۰/۸۳abc	۱۰۷/۸a	۱۰/۳(۱)	۰/۵۵	۲/۱۲(۱۱)
۴	KE77004/1 × K1263/1	۱۰/۹۸abc	۱۰۵/۸a	۱۱/۴(۲)	۱/۰۴	۱/۸۹(۹)
۵	KE78016/212 × K75039	۱۰/۷۹abc	۱۰۳/۹a	۱۴/۲(۹)	۰/۷۳	۱/۷۷(۸)
۶	KE76009/311 × K1264/5-1	۱۱/۶۷ab	۱۰۷/۲a	۱۲/۳(۵)	۱/۱۴	۰/۵(۲)
۷	KE615/1 × K75039	۱۰/۴۱c	۱۰۴/۱a	۱۴/۳(۱۰)	۱/۳۴	۲/۸۳(۱۲)
۸	KE76009/312 × K1263/1	۱۱/۰۷abc	۱۰۴/۹a	۱۵/۷(۱۳)	۰/۴۸	۱/۱۵(۵)
۹	NK79 × K1264/5-1	۱۱/۸۱a	۱۰۹/۲a	۱۳(۶)	۰/۶۷	۰/۴۱(۱)
۱۰	KE78012/221 × K75039	۱۰/۱۶bc	۱۰۵/۹a	۱۳/۵(۷)	۰/۵۵	۲/۱(۱۰)
۱۱	KSC 201(کوشا)	۱۰/۸۸abc	۹۸b	۱۱/۶(۳)	۰/۶۴	۱/۳(۶)
۱۲	KSC250	۱۱ Abc	۱۰۵/۶a	۱۵/۲(۱۱)	۱/۲۷	۱/۵۴(۷)
۱۳	دهقان	۱۰/۸۹abc	۱۰۷a	۱۴/۱(۸)	۲/۱۲	۱/۸۹(۹)
	میانگین کل	۱۱/۰۶				

*- میانگین‌هایی، که دارای حروف مشابه هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.
**- اعداد داخل پرانتز نشان دهنده رتبه ژنوتیپ‌های مورد بررسی هستند.

(۹۸ روز) از عملکرد نسبتا مطلوبی (۱۰/۸۸ تن در هکتار) نیز برخوردار بود. بجز هیبرید شماره ۹ که نسبت به رقم کوشا عملکرد بیشتری نشان داد، سایر ژنوتیپ‌های مورد بررسی یا تفاوت آماری معنی داری با این رقم نداشته و یا رتبه پایین‌تری نسبت به این رقم نشان دادند. علاوه بر آن، هیبرید فوق نسبت به سایر ژنوتیپ‌های مورد بررسی در آزمایش زودرس‌تر بود. پارامترهای پایداری ضریب تغییرات محیطی، واریانس شوکلا و شاخص برتری لین و بینز (P_i، δ^2_i و cv) محاسبه و در جدول ۳ نشان شده‌اند. هیبرید جدید کوشا براساس پارامترهای محاسبه شده ضریب تغییرات محیطی و شاخص برتری لین و بینز نسبت به هیبرید شاهد دهقان برتری داشت و از پایداری بهتری برخوردار بود. همچنین رقم کوشا از نظر پارامتر ضریب برتری لین و بینز رتبه ۶ را در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی دارا بود ولی پایداری مناسب‌تری نسبت به هیبرید شاهد دهقان داشت (۱۱).

نتایج بررسی پروژه تحقیقی-ترویجی هیبرید زودرس کوشا با هیبرید زودرس فجر و هیبرید دیررس KSC704 در دو منطقه هرسین و روانسر در استان کرمانشاه، نشان می‌دهد که هیبرید زودرس کوشا با عملکرد دانه ۹/۵۶ و ۷/۲۸ تن در هکتار دانه با رطوبت ۱۴ درصد، به ترتیب در هرسین و روانسر، عملکرد بسیار مناسبی را دارا بود (جدول ۴). در این آزمایش‌ها، عملکرد ارقام زودرس کوشا و فجر نسبت به هیبرید شاهد دیررس ۷۰۴ با میانگین عملکرد ۱۱/۲۲ تن در هکتار کمتر بود. اما با توجه به کمبود شدید آب در این مناطق و نیاز آبی کمتر ارقام زودرس کوشا و فجر (به ترتیب حداقل ۳ و ۴ دور آبیاری)، کشاورزان از این ارقام زودرس استقبال خواهند نمود. از طرف دیگر با استفاده از ارقام زودرس ذرت، علاوه بر صرفه‌جویی در مصرف آب و برداشت دانه با رطوبت کمتر، می‌توان با برداشت زودتر این ارقام نسبت به ارقام دیررس زمین را برای کاشت به موقع در پاییز برای گندم و کلزا آماده نمود (۱۲).

هیبرید کوشا نسبت به هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ حداقل چهار دور آبیاری کمتر و همچنین نسبت به هیبرید فجر، حداقل یک یا دو دور آبیاری کمتر نیاز دارد. میانگین سطح زیر کاشت ذرت در طی ۱۰ سال گذشته (۱۳۸۳ تا ۱۳۹۳) در استان کرمانشاه ۴۰ هزار هکتار بوده و با توجه به این که در هر دور آبیاری تقریبا ۱۰۰۰ متر مکعب آب مصرف می‌شود، چهار دور آبیاری کمتر معادل صرفه‌جویی چهار هزار مترمکعب آب در هکتار یا ۱۶۰ میلیون متر مکعب آب در کل استان خواهد بود. اگر ارزش واقعی آب به هزینه‌های تولید ذرت در منطقه اضافه شود، بدون شک کاهش عملکرد حدود ۲-۳ تن در هکتار ارقام زودرس نسبت به ارقام دیررس با توجه به میزان آب مصرفی، توجیه‌پذیر خواهد بود و اهمیت ارقام زودرس در صرفه جویی آب مشخص می‌شود. بنابراین، کاشت ارقام زودرس در شرایط کم آبی

جدول ۴- نتایج پروژه تحقیقی-ترویجی هیبرید کوشا در دو منطقه از استان کرمانشاه در سال۱۳۹۳

نام هیبرید	مناطق					
	روانسر			هرسین		
	سطح زیر کشت (هکتار)	عملکرد دانه* (تن در هکتار)	درصد رطوبت زمان برداشت	سطح زیر کشت (هکتار)	عملکرد دانه* (تن در هکتار)	درصد رطوبت زمان برداشت
KSC 201 (کوشا)	۰/۲	۷/۲۸	۱۷	۰/۲	۹/۵۶	۲۳
KSC260 (فجر)	۰/۲	۷/۱۴	۱۷/۵	۱	۱۰/۰۸	۲۴
KSC 704	۲	۱۰/۶۴	۲۱/۵	۱	۱۱/۸۱	۲۶/۵

*- عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها با رطوبت ۱۴٪ نشان داده شده است.

اقتصادی‌تر بوده و برنامه‌ریزی در رابطه با تولید بذر و گسترش سطح زیر کاشت این ارقام ضروری است.

واکنش هیبرید جدید کوشا نسبت به بیماری‌های سیاهک معمولی، در جدول ۵ نشان داده شده است. نتایج حاکی از آن است که هیبرید کوشا در مقایسه با شاهد (KSC 301) نسبت به بیماری سیاهک معمولی ذرت نیمه مقاوم (MR) است. هیبرید جدید سینگل کراس کوشا در بعضی از سال‌های مورد بررسی (۱۳۸۴، ۱۳۸۶ و ۱۳۹۳) دارای واکنش مقاوم (R) نسبت به بیماری سیاهک معمولی بود، در حالی‌که رقم KSC 301 که به عنوان شاهد آزمایش بود، نسبت به این بیماری حساس و در گروه (S) قرار داشت. در ضمن واکنش کاملاً حساس لاین OH43/1-42 حاکی از شرایط مناسب آب و هوائی برای توسعه بیماری بود.

همچنین در رابطه با بیماری پوسیدگی فوزاریومی بلال، همان‌طور که در جدول ۶ مشاهده می‌شود، هیبرید جدید کوشا و والدین آن (S61 و K1263/17) در مقایسه با شاهد KSC301 دارای واکنش نیمه مقاوم (MR) هستند. هیبرید فوق در بعضی از سال‌ها (۱۳۸۴ و ۱۳۹۳) در گروه R (مقاوم به بیماری) قرار داشت، در حالی‌که رقم شاهد KSC 301 نسبت به بیماری حساس و در گروه (S) قرار داشت. در ضمن واکنش کاملاً حساس لاین OH43/1-42 حاکی از شرایط مناسب آب و هوائی برای توسعه بیماری بود. قابل ذکر است که واکنش هیبرید کوشا و والدین آن نسبت به این بیماری در سال‌های متعدد در خزانه بیماری‌ها بررسی شد و نتایج یکسانی بدست آمد (جدول ۶).

علاوه بر نتایج و تجزیه تحلیل‌های آماری عملکرد دانه، نتایج ارزیابی‌های مزرعه‌ای سایر صفات زراعی این رقم نیز معیار مهمی در گزینش این رقم در کلیه مراحل آزمایشات بود. هیبرید سینگل کراس ۲۰۱ در ارزیابی‌های مزرعه‌ای علاوه بر زودرسی، از یکنواختی ارتفاع بوته و بلال، تلقیح کامل، پوشش مناسب بلال، مقاومت نسبت به آفات و بیماری‌ها در شرایط طبیعی و مهم‌تر از همه بلال‌های

جدول ۵- واکنش هیبریدجدید کوشا (KSC 201) و والدین آن، نسبت به بیماری سیاهک معمولی ذرت

ردیف	ژنوتیپ	۱۳۸۴	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۹۱	۱۳۹۳	۱۳۹۴	میانگین درصد شدت بیماری	واکنش
۱	**KSC 201(کوشا)**	**۴/۱**	**۴/۵**	**۸/۰۰**	**۱۴/۶۷**	**۵/۰۰**	**۸/۱۱**	**۷/۳۹**	**نیمه مقاوم**
۲	K1263/17	-----	-----	۸/۰۰	۱۸/۷۸	۱۴/۰۰	----	۱۳/۵۴	نیمه مقاوم
۳	S61	------	۱۵/۲۵	۹/۵۰	۲۰/۷۸	۹/۸۹	۱۵/۳۳	۱۴/۱۵	نیمه مقاوم
۴	K SC 301(شاهد)	۳۵/۰۰	-----	۳۵/۸۳	۳۳/۳۲	۳۰/۶۷	۳۰/۱۱	۳۲/۹۸	حساس
۵	OH43/1-42	۵۴/۶۰	۴۴/۰۰	۳۹/۱۷	۴۰/۵۶	-----	-----	۴۴/۵۸	خیلی حساس

جدول ۶- واکنش هیبرید جدید کوشا و والدین آن، نسبت به بیماری پوسیدگی فوزاریومی بلال در سال‌های مختلف

ردیف	ژنوتیپ	۱۳۸۴	۱۳۸۶	۱۳۸۷	۱۳۹۱	۱۳۹۳	۱۳۹۴	میانگین درصد شدت بیماری	واکنش
۱	**KSC 201(کوشا)**	**۹/۰۰**	**۱۹/۰۰**	**۱۶/۰۰**	**۱۵/۱۷**	**۸/۳۳**	**۱۳/۸۳**	**۱۳/۵۵**	**نیمه مقاوم**
۲	K1263/17	---	---	۱۷/۸۳	۱۶/۸۳	۱۲/۵۰	----	۱۵/۷۲	نیمه مقاوم
۳	S61	-----	۱۹/۰۰	۲۰/۳۳	۱۵/۳۳	۱۶/۱۷	----	۱۷/۷۰	نیمه مقاوم
۴	K SC 301(شاهد)	۲۵/۷۵	---	۲۷/۳۳	۲۲/۶۷	۲۷/۱۷	۳۲/۸۳	۲۷/۱۵	حساس
۵	OH43/1-42	۳۲/۰۰	۲۸/۷۵	۲۳/۵۰	۳۸/۰۰	---	-----	۳۰/۵۶	حساس

یکنواخت و کشیده برخوردار بود. بنابراین ژنوتیپ فوق به عنوان یک هیبرید زودرس گزینش و جهت کشت در مناطق مختلف کشور با محدودیت طول فصل رشد و آب آبیاری معرفی گردید.

توصیه‌های ترویجی

از مشکلات عمده کشت ذرت در کشور که سبب افت شدید سطح زیر کشت آن در سال‌های اخیر گردیده، کاهش بارندگی‌های سالانه و بدنبال آن کمبود آب آبیاری، افزایش درجه حرارت، عدم دسترسی به هیبرید مناسب خیلی زودرس در کشور و همچنین خلاء فعالیت‌های ترویجی بوده است. ارقام زودرس ذرت از نظر طول دوره رشد و نمو نسبت به ارقام دیررس محدودتر می‌باشند و حداقل به ۴-۳ دور آبیاری کمتر نیاز دارند و می‌توانند در اکثر مناطق ذرت‌کاری کشور مورد استفاده قرار گیرند. با کشت هیبرید جدید کوشا بخصوص در مناطق با محدودیت فصل رشد و محدودیت آب آبیاری، می‌توان علاوه بر صرفه‌جویی در مصرف آب، محصول قابل قبول را تولید و با برداشت دانه با رطوبت مناسب، که سبب کاهش مصرف انرژی در کارخانه‌های ذرت خشک‌کنی برای رساندن دانه به ۱۴٪ می‌گردد، از اتلاف انرژی جلوگیری نمود. یکی دیگر از

مزایای کشت رقم کوشا، برداشت آن قبل از شروع سرمای آخر فصل و با رطوبت مناسب است، برداشت به موقع آن، از تأخیر در کشت‌های پائیزه نیز جلوگیری می‌نماید.

ذرت جدید هیبرید کوشا مناسب کشت اول برای مناطقی که دارای محدودیت فصل رشد هستند (مناطق بسیار سرد کشور)، مناسب کشت دوم در مناطق معتدل و معتدل سرد کشور، مثل استان‌های فارس (شیراز و مرودشت)، اصفهان، خراسان، کرمانشاه و سایر مناطق معتدل بعد از برداشت گندم و جو و یا بعد از قطع آب گندم و جو می‌باشد. این رقم همچنین برای کشت‌های تأخیری (براساس طول فصل رشد مناطق) و برای مناطقی با محدودیت آب آبیاری توصیه می‌شود.

منابع

۱- **دهقانپور، ز. ۱۳۷۷.** گزارش نهائی طرح بررسی و تهیه لاین‌های خالص از مواد زودرس، خیلی زودرس و فوق‌العاده زودرس ذرت. مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی، شماره ۷۷/۱۷۹ در مورخ ۷۷/۰۵/۱۴ .

۲- **دهقانپور، ز. ۱۳۷۷.** گزارش نهائی طرح بررسی و مقایسه عملکرد نیمه نهایی هیبریدهای زودرس ذرت. مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی، شماره ثبت ۷۷/۲۶ در مورخ ۷۷/۰۲/۰۱.

۳- **دهقانپور، ز. ۱۳۸۲.** گزارش نهائی طرح بررسی و گزینش همزمان برای عملکرد پایداری هیبریدهای زودرس ذرت در مرحله نهائی. مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی، شماره ۸۲/۵۲۱ در مورخ ۸۲/۰۶/۱۰ .

۴- **دهقانپور، ز. ۱۳۹۵.** بررسی عملکرد دانه و پایداری آن در هیبریدهای برگزیده زودرس ذرت. مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی.

۵- **زمانی، م. ۱۳۸۷.** بررسی واکنش ژنوتیپ‌های زودرس ذرت نسبت به بیماری پوسیدگی فوزاریومی بلال با روش ایجاد زخم. گزارش نهایی،شماره ۸۷/۵۶ مورخ ۸۷/۲/۴ مرکزفناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی. سازمان تحقیقات،آموزش وترویج کشاورزی.

۶- **زمانی، م. ۱۳۸۷.** ارزیابی واکنش لاین‌ها و هیبرید های زودرس نسبت به سیاهک معمولی با روش تزریق در نوک بلال. گزارش نهایی، شماره ۸۷/۶۷ مورخ ۸۷/۲/۷ . مرکزفناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی. سازمان تحقیقات ،آموزش وترویج کشاورزی.

۷- **شیرخانی، ع. ۱۳۹۴.** گزارش نهائی پروژه بررسی و مقایسه عملکرد هیبریدهای امید بخش ذرت دانه‌ای در مزارع زارعین مناطق معتدل استان کرمانشاه (تحقیقی-ترویجی). مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی.

8. **Duvick, D. N. 1984.** Genetic contributions to yield gains of U.S. hybrid maize, 1930 to 1980, in Genetic contributions to yield gains of five major crop plants, Spec. pub. 7, Fehr, W. R., Ed., American Society Agronomy, Madison, WI.
9. **Finaly, K. W., and G. N. Wilkinson, 1963**. The analysis of adaptation in a plant breeding programe. Austl J. Agric. Res. 14: 742-745.
10. **Francis, T. R., and L. W. Kannenberg. 1978.** Yield stability studies in short season maize. A descriptive method for grouping genotypes. Can. J. plant Sci. 58: 1026-1034.
11. **Hicks, D.R., Benson, G.O. and Bullock., D.1990**. Corn hybrid maturity management for the central and northern Corn Belt. National Corn Handbook. NCH- 37.
12. **Lin, C. S. and Binns, M. R. 1988**. A superiority measure of cultivar performance for cultivar x location data. Can. J. Plant Sci. 68: 193-198.
13. **Jeffers, D., Vasal. S. K, Mclean, S., and Srinivasang, S. 1994**. Evaluation of tropical inbred lines for resistance to Fusarium *moniliforme* ear rot**.** Maize Genet. Coop. News Lett.. No. 68, 58.
14. **Pope, D. D. and McCarter, 1992**. Evaluation of inoculation. methods for inducing common smut on corn ears. Phytopathology 85: 950-955.
15. **Shukla, G. K., 1972a**. Some statistical aspects of partitioning genotype-envieronmental components of variability. Heredity 29L237-245.
16. **Thomison, P.R., Johnson, J.W., and Eckert, D.J. 1992.** Nitrogen fertility interactions with plant population and hybrid plant type in corn. p. 226–231. In Proc. Fluid Fert. Foundation Res. Symp., Scottsdale, AZ. 9-10 Mar. Fluid Fert. Foundation, Manchester, MO.