دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

مقایسه عملکرد دانه و زودرسی هیبریدهای جدید ذرت در شرایط کرمانشاه

فرهاد صادقی[۱] و مهران باقری[۲]

۱- هیات علمی، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات ،آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه،
(نویسنده مسوول: fsadeghi40@yahoo.com)
۲- کارشناس ارشد شرکت توسعه ذرت کرمانشاه

تاریخ دریافت: ۹۶/۷/۹ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱/۱۴

چکیده

به‌منظور مقایسه‌ی عملکرد دانه و سایر خصوصیات زراعی و کیفی هیبریدهای ذرت خارجی، این آزمایش با استفاده از ۱۳ هیبرید ذرت دانه‌ای خارجی همراه با دو رقم شاهد داخلی (BC-62، BC632، BC-621، BC628، BC-512، BC-595، PL-472، BC-525، VALBUM، BC-626، BC-585، Torro، Simon، KSC 704 و KSC703)، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال زراعی ۱۳۹۵ در ایستگاه تحقیقاتی ماهیدشت، کرمانشاه اجرا شد. تجزیه واریانس نشان داد که اثر رقم بر صفات زراعی، اجزای عملکرد و عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. هیبرید BC-621 با وزن هزار دانه ۳۵۹ گرم و درصد چوب بلال بسیار پایین (۱۲/٤ درصد) و عملکرد ۱۵/۰٦۰ تن در هکتار و طول دوره رسیدن فیزیولوژیکی ۱۳۷ روز برترین هیبرید بود. هیبریدهای BC-512 و BC-626 نیز به‌ترتیب با طول دوره رسیدن فیزیولوژیکی (۱۳۸ و ۱۳٦ روز) و با وزن هزار دانه ۳۳۱ و ۳۲٤ گرم و درصد چوب بلال (۱۳/۵ و ۱٦/۷درصد) و عملکردهای دانه ۱٤/٤۳۰ و ۱۳/۸۳۰ تن در هکتار و هیبرید Torro نیز با وزن هزار دانه ۳۹٦ گرم و درصد چوب بلال (۱۵ درصد) و عملکرد دانه ۱۲/۹۸۰ تن در هکتار و طول دوره رسیدن فیزیولوژیکی ۱۳۷ روز هیبریدهای برتر بودند. این هیبریدها جهت کشت در مناطق معتدل استان کرمانشاه و سایر مناطق با شرایط مشابه توصیه می‌شوند و از نظر تیپ و ارتفاع بوته نیز وضعیت بسیار خوبی داشتند. چهار هیبرید یاد شده در حدود ۳ تا ۵ تن نسبت به شاهدهای KSC704 و KSC703 افزایش عملکرد دانه داشتند. همچنین از تحمل تنش به سیاهک معمولی بیشتری نسبت به ارقام شاهد برخوردار بودند.

واژه‌های کلیدی: ذرت، خصوصیات زراعی، ویژگی کیفی، همبستگی فنوتیپی

مقدمه

در سال ۲۰۱۴ تولید و سطح زیر کشت ذرت به‌ترتیب بیش از ۱۰۰۰ میلیون تن و ۱۸۰ میلیون هکتار بود (۱۱). لازم به یادآوری است که عملکرد مزارع ذرت دانه‌ای در کشورهای پیشرفته بیش از ۱۰ تن در هکتار می‌باشد. عوامل زیادی در افزایش یا کاهش محصول دانه ذرت دخالت دارند، انتخاب هیبرید برتر، سازگار و پرمحصول در هر منطقه از عوامل اصلی افزایش تولید و عملکرد دانه ذرت می‌باشد (۵). بررسی ژنتیکی و شناسایی هیبریدهای برتر ذرت و وجود ارقام مناسب قابل دسترس کشاورزان در استان کرمانشاه به‌منظور جلوگیری از توسعه و گسترش بیماری‌های ذرت بویژه سیاهک معمولی ذرت (*maydis Ustilago*) و افزایش تولید دانه ذرت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در برنامه ششم، افزایش سرانه مصرف مواد لبنی بویژه شیر (از حدود ۲۵ لیتر به بیش از ۱۲۰ لیتر در سال) و مصرف مواد پروتئینی در نظر گرفته شده است، که پیرو آن افزایش نیاز کشور به خوراک دام و طیور و بویژه دانه ذرت را می‌طلبد، ازاین‌رو اجرای این گونه پروژه‌ها اهمیت بسیار زیادی دارد. مصرف چند منظوره‌ی محصول ذرت به صورت‌های مختلف از تغذیه مستقیم انسان گرفته تا تعلیف و خوراک دامپروری‌ها، مرغداری‌ها و سایر صنایع غذایی و صنعتی، درخواست تولید هرچه بیشتر این محصول مهم را در پی دارد. از سوی دیگر نگهداری منابع و سفره‌های آبی نیازمند مدیریت درست آبیاری مزارع و استفاده از غلات پر بازده و زودرس با مصرف چند نوبت آب کمتر است (۱۳). در این راستا استفاده از هیبریدهای سازگار، پر محصول و زودرس ذرت که بتوان از یک تا دو نوبت آبیاری بیشتر پرهیز نموده و از طرفی شناسایی و تعیین هیبریدهای ذرت با توان تولید دانه و زیست‌توده بیشتر در یک دوره زمانی کوتاه‌تر (با طول دوره رسیدن سه و نیم تا چهار ماه) از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است (۱۴). علم و توانایی در پیش‌بینی عملکرد دانه ذرت قبل و یا در شروع مرحله گرده‌افشانی از طریق صفات ثانویه به‌طور غیرمستقیم در جهت انتخاب لاین‌های برتر و انجام تلاقی‌های مناسب از طریق کنترل والدین و شدت انتخاب در تولید هیبریدهای پرمحصول مفید است، برای اینکه صفات ثانویه کارایی لازم و مفیدی داشته باشند، باید آگاهی و شناخت لازم در خصوص تنوع ژنتیکی و ارتباط صفات موثر بر عملکرد دانه در کاربرد ژنوتیپ‌های مختلف وجود داشته باشد. در این شرایط عوامل محیطی کمترین اثر و عوامل ژنتیکی و با توارث‌پذیری بالا بیشترین اثر بر عملکرد دانه را دارند (۲). پژوهش‌گران در کارهای اصلاحی و تولید لاین‌های برتر به عنوان والدین هیبریدهای ذرت با هدف جمع نمودن صفات هدف در هیبریدهای تولیدی جدید برنامه‌ریزی‌های مناسبی انجام می‌دهند (۴). درک و شناخت پایه‌های ژنتیکی به منظور تولید هیبریدهای پرمحصول و مناسب از اهداف برنامه‌های اصلاحی ذرت است (۶). مراحل اصلاحی ذرت به‌منظور نیل به هیبریدهای با تولید بیشترین محصول، از طریق تعیین تنوع ژنتیکی در پایه‌های جمعیتی یا انتخاب لاین اینبرد مناسب انجام می‌شود (۳). در منابع دیگری نیز گزارش شد که افزایش عملکرد و تحمل بالای تنش در هیبریدهای جدید ذرت بیش از هیبریدهای قدیمی ذرت است (۲۹). پیشرفت کم در گزینش مستقیم ژنوتیپ‌های ذرت برای یک منطقه خاص باعث شده است که به‌نژادگران به گزینش از طریق صفات

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jcb.10.28.110]

ثانویه جلب شوند (۹،۸). رفیق و همکاران (۱۹) گزارش نمودند به علت ایجاد تنوع زیاد و قابل ملاحظه در بیشتر صفات مطالعه شده ذرت و پیشرفت‌های ژنتیکی، با استفاده از صفات ارتفاع بوته، طول بلال، تعداد دانه در ردیف، وزن هزار دانه و عملکرد دانه بسیار کاربردی و جالب توجه بوده است. به عبارتی دانستن مقدار و میزان ارتباط بین عملکرد و دیگر اجزای عملکرد یا صفات ثانویه موثر بر عملکرد در اصلاح ذرت خیلی مفید و مورد استفاده است (۲۳). رفیق و همکاران (۱۹) گزارش دادند که صفات عملکرد دانه، طول و ضخامت بلال و وزن هزار دانه دارای ضریب تنوع ژنتیکی بالا و با توارث‌پذیری زیادی همراه هستند. مادامی‌که سطح و مقدار توارث‌پذیری در میان صفات متفاوت باشد، تعیین درجه توارث‌پذیری و انتقال صفات به نتاج ضروری است (۲۶). اطلاعات و آگاهی در مورد ضریب همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی در بین صفات مختلف کمک زیادی در تعیین واکنش ذرت به گزینش و پیشبرد اهداف اصلاحی می‌نماید (۷). ضریب همبستگی ژنوتیپی و فنوتیپی در میان و بین دامنه‌ای از جفت صفات زراعی ارایه شده به‌طور مستقیم در برنامه انتخاب و ارتقاء هیبریدهای ذرت نقش مهمی ایفا می‌کند (۳۰).

هدف از اجرای این پروژه، ایجاد تنوع، تعیین و افزایش ارقام مناسب قابل دسترس کشاورزان در منطقه و شناسایی هیبریدهای سازگار ذرت با طول دوره رویشی کوتاه‌تر و صرفه جویی در یک تا دو نوبت آبیاری، همراه با عملکرد دانه بیشتر بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با استفاده از ۱۳ هیبرید ذرت دانه‌ای خارجی همراه با دو رقم شاهد داخلی (BC-62، BC632، BC-621، BC628، BC-512، BC-595، PL-472، BC-525، VALBUM، BC-626، BC-585، Toro، Simon، KSC 704 و KSC703) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال زراعی ۱۳۹۵ در ایستگاه تحقیقاتی ماهیدشت اجرا شد. به‌منظور تهیه بستر کاشت، در فصل پاییز قطعه زمینی یکنواخت در ایستگاه تحقیقاتی ماهیدشت انتخاب و شخم عمیق زده شد. در فصل بهار نمونهٔ خاک جهت آزمون خاک و توصیه کودی به بخش تحقیقات خاک و آب ارسال شد. در زمان مناسب عملیات تهیه زمین از قبیل شخم سطحی، دیسک، ماله و فارور انجام شد. توصیه‌ی کودی با توجه به نتیجه آزمون خاک انجام شد. مشخصات هر کرت آزمایشی شامل چهار ردیف کاشت به طول پنج متر، فاصله بین بوته‌ها ۱۸ سانتیمتر، فاصله بین ردیف‌ها ۷۵ سانتی‌متر و تراکم ۷۴ هزار بوته در هکتار بود. کشت آزمایش به صورت کپه‌ای و در زمان داشت مزرعه دو بوته در هر کپه باقی ماندند. به‌منظور ایجاد شرایط سبز مطلوب و یکنواخت در تمام کرت‌های آزمایشی، پس از کاشت مزرعه، عملیات آبیاری به روش بارانی انجام شد. جهت ایجاد هم‌زمانی در سبز شدن گیاهچه‌ها در سطح مزرعه و داشتن سطح سبز مطلوب، آبیاری دوم با فاصله دو روز از آبیاری اول انجام شد. برای مهار علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ از علف‌کش تجاری مایستر (Maister) با نام عمومی (فورام سولفورون + یدوسولفورون + ایزوگزادیفن) OD٪۳/۱ به مقدار ۱/۵ لیتر در مرحله ۲ تا ۴ برگی استفاده شد. جهت کنترل آفات مکنده و پروانه‌ای در مرحله ۵–۸ برگی از حشره‌کش‌های متاسیستوکس با نام عمومی: اکسی دیمتون متیل و سم فوزالون با نام عمومی زلون به میزان یک و نیم لیتر در هکتار استفاده شد.

صفات اندازه‌گیری شده شامل: ارتفاع بوته و بلال، قطرساقه که بر اساس ۱۰ بوته انتخابی در هر کرت انجام شد. تعداد روز تا ظهور دانه گرده و تارهای ابریشمی، تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژی نیز بر اساس ۵۰ درصد بوته‌های هر کرت که به مراحل یاد شده رسیدند، تعیین شد، تعداد ردیف دانه و دانه در ردیف بلال، عمق دانه، درصد چوب بلال، رطوبت دانه نیز بر اساس ۱۰ بلال تصادفی از هر کرت آزمایشی اندازه گیری شد. عملکرد دانه نیز بلال‌های دو خط وسط هر کرت با حذف اثر حاشیه برداشت و بر اساس فرمول زیر تعیین گردید. در این بررسی سعی شد که هیبریدهای جدید ذرت از نظر وضعیت بوته مانند خوابیدگی، زودرسی، تحمل خسارت آفات و امراض ارزشیابی و شناسایی شوند، تجزیه‌های آماری با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS وMSTATC انجام شد (۱۶).

نتاج و بحث

تجزیه واریانس نشان داد که اثر ارقام بر صفات زراعی، اجزای عملکرد و عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود و نشان از تفاوت بین هیبریدها برای کلیه صفات مورد بررسی بود (جدول ۱). با توجه به هدف پروژه که در راستای یافتن هیبریدهای زودرس و با تولید دانه بیشتر بود، از این‌رو هیبرید BC-621 با با قطر ساقه (۱۸/۷ میلی‌متر)، تعداد دانه در ردیف و ردیف دانه مناسب به ترتیب برابر با ۴۳/۷ و ۱۶/۸ و عمق دانه ۱۶/۸، با وزن هزار دانه ۳۵۹ گرم و وزن پنج بوته ۱۴۲۸ گرم و درصد چوب بلال بسیار پایین (۱۲/۴ درصد) و عملکرد ۱۵/۰۶۰ تن در هکتار و طول دوره رویش ۱۳۷ روز برترترین هیبرید برای کشت در مناطق معتدل کرمانشاه تعیین و پیشنهاد می‌شود. هیبریدهای BC-512 و BC-626 نیز به ترتیب با طول دوره رسیدن فیزیولوژیکی (۱۳۸ و ۱۳۶ روز) و تعداد دانه در ردیف و ردیف دانه مناسب به ترتیب برابر با (۴۲/۸ و ۱۶/۴) و (۳۹/۸ و ۱۶/۵) و عمق دانه ۱۶/۴و ۱۶/۵، با وزن هزار دانه ۳۳۱ و ۳۲۴ گرم و وزن پنج بوته ۱۱۶۵ و ۹۹۹ گرم و درصد چوب بلال کم (۱۳/۵ و ۱۶/۷درصد) و عملکردهای دانه ۱۴/۴۳۰ و ۱۳/۸۳۰ تن در هکتار از هیبریدهای پرمحصول و سازگار و بسیار مناسب جهت کشت در منطقه معتدل کرمانشاه می‌باشند. همچنین هیبرید Torro نیز با تعداد دانه در ردیف و ردیف دانه مناسب به ترتیب برابر با ۴۱/۵ و ۱۵/۸ و عمق دانه ۱۵/۸، با وزن هزار دانه ۳۹۶ گرم و وزن پنج بوته ۱۴۰۵ گرم و درصد چوب بلال بسیار پایین (۱۵ درصد) با ۱۲/۹۸۰ تن در هکتار و طول دوره رسیدن فیزیولوژیکی ۱۳۷ روز از هیبریدهای مناسب کشت در منطقه کرمانشاه می‌باشد (جدول

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]
[DOI: 10.29252/jcb.10.28.110]

۲). گسترش و تعیین ارقام جدید و پرمحصول همگام با بهبود تحمل تنش و افزایش کارایی مصرف آب، به‌عنوان چالش بزرگی پیش‌روی محققین است (۱۸). در این راستا باید آزمایشات دقیق و مناسبی با توجه به شرایط محیطی هر منطقه روی ارقام زراعی انجام گردد. ملاحظه می‌شود در بین هیبریدهای جدید مورد بررسی که به همراه ارقام تجاری در منطقه کشت گردید، تعداد چهار هیبرید یادشده از نظر عملکرد و اجزای عملکرد و نیز از نظر زودرسی نسبت به ارقام شاهد KSC 704، KSC703، و حتی ارقام پرمحصول Simon و Valbum بویژه از نظر عملکرد بین سه تا پنج تن افزایش عملکرد دانه نشان دادند و از نظر زودرسی نسبت به دو رقم رایج منطقه (KSC 704 و KSC703) با طول دوره رسیدن فیزیولوژیکی در حدود ۱۴۵ روز نیز برتری معنی‌داری نشان دادند.هیبرید KSC 703 در بررسی هیبریدهای ذرت در شرایط کم آبیاری از تحمل تنش رطوبتی بالایی برخوردار بود، اما در گروه دیررس‌ها قرار گرفت (۲۲). استفاده از این هیبریدهایی جدید پرمحصول باعث می‌شود که بیش از یک نوبت صرفه‌جویی در آبیاری بدست آید. از زمانی که هیبریدهای سینگل‌کراس ذرت معرفی شدند، نخست عملکرد دانه ذرت در ایالات متحده آمریکا و سپس در سراسر دنیا افزایش چشمگیری نشان داد (۱۰). البته این افزایش عملکرد دانه ذرت مرهون علم اصلاح نباتات و ارتقا مدیریت مزرعه و تولید ماشین آلات بسیار مناسب کشاورزی در راستای مکانیزه نمودن مزارع ذرت بود. لازم به یادآوری است که این افزایش محصول در سایه افزایش تولید دانه در واحد سطح بدست آمد (۱۵).با توجه به این که در سال‌های اخیر سطح زیر کشت ذرت دانه‌ای در استان به علت کاهش منابع آبی بسیار کم (حدود ۱۶ هزار هکتار) شده است و بیش از ۴۰ سال است که کشاورزان در سطح منطقه بیشتر از رقم دیررس KSC 704 استفاده می‌نمایند و به‌طور روشن در سطح مزارع ذرت دیده می‌شود که مقاومت این رقم به سیاهک معمولی ذرت (*Ustilago maydis*) شکسته شده است. از این رو جایگزین نمودن هر یک از هیبریدهای یاد شده، می‌تواند ضمن کاهش خسارت سیاهک معمولی ذرت، باعث افزایش تولید دانه در سطح مزراع ذرت گردد.

در این آزمایش مشخص شد که شماره‌های داده شده به هیبریدهای مورد بررسی در راستای گروه‌بندی مرکز تحقیقات سیمیت نبود و مشاهده شد، بعضی هیبریدها بر عکس شماره داده شده در گروه دیررس و برخی دیگر در گروه متوسطرس قرار گرفتند، از این‌رو ضرورت دارد در هر منطقه، برای تعیین گروه‌بندی هیبریدهای جدید و در حال معرفی، طول دوره رسیدن فیزیولوژیک با توجه به درجه حرارت روز (GDD) برآورد و در شماره‌های داده شده و گروه‌بندی‌هاحاضر در کشور تجدید نظر شود. از خصوصیات مطلوب دیگر هیبرید Torro استقرار بلال روی بوته‌ها در یک ارتفاع همسان بود، که باعث دقت در امر برداشت و تنظیم بهتر کمباین و کاهش خسارت ریزش دانه بود. در ضمن با توجه به ارتفاع بسیار بلند و شاخ و برگ بیشتر این هیبرید نسبت به سایر هیبریدهای مورد بررسی به‌عنوان یک رقم دو منظوره (به‌منظور تولید دانه و تولید علوفه) قابل توصیه است. با توجه به کاهش منابع آبی در کشور باید تراکم مناسب کاشت و تعداد نوبت آبیاری در مرحله رویشی مزرعه ذرت تنظیم و به اصطلاح آب کمتری در این مرحله نسبت به مرحله زایشی ذرت مصرف شود. مدیریت و مقدار مصرف آب در مرحله زایشی بسیار مهم است. در این مرحله بویژه در مرحله گرده‌افشانی و تلقیح و پرشدن دانه تنظیم مقدار آب در مزرعه بسیار مهم است و از طرفی برخی ژنوتیپ‌های جدید در این مراحل از تحمل تنش مناسبی برخوردار هستند (۱۲).

فاصله زمانی (روز) تعداد روز تا ظهور دانه گرده و تارهای ابریشمی نشان داد که هیبرید PL-472 در مقایسه با سایر هیبریدهای مورد بررسی به‌ترتیب با ۶۴/۳ و ۶۵ روز دارای کمترین فاصله زمانی بین دو صفت یاد شده بود. ارقامی که فاصله بین تعداد روز تا ظهور گل‌تاجی و تارهای ابریشمی آنها بسیار کم باشد، در شرایط تنش رطوبتی و گرمایی از درصد تلقیح بسیار برتری برخوردار بوده و اثر تنش‌های محیطی در جلوگیری از تلقیح بلال در این‌گونه هیبریدها به حداقل می‌رسد. هیبریدهای BC-585 و والبوم نیز با بیش از چهار روز فاصله بین ظهور گل‌تاجی و تارهای ابریشمی دارای طولانی‌ترین فاصله زمانی بین این دو صفت بودند. زودرس‌ترین تیمار هیبرید BC-525 با طول دوره رسیدن فیزیولوژیک ۱۳۱ روز بود، این زودرسی باعث دو نوبت صرفه‌جویی در آبیاری می‌شود، اما این هیبرید از نظر تولید دانه با ۱۰/۰۹۰ تن در هکتار از نظر عملکرد دانه نسبت به شاهدها برتری معنی‌داری نداشت. کشاورزانی که در اواخر فصل داشت مزرعه ذرت با مشکل کمبود آب برخورد دارند، می‌توانند از این هیبرید زودرس استفاده نمایند. لازم به یادآوری است، در ارقام ذرت، اگر تاریخ ظهور اندام‌های زایشی زودتر انجام شود، در مقابل تاریخ رسیدن فیزیولوژیک مزرعه نیز کوتاه‌تر است. از طرفی اگر ارقامی با این ویژگی‌ها در منطقه خاصی از عملکرد دانه بالاتری برخوردار باشند، بسیار مهم بوده و در راستای اهداف تحقیق است. این دستاورد با نتایج بدست آمده توسط فروغی و سانگ و همکاران هم‌خوانی دارد (۲۷،۱۳). دیررس‌ترین هیبرید جدید مورد بررسی، هیبرید PL-472 با طول دوره رسیدن ۱۴۰ روز بود. ملاحظه می‌شود بر عکس شماره داده شده که در گروه زودرس قرار دارد، در کشت منطقه معتدل کرمانشاه در گروه دیررس یا ۷۰۰ قرار می‌گیرد. بر همین مبنا بدون توجه به شماره‌های داده شده به هیبریدهای جدید ذرت، ضرورت دارد در مناطق ذرت خیز کشور بر اساس تعداد درجه روز (GDD) مورد نیاز هر هیبرید دوباره شماره‌های لازم با توجه به استانداردهای سیمیت در منطقه داده شود. امروزه اصلاح هیبریدهای جدید ذرت با هدف زودرسی و تحمل تنش رطوبتی انجام می‌گیرد. این هیبریدها در مقایسه با ارقام آزاد گرده افشان ذرت و هیبریدهای قدیمی ذرت (هیبریدهای دابل و سینگل‌کراس قدیمی) از تحمل تنش رطوبتی بهتری برخوردار هستند. به همین منظور برخی محققین ارقام آزاد گرده افشان تولیدی دهه ۱۹۳۰ را با هیبریدهای دابل‌کراس دهه ۱۹۶۰ و هیبریدهای سینگل‌کراس جدید را مقایسه نمودند و گزارش

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jcb.10.28.110]

نمودند که هیبریدهای جدید ذرت از توان تولید محصول، سازگاری و تحمل تنش رطوبتی و گرمایی بسیار بهتری برخوردار هستند (۲۸). یافتن هیبریدهای ذرت که در یک منطقه خاص دارای سازگاری و عملکرد بالایی باشند، به علت برهمکنش ژنوتیپ و محیط امر مهم و پیچیده‌ای است. به این منظور پژوهش‌گران برای رسیدن به این هدف از روش‌های مختلفی مانند گزینش بر اساس عملکرد بالقوه یا گزینش تلفیقی از عملکرد و صفاتی که با عملکرد همبستگی مثبت و معنی‌داری دارند، استفاده می‌نمایند (۲۵).

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات زراعی و عملکرد آزمایش هیبریدهای خارجی در منطقه معتدل کرمانشاه

Table 1. Analysis of variance the grain yield and agronomic characteristics of new maize hybrids in Kermanshah conditions

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع بوته	ارتفاع بلال	سطح برگ بلال	قطر ساقه	درصد رطوبت دانه	روز تا ظهورکل- تاجی	تعداد روز تا ظهور تار ابریشمی
تکرار	۳	۷۴۲/۶**	۱۱۱/۰*	۲۴۸۴/۰ns	۵۲/۲**	۶/۸ns	۳۱/۳**	۳۸/۸**
تیمار	۱٤	۱۰۵۲/۰**	۱۴۸۹/۵**	۳۳۵۵۱/۰**	۶/۸*	۲۵/۱**	۳۳/۱**	۳۶/۲**
خطا	٤۲	۷۹/۱	۳۱	۲۹۹۷/۹	۳/۳	۶/۶	۳/۴	۵/۱
درصد ضریب پراکنش		۹/۱۸	۸/۴۱	۹/۳۲	۱۰/۰۱	۱۷/۱۲	۲/۱۵	۲/۵۸

ns، ** و*: به ترتیب غیر معنی‌دار، و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد.

ادامه جدول ۱

Continue Table 1

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد روز تا رسیدن	تعداد ردیف دانه	تعداد دانه در ردیف	عمق دانه	وزن هزار دانه	وزن ۵ بلال	درصد چوب بلال	عملکرد دانه
تکرار	۳	۴۸/۸*	۱/۲ns	۱۶/۹ns	۱۰/۲ns	۲۰۱۹/۰ns	۱۰۵۵۷۵/۴*	۲/۷ns	۱۱۳۲۴۵۱۴*
تیمار	۱۴	۵۵/۵**	۴/۳*	۳۸/۹**	۱۲/۴ns	۳۱۰۰/۲*	۱۳۴۴۳۴/۲**	۱۲/۹**	۱۱۸۵۹۶۸۳*
خطا	۴۲	۲۴/۶	۱/۱	۱۰/۷	۸/۶	۲۱۲۱/۷	۴۵۳۶۱/۷	۲/۱	۴۵۳۲۱۲۳
درصد ضریب پراکنش		۲/۸۸	۷/۳۳	۹/۱۲	۲۰/۸۹	۱۴/۳۳	۲۱/۰۳	۱۱/۲۴	۲۴/۱۸

ns، ** و *: به ترتیب غیر معنی‌دار، و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد.

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات زراعی و عملکرد آزمایش هیبریدهای خارجی در منطقه معتدل کرمانشاه

Table 2. Mean comparison of the grain yield and agronomic characteristics of new maize hybrids in Kermanshah conditions

تیمارها	ارتفاع بوته (cm)	ارتفاع بلال (cm)	سطح برگ بلال (mm^2)	قطر ساقه (mm)	درصد رطوبت دانه (%)	تعداد روز تا ظهور گل تاجی	تعداد روز تا ظهور تار ابریشمی
BC62	۱۸۸/۶bc	۹۱/۹bc	۸۶۶/۰bc	۲۰/۶ab	۱۳/۹d	۶۷/۳cd	۶۹/۰cd
BC632	۲۰۱/۱bc	۱۰۵/۸bc	۸۵۱/۷bc	۱۸/۸bc	۱۵/۹cd	۷۲/۵ab	۷۳/۸ab
BC621	۱۸۶/۹bc	۹۴/۶bc	۸۰۸/۰bc	۱۸/۷bc	۱۴/۰de	۶۷/۳ cd	۶۹/۳cd
BC628	۱۹۱/۴bc	۸۷/۴c	۸۰۹/۴bc	۱۹/۹ab	۱۸/۹a	۷۰/۸bc	۷۲/۵bc
BC512	۱۸۶/۲bc	۹۸/۳bc	۷۲۱/۷d	۱۷/۴c	۱۰/۹e	۶۵/۵de	۶۷/۰d
BC595	۱۹۰/۹bc	۹۷/۱bc	۷۷۷/۵cd	۱۹/۲bc	۱۳/۸d	۶۷/۸cd	۶۹/۸cd
PL472	۱۸۶/۹bc	۹۱/۱۵c	۷۹۳/۰cd	۱۹/۰bc	۱۱/۲e	۶۴/۳e	۶۵/۳d
BC525	۱۸۴/۹c	۹۳/۶c	۸۵۹/۲bc	۲۰/۱ab	۱۱/۴de	۶۵/۸de	۶۹/۵cd
Valbum	۲۰۱/۲bc	۱۱۳/۱ab	۹۷۶/۴a	۲۲/۰a	۱۵/۶cd	۶۷/۳cd	۶۹/۳cd
BC626	۱۸۸/۱bc	۹۲/۵c	۸۸۵/۲bc	۱۸/۶bc	۱۳/۱d	۶۷/۳cd	۶۹/۰cd
BC585	۱۸۴/۹c	۹۰/۹c	۷۶۲/۳cd	۱۹/۸ab	۱۲/۷d	۶۷/۸cd	۷۲/۵bc
Simon	۱۹۹/۴bc	۱۱۹/۸a	۸۹۴/۰bc	۲۱/۴ab	۱۵/۱cd	۶۹/۳bc	۷۱/۲cd
Torro	۲۲۱/۱a	۱۱۴/۷ab	۹۱۵/۵ab	۲۰/۱ab	۱۸/۹a	۷۰/۰bc	۷۲/۵bc
KSC704	۱۹۸/۱bc	۹۸/۸bc	۹۵۳/۰ab	۲۱/۴ab	۱۷/۹ab	۷۴/۰a	۷۵/۸a
KSC703	۲۱۸/۰a	۱۰۹/۳bc	۷۴۶/۰cd	۱۸/۸cd	۱۶/۱cd	۶۹/۸bc	۷۲/۰bc
LSD 5%	۱۶/۲	۸/۵	۷۱/۱	۲/۳	۱/۲	۲/۲	۲/۳

میانگین‌های هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jcb.10.28.110]

ادامه جدول ۲- مقایسه میانگین صفات زراعی و عملکرد آزمایش هیبریدهای خارجی در منطقه معتدل کرمانشاه

Continue Table 2. Mean comparison of the grain yield and agronomic characteristics of new maize hybrids in Kermanshah conditions

تیمارها	تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی	تعداد ردیف دانه در بلال	تعداد دانه در ردیف	عمق دانه (mm)	وزن هزار دانه (gr)	وزن ۵ بلال (gr)	درصد چوب بلال (٪)	عملکرد دانه (t/hec)
BC62	۱۳۷/۰^{bc}	۱۵/۵^{cd}	۴۱/۳^{bc}	۱۵/۵^{de}	۳۱۱/۵^{bc}	۱۱۸۳^{bc}	۱۶/۲^{bc}	۱۰/۰۶۰^{bc}
BC632	۱۴۳/۰^{ab}	۱۸/۷^{a}	۳۸/۱^{bc}	۱۸/۷^{a}	۳۱۳/۵^{bc}	۱۴۴۳^{ab}	۱۶/۴^{bc}	۱۳/۶۳۰^{ab}
BC621	۱۳۷/۵^{bc}	۱۶/۸^{bc}	۴۳/۷^{ab}	۱۶/۸^{bc}	۳۵۹/۳^{ab}	۱۴۲۸^{ab}	۱۲/۴^{d}	۱۵/۰۶۰^{a}
BC628	۱۴۷/۳^{a}	۱۷/۷^{ab}	۴۰/۳^{bc}	۱۷/۷^{ab}	۳۸۴/۳^{ab}	۱۶۵۹^{a}	۱۸/۸^{a}	۱۳/۸۵۰^{ab}
BC512	۱۳۸/۵^{bc}	۱۶/۴^{cd}	۴۲/۸^{ab}	۱۶/۴^{cd}	۳۳۱/۳^{bc}	۱۱۶۵^{bc}	۱۳/۵^{cd}	۱۴/۴۳۰^{ab}
BC595	۱۳۷/۵^{bc}	۱۷/۰^{bc}	۴۰/۳^{bc}	۱۷/۰^{bc}	۳۷۹/۵^{ab}	۱۲۹۱^{ab}	۱۳/۳^{cd}	۱۰/۹۲۰^{bc}
PL472	۱۴۰/۰^{bc}	۱۶/۲$^{b-d}$	۳۴/۲^{c}	۱۶/۲ ^{cd}	۳۳۴/۳^{bc}	۹۵۵/۳^{d}	۱۵/۵^{bc}	۱۱/۶۵۰^{bc}
BC525	۱۳۱/۰ ^{d}	۱۵/۰^{d}	۴۲/۱^{ab}	۱۵/۰^{e}	۳۲۵/۰^{bc}	۱۳۱۶^{ab}	۱۳/۱^{cd}	۱۰/۰۹۰^{bc}
Valbum	۱۳۷/۵^{bc}	۱۶/۳^{cd}	۴۷/۹ ^{a}	۱۶/۳^{cd}	۳۱۸/۳^{bc}	۱۴۶۸^{ab}	۱۵/۵^{bc}	۱۰/۴۷۰^{bc}
BC626	۱۳۶/۳^{cd}	۱۶/۵^{bc}	۳۹/۸^{bc}	۱۶/۵^{bc}	۳۳۴/۳^{bc}	۹۸۸/۸^{cd}	۱۶/۷^{ab}	۱۳/۸۳۰^{ab}
BC585	۱۳۷/۸^{bc}	۱۶/۲^{bc}	۴۱/۳^{bc}	۱۶/۳^{cd}	۳۰۱/۵^{c}	۱۲۲۱^{bc}	۱۶/۶^{ab}	۱۱/۷۶۰^{bc}
Simon	۱۳۷/۰^{bc}	۱۶/۳ ^{cd}	۴۱/۰^{bc}	۱۶/۳^{cd}	۳۲۲/۵^{bc}	۱۲۱۹^{bc}	۱۴/۳^{cd}	۱۰/۳۷۰^{bc}
Torro	۱۳۷/۰^{bc}	۱۵/۸^{cd}	۴۱/۵^{bc}	۱۵/۸^{de}	۳۹۶/۰^{a}	۱۴۰۵^{ab}	۱۵/۰^{bc}	۱۲/۹۸۰^{ab}
KSC704	۱۴۵/۳۴^{b}	۱۶/۵^{bc}	۳۶/۱^{bc}	۱۶/۵^{bc}	۳۳۲/۰^{bc}	۱۲۳۳^{bc}	۱۶/۴^{bc}	۱۰/۰۶۰^{c}
KSC703	۱۴۳/۳$^{a-c}$	۱۵/۱^{d}	۴۰/۶^{bc}	۱۵/۱^{e}	۳۲۹/۳^{bc}	۱۱۱۹^{bc}	۱۴/۸^{bc}	۱۱/۱۲۰^{ab}
LSD 5%	۴/۳	۱/۲	۶/۰	۱/۲	۴۶/۱	۳۲۰/۹	۲/۰	۳۱۵۰

میانگین‌های هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

بررسی کیفی هیبرید

بررسی فرم و شکل هیبریدها از نظر وضعیت ارتفاع بوته، وضعیت تشکیل بلال، خسارت پرنده و خسارت سیاهک معمولی نشان داد که هیبرید BC-62 از جنبه صفات یاد شده هیبریدی با کیفیت متوسط بود. هیبرید BC-632 نیز دارای ارتفاع و تیپ بوته خوبی بود. از نظر تولید شاخ و برگ یا زیست‌توده نیز رقم مناسبی بود و بر عکس شماره گرفته شده (BC-632) در منطقه کرمانشاه با طول دوره ۱۴۳ روز، رقم دیررسی بود و به سیاهک معمولی ذرت آلودگی متوسطی داشت. از این‌رو با توجه به عملکرد دانه مناسب (۱۳/۶ تن در هکتار) قابل توصیه نمی‌باشد (جدول‌های ۲ و ۳). هیبرید-BC 621 از نظر ارتفاع و تیپ بوته، هیبرید بسیار خوبی بود. در ضمن از نظر زودرسی و پایداری در سبز ماندن برگ‌ها و وضعیت دوام در عمل فتوسنتز نیز مناسب بود. این هیبرید پرمحصول‌ترین و در عین حال زودرس‌ترین تیمار بود و برای کشت در مناطق معتدل کرمانشاه قابل توصیه است (جدول‌های ۲ و ۳). هیبرید BC-628 از نظر صفات کیفی اندازه‌گیری شده بسیار مطلوب بود. بلال‌ها به‌طور مرتب در یک ارتفاع خاص استقرار و زاویه برگ‌ها با بوته بسیار مناسب بود، به‌طوری که نفوذ نور آفتاب روی برگ‌های پایین و نزدیک سطح زمین قابل مشاهده بود. با توجه به ارتفاع زیاد و داشتن شاخ و برگ فراوان و از طرفی دیررس بودن به‌عنوان یک هیبرید علوفه‌ای در منطقه قابل توصیه است (جدول‌های ۲ و ۳). هیبرید BC-512 نیز هیبرید بسیار خوبی بود، با توجه به پرمحصولی و زودرسی در مناطق معتدل کرمانشاه قابل توصیه است. هیبرید BC-595 از نظر صفات یاد شده متوسط تا خوب بود و خسارت پرندگان در این هیبرید زیاد و قابل توصیه نمی‌باشد (جدول ۳). هیبرید PL-472 نیز از وضعیت متوسطی برخوردار بود. اما رقم زودرسی نشان داد در حالی که خسارت پرندگان روی آن زیاد بود (جدول ۳). هیبرید BC-525 نیز از جنبه صفات یاد شده متوسط بود. این هیبرید نیز زودرس و خسارت پرندگان و آلودگی بلال‌ها به سیاهک معمولی دیده می‌شد. هیبرید VALBUM از نظر ارتفاع و تیپ بوته مناسب بود. برگ‌های این هیبرید نسبت به سایر ارقام مورد بررسی زودتر زرد می‌شدند و با توجه به عملکرد دانه کمتر (۱۰/۴۷۰ تن در هکتار)، در مناطق معتدل استان قابل توصیه نمی‌باشد. هیبرید BC-626 نیز از نظر ارتفاع بوته، وضعیت و فرم بوته خوب بود. با توجه به طول دوره رویش کوتاه و عملکرد مناسب (بیش از ۱۳/۵ تن در هکتار) و نیاز به آب کمتر از هیبریدهای قابل توصیه در شرایط مناطق معتدل کرمانشاه قابل توصیه است. هیبرید BC-585 از نظر تیپ و فرم بوته مناسب بود، اما وجود پاجوش در آن به‌عنوان یک ضعف محسوب و حتی با توجه به زودرسی قابل توصیه در مناطق معتدل کرمانشاه نمی‌باشد (جدول ۳). تعیین تراکم بوته مناسب در هر هیبرید ذرت اهمیت زیادی دارد، در صورتی تراکم بوته در مزرعه کم باشد، بوته‌ها توان ایجاد پاجوش را دارند و پاجوش‌ها در ذرت از تولید دانه اقتصادی برخوردار نیستند. اگر تراکم بوته در مزرعه بسیار زیاد باشد، مصرف آب افزایش و تولید بلال و دانه در تک بوته‌ها کاهش و سرانجام عملکرد مزرعه کاهش می‌یابد (۱۲).

هیبرید Simon از نظر ارتفاع بوته و بلال و عملکرد دانه خیلی خوب بود، فرم و رنگ دانه نیز به صورت دندان اسبی و زرد بود. این هیبرید نیز هیبرید مناسبی جهت کشت در مناطق معتدل کرمانشاه است. هیبرید Torro، از نظر ارتفاع، وضع قرار گرفتنه برگ‌ها خوب و بلال‌ها در یک ردیف روی بوته تشکیل، فرم و رنگ دانه، دانان اسبی و زرد بود. این هیبرید از نظر عملکرد دانه (۱۳ تن در هکتار) و طول دوره رسیدن فیزیولوژیکی حدود ۱۳۷ روز بود، اما خسارت سیاهک معمولی ذرت روی بوته قابل مشاهده بود. رقم قدیمی و تجاری KSC

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jcb.10.28.110]

704 از نظر فرم و ارتفاع بوته خوب بود. اما وجود بیماری و گال‌های فراوان سیاهک معمولی روی بلال نشان داد که این رقم مقاومت خود را نسبت به سوش‌های مختلف سیاهک معمولی موجود در منطقه از دست داده است. زیرا این رقم از سال ۱۳۶۷ تاکنون به عنوان رقم غالب در منطقه کشت شده و ادامه کشت آن به صرفه نخواهد بود. رقم تجاری KSC-703 در آزمایش‌های مختلف در طول سال‌های کنونی نشان از حساسیت بسیار زیاد این رقم به سیاهک معمولی ذرت را دارد و قابل توصیه در مناطق معتدل کرمانشاه نمی‌باشد. ارقام تجاری شاهد در طول آزمایش‌های نهایی در بیشتر مناطق کشور از جمله در آزمایشات مقایسه عملکرد نهایی در شرایط استان کرمانشاه از ارقام برتر بودند، اما اکنون بر اثر حساسیت به بیماری سیاهک معمولی ذرت مورد توصیه نمی‌باشند (۱).

جدول ۳- بررسی وضعیت کیفی، فرم بوته و مقدار تحمل به سیاهک تیمارهای مورد بررسی

Table 3. Investigate the quality, plant type and amount of smut tolerance of the treatments

هیبرید صفت	BC-62	BG632	BG621	BG628	BC512	BC595	PL472	BC525	VALBUM	BG626	BC585	SIMON	TORRO	KSC704	KSC703
تیپ بوته	۳	۴	۵	۵	۵	۴	۳	۴	۴	۴	۴	۵	۴	۴	۴
تیپ خوشه	۳	۴	۵	۵	۵	۴	۴	۴	۴	۵	۵	۵	۴	۴	۴
سیاهک	۵	۴	۵	۵	۵	۵	۵	۴	۵	۵	۵	۵	۴	۳	۳
نوع دانه	۲	۲	۱	۳	۲	۲	۱	۲	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱
رنگ دانه	۲	۲	۱	۳	۲	۱	۱	۲	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱

شماره های داده شده در جدول برای تیپ بوته، تیپ بلال و آلودگی بوته به سیاهک معمولی ذرت به ترتیب نشان دهنده؛ شماره ۵= بسیار خوب، ۴= خوب، ۳= متوسط، ۲= بد و ۱ بسیار بد می‌باشد. نوع بلال: شماره ۱= دندان اسبی و ۲= دانه سخت و رنگ دانه نیز شماره ۱= رنگ زرد و ۲= رنگ دانه نارنجی می‌باشد

همبستگی فنوتیپی صفات زراعی

جدول تجزیه همبستگی بین صفات (جدول ۴) نشان داد که از ۱۰۵ همبستگی ساده بین صفات، تعداد هشت همبستگی در سطح احتمال ۱ درصد و نه همبستگی نیز در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بودند. صفات سطح برگ بلال، تعداد ردیف دانه و دانه در ردیف بلال، وزن هزار دانه و وزن پنج بلال همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه نشان دادند. درصد رطوبت دانه با صفات ارتفاع بوته و سطح برگ بلال نیز از همبستگی مثبت و معنی‌داری برخوردار بودند. بدین معنی هرچه ارتفاع بوته‌ها بلندتر و سطح برگ‌ها در هیبریدی بیشتر باشد. بوته از بلال‌های بزرگ‌تری برخوردار بوده و از طرفی سایه اندازی روی بلال بیشتر و درصد رطوبت دانه در مقایسه با سایر تیمارها بیشتر خواهد بود. همچنین بین صفت تعداد روز تا ظهور دانه گرده و تارهای ابریشمی نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد مشاهده شد. بدین معنی که هر اندازه زمان ظهور دانه گرده و تارهای ابریشمی به هم نزدیک‌تر باشند. مزرعه ذرت این توان را دارد که در شرایط نامساعد محیطی مانند تنش‌های گرمایی و رطوبتی از درصد گرده‌افشانی، تلقیح و تشکلیل دانه بسیار مناسبی برخوردار باشد. همبستگی بین عمق دانه و یا طول دانه و وزن هزار دانه با زمان رسیدن فیزیولوژیگی نیز معنی‌دار بود. از این‌رو هر اندازه طول دوره رسیدن بعد از مرحله تلقیح مزرعه بیشتر باشد، طول دانه و یا به عبارتی وزن هزار دانه افزایش می‌یابد. این صفت یکی از اجزای مهم در افزایش عملکرد دانه مزرعه ذرت می‌باشد. در این راستا گزارش شد، عوامل خیلی زیادی وجود دارد که عملکرد ذرت متاثر و وابسته به آنها است، این عوامل شامل صفات ثانویه از قبیل ارتفاع بوته، باردهی بلال و شاخص‌های دانه در بلال مانند تعداد ردیف دانه، تعداد دانه در ردیف و وزن هزار دانه است (۲۳،۲۰). صفات ثانویه مانند وزن هزار دانه با تعداد دانه‌های تشکیل شده روی بلال که از وراثت‌پذیری و همبستگی بسیار بالایی با عملکرد دانه برخوردار هستند، در امر انتخاب یک ژنوتیپ مناسب بسیار با اهمیت است (۱۹). در این راستا نیز محققین دیگری گزارش نمودند که برخی صفات با عملکرد دانه همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری دارند. برای مثال وزن هزار دانه با تعداد دانه در ردیف و ردیف دانه در بلال با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری دارد (۲۱). زانگ و همکاران (۳۱) گزارش نمودند وزن هزار دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری روی عملکرد دانه دارد. محمد و همکاران (۱۷) گزارش دادند که صفت ارتفاع بوته همبستگی بسیار معنی‌داری با طول بلال وهم‌زمانی عمل گرده‌افشانی گل‌تاجی با ظهور کاکل و پذیرش دانه گرده توسط رشته‌های ابریشمی در بلال دارد. طول بلال دارای بیشترین همبستگی و تاثیر مستقیم روی عملکرد دانه در ذرت دارد، در این حالت انتخاب بر اساس صفات تعداد دانه در ردیف و تعداد روز تا ظهور کاکل با توجه به سهم آنها روی عملکرد دانه برای یک گزینش موفق و قابل اطمینان توصیه می‌گردد (۲۴،۲۰). همبستگی صفات یاد شده با صفت هدف در منابع مختلف گزارش شده است (۱۷،۲۳).

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jcb.10.28.110]

جدول ۴- تجزیه همبستگی فنوتیپی صفات اندازه‌گیری شده در هیبریدهای مورد بررسی

Table 4: Phenotypic correlation analysis of measured traits in studied hybrids

treats	PLH	ERH	ELA	SDM	MC	TSL	SLK	MTU	R/E	K/R	SDM	TKW	5EW	COB	YLD
PLH	۱														
ERH	۰/۷۸۴**	۱													
ELA	۰/۲۷۶	۰/۴	۱												
SDM	۰/۲۵۴	۰/۴۵۴	۰/۸۱۳**	۱											
MC	۰/۸۲۵**	۰/۶۴۸*	۰/۵۸۱*	۰/۵۳۱	۱										
TSL	۰/۵۷۳*	۰/۴۱۷	۰/۴۴۷	۰/۴۷۲	۰/۸۵۶**	۱									
SLK	۰/۴۹۵	۰/۳۳۶	۰/۳۶۷	۰/۴۸۳	۰/۷۶۱**	۰/۹۳۱**	۱								
MTU	۰/۰۹۹	۰/۰۳۴	-۰/۱۳۷	-۰/۰۹۷	۰/۱۸۹	۰/۱۹۸	-۰/۰۰۳	۱							
R/E	۰/۰۷۹	-۰/۰۵۵	-۰/۱۲۴	-۰/۵۲۷	۰/۱۳۶	۰/۰۸۶	-۰/۰۰۴	۰/۲۱۵	۱						
K/R	۰/۰۹	۰/۳۵	۰/۱۴۸	۰/۱۶	۰/۰۵۱	-۰/۱۷۴	-۰/۰۶۴	-۰/۳۵۶	-۰/۰۷	۱					
SDM	-۰/۳۲۵	-۰/۱۰۲	۰/۰۱۴	-۰/۱۱۱	-۰/۰۲۷	۰/۰۴۹	-۰/۰۷۳	۰/۵۵۵*	۰/۳۲۵	-۰/۰۴۳	۱				
TKW	۰/۴۴۱	۰/۲۲۶	۰/۱۱۵	-۰/۰۴۲	۰/۴۹۱	۰/۲۴۵	۰/۱۹۴	۰/۶۱۹*	۰/۳۵۱	-۰/۰۹۲	۰/۵۷۴*	۱			
5EW	۰/۲۴۵	۰/۳۹۴	۰/۳۷۳	۰/۴۳۳	۰/۴۲۷	۰/۲۲۶	۰/۳۲۳	۰/۲۶۶	-۰/۰۴۱	۰/۷۰۶**	۰/۰۷۷	۰/۳۹۲	۱		
COB	۰/۰۹۷	-۰/۱۰۱	۰/۳۵۷	۰/۳۳۸	۰/۲۳۷	۰/۲۹۷	۰/۲۸۴	۰/۳۳۵	-۰/۱۲۵	-۰/۳۲۳	-۰/۰۷۴	-۰/۳۳۵	-۰/۴۲۵	۱	
YLD	۰/۴۳۴	-۰/۱۸۹	۰/۵۸۶*	-۰/۷۳۴**	-۰/۲۰۵	-۰/۲۸۷	-۰/۳۲	۰/۱۹۶	۰/۸۵۷**	۰/۵۶۹*	۰/۳۹۶	۰/۵۸۶*	۰/۵۷۵*	-۰/۲۷۸	۱

علایم اختصاری جدول به ترتیب عبارت است از: PLH، ارتفاع بوته؛ ERH، ارتفاع بلال؛ ELA، سطح برگ بلال؛ SDM، قطر ساقه، MC درصد رطوبت دانه؛ TSL، روز تا ظهور گل تاجی؛ SLK، روز تا ظهور تارهای ابیشمی؛ MTU، روز تا رسیدن فیزیولوژیکی؛ R/E، تعداد ردیف دانه؛ K/R ، تعداد دانه در ردیف؛ SDM، عمق دانه؛ TKW ،وزن هزار دانه؛ 5EW، وزن ۵ بلال؛ COB ،درصد چوب بلال؛ YLD و عملکرد دانه

هیبرید BC-621 با تعداد دانه در ردیف و ردیف دانه به ترتیب برابر با ۴۳/۷ و ۱۶/۸ و عمق دانه ۱۶/۸، با وزن هزار دانه ۳۵۹ گرم و وزن پنج بلال ۱۴۲۸ گرم و درصد چوب بلال بسیار پایین (۱۲/۴ درصد) و عملکرد ۱۵/۰۶۰ تن در هکتار و طول دوره رویش ۱۳۷ روز و از نظر ارتفاع، زیست توده و تیپ بوته نیز مناسب و به‌عنوان یک هیبرید دو منظوره قابل توصیه است. همچنین هیبریدهای BC-512 و BC-626 نیز به ترتیب با طول دوره رسیدن فیزیولوژیکی (۱۳۸ و ۱۳۶ روز) و تعداد دانه در ردیف و ردیف دانه مناسب به ترتیب برابر با (۴۲/۸ و ۱۶/۴) و (۳۹/۸ و ۱۶/۵) و عمق دانه ۱۶/۴ و ۱۶/۵، با وزن هزار دانه ۳۳۱ و ۳۲۴ گرم و وزن پنج بلال ۱۱۶۵ و ۹۹۹ گرم و درصد چوب بلال (۱۳/۵ و ۱۶/۷درصد) و عملکردهای دانه ۱۴/۴۳۰ و ۱۳/۸۳۰ تن در هکتار از هیبریدهای پرمحصول و سازگار و بسیار مناسب جهت کشت در منطقه معتدل کرمانشاه و قابل توصیه می‌باشند. این هیبریدها از نظر تیپ، ارتفاع بوته و زوایه برگ‌ها در بوته و قابلیت نفوذ نور خورشید روی برگ‌های پایین هیبرید بسیار خوبی بود. هیبرید Torro نیز با تعداد دانه در ردیف و ردیف دانه مناسب به‌ترتیب برابر با ۴۱/۵ و ۱۵/۸ و عمق دانه ۱۵/۸، با وزن هزار دانه ۳۹۶ گرم و وزن پنج بوته ۱۴۰۵ گرم و درصد چوب بلال بسیار پایین (۱۵ درصد) با ۱۲/۹۸۰ تن در هکتار و طول دوره رسیدن فیزیولوژیکی ۱۳۷ روز هیبریدمناسبی بود. کلیه هیبریدهای یاد شده به مقدار ۲ تا ۵ تن نسبت به شاهدهای KSC704 و KSC703 افزایش عملکرد دانه داشتند و از تحمل تنش به سیاهک معمولی بیشتری نیز برخوردار بودند.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jcb.10.28.110]

منابع

1. Anonymous. 2012. Annual Reports Breeding of Corn and Forage Crops Division of Seed and Plant Improvement Institute, publication of seed and Plant Improvement Institute, (In Persian).
2. Araus, J.L., G.A. Slafer, C. Royo and M.D. Serret. 2008. Breeding for yield potential and stress adaptation in cereals. Critical Reviews in Plant Sciences, 27(6): 377-412.
3. Babic, M., V. Anđelkovic, S.M. Drinic and K. Konstantinov. 2011. The conventional and contemporary technologies in maize (*Zea mays* L.) breeding at Maize Research Institute Zemun Polje. Maydica, 56: 155-164.
4. Badu-Apraku, B. and R. Akinwale. 2011. Identification of early-maturing maize inbred lines based on multiple traits under drought and low N environments for hybrid development and population improvement. Canadian Journal of Plant Science, 91: 931-942.
5. Bauman, L.F. 1981. Review of methods used by breeders to develop superior corn inbreeds. Corn Sorghum Ind. Res. Conf, 39: 199-208.
6. Betran, F.J., D. Beck, M. Banziger and G.O. Edmeades. 2003. Genetic analysis of inbred and hybrid grain yield under stress and non stress environments in tropical maize. Crop Science, 43: 807-817.
7. Byrne, M.D. and J.R. Anderson. 2001. Serial modules in parallel: The psychological refractory period and perfect time-sharing. Psychological Review, 108: 847-869.
8. Comstock, R.E. and R.H. Moll. 1963. Genotype- environment interactions. In: W. D. Hanson and H. F. Robinson (ed). Statistical genetics and plant breeding. Natl. Academic Science Publishing 1982. Washington, DC, 982 pp.
9. Dwyer, L.M., B.L. Ma, L. Evenson and R.I. Hamilton. 1994. Maize physiological traits associated with recurrent selection for grain yield and harvest moisture in mid-to short season environment. Crop Science, 34: 985-992.
10. Duvick, D.N. 2005. The contribution of breeding to yield advances in maize (*Zea mays* L.). Advances in Agronomy, 86: 83-145.
11. FAO. 2014. http://www.fao.org/publications/sofa/2014/en
12. Ferrante, A., J. Eyre, B. George-Jaeggli, J. McLean, K. Chenu, P. DeVoil, G. McLean and D. Rodriguez. 2015. Maize yield determination in the Northern Region: Hybrid by environment by management interactions. Proceedings of the 17th ASA Conference, September 2015, Hobart, Australia. Web site www.agronomy2015.com.au. 20-24.
13. Foroughi, F. 2006. The deficit irrigation of maize on the basis of water production function. yield Conference on Management of the Irrigation and Drainage Networks. Chamran University of Ahvaz. Plant Production Science, 13(2): 199-208.
14. Hull, F.H. 1945. Recurrent selection for specific combining ability in corn. Jour. Amer. Agronomy, 37: 134-145.
15. Maddonni, G.A., A.G. Cirilo and M.E. Otegui. 2006. Row width and maize grain yield. Agronomy Journal, 98: 1532-1543.
16. Moghaddam, M. and H. Amiri Oghan 2010. Biometrical methods in quantitive genetic analysis (Translated), 139-203 (In Persian).
17. Mohammad, A.M., S. Shabbir, H. Amerand and S. Mohammad. 2008. Evaluation of maize three-way crosses through genetic variability, broad sense heritability, character association and path analysis. Journal of Agricultural Research, 46: 39-45.
18. Peleg, Z., M. Reguera, E. Tumimbang, H. Walia and E. Blumwald. 2011. Cytokinin-mediated source-sink modifications improve drought tolerance and increase grain yield in rice under water stress. Plant Biotechnology Journal, 1-12.
19. Rafiq, C.M., M. Rafique, A. Hussainand and M. Altaf. 2010. Studies on heritability, correlation and path analysis in maize (*Zea mays* L.). Journal of Agricultural Research, 48: 35-38.
20. Ross, A., A. Hallauer and M. Lee. 2006. Genetic analysis of traits correlated with maize ear length. Maydica, 51: 301-313.
21. Sadeghi, F. and J. Rothbeh. 2017. Evaluation of GrainYield and Yield Components using Descriptive and Multivariate Statistics. Journal of Crop Breeding, 8: 212-221 (In Persian).
22. Sadeghi, F. 2018. Evaluation of Drought Tolerance Indices of Grain Maize Hybrids UnderDeficit Irrigation. Journal of Crop Breeding, 10(25): 81-90 (In Persian).
23. Salahuddin, S., S. Abro, M.M. Kandhro, L. Salahuddin and S. Laghari. 2010. Correlation and path coefficient analysis of yield components of upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Sympodial. World Applied Sciences Journal, 8: 71-75.
24. Selvara, J.C.I. and P. Nagarajan. 2011. Interrelationship and path-coefficient studies forqualitative traits, grain yield and other yield attributes among maize (*Zea mays* L.). International Journal of Plant Breeding and Genetics, 5: 209-223.
25. Shiri, M. 2013. Grain yield stability analysis of maize (*Zea mays* L.) hybrids in different drought stress conditions using GGE bi-plot analysis. Crop Breeding Journal, 3: 107-112.
26. Shull, G.H. 1909. A pure-line method in corn breeding. Am. Breeders, ASSOC. Rep. 4: 296-301.
27. Song, Y., C. Qu, S. Birch, A. Doherty and J. Hanan. 2010. Analysis and modeling of the effects of water stress on maize growth and yield in dry land conditions. Plant Production Science, 13(2): 199-208.
28. Troyer, A.F. 1996. Breeding widely adapted, popular maize hybrids. Euphytica, 92: 163-174.
29. Wu, J. 1998. On the relationship between plant-to-plant variability and stress tolerance in maize (*Zea mays* L.) hybrids from different breeding eras. M.S. thesis, Univ. of Guelph, ON, Canada, 85 P.
30. Yousuf, M. and M. Saleem. 2001. Correlation analysis of S1 families of maize for grain yield and its components. International Journal of Agriculture and Biology, 3: 387-388.
31. Zhang, L., S.T. Dong, C.H. Liu, K. Wang, J. Zhang and P. Liu. 2007. Correlation analysis on maize test weight, yield and quality. Scientia Agricultura Sinica-about Journal, 40: 405-411.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jcb.10.28.110]

Comparison of Grain Yield and Earliness of New Maize Hybrids in Kermanshah

Farhad Sadeghi[1] and Mehran Bagheri[2]

1- Faculty Member of Horticulture Crops Research Departments, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Education and Extension organization (AREEO), Kermanshah, Iran
(Corresponding author: fsadeghi40@yahoo.com)
2- M.Sc. In Crop Corn Development Co. Kermanshah

Received: September 28, 2017 Accepted: April 3, 2018

Abstract

In order to evaluate the grain yield and other agronomic and qualitative characteristics of foreign corn hybrids, this experiment was conducted with 13 new maize hybrids and two commercial hybrids (BC-62, BC632, BC-621, BC628, BC-512, BC-595, PL-472, BC-525, Valbum, BC-626, BC-585, Torro, Simon, KSC 704 and KSC 703), in a randomized complete block design with four replications in Mahdasht research station in 2016. Analysis of variance showed that the effect of cultivar on grain yield, yield components and grain yield was significant at 1% probability level. The BC-621 was the best hybrid with a 100 seed weight of 359 gr, very low percentage of cob weight (12.4%) and high grain yield (15.060 t/ha) and shorter physiological maturation time (137 days). The BC-512 and BC-626 hybrids with physiological ripening time (138 and 136 days) and 1000 kernel weight (331 and 324 g) and cob (13.5% and 16.7%) and grain yields (14.430 and 13.830 t/h) were superior hybrids. The Torro hybrid was also a good cultivar with a 1000 kernel weight of 396 grams and a cob percentage (15 %) and a grain yield of 12.980 t/h and a physiological ripening time of 137 days. These hybrids are high-yielding and compatible and very suitable for cultivation in the temperate regions of Kermanshah province. These hybrids were a very suitable in terms of type, plant height and low leaf shade in the plant, and the ability to penetrate sunlight on the lower leaves. The four hybrids yields were about 3 to 5 t/h higher than the KSC704 and KSC703 controls. Also they had more tolerance to corn common disease.

Keywords: Agronomic traits, Corn, Phenotypic correlation, Quality characteristics

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03]

[DOI: 10.29252/jcb.10.28.110]