

Study of the possibility of using Tropical Highland maize hybrids in Temperate Regions of Iran

رجب چوکان^۱، سیدافشین مساوات^۲، عزیز آفرینش^۳، افشار استخر^۴ و رضا معینی^۵

بررسی امکان استفاده از هیبریدهای اراضی مرتفع حاره‌ای ذرت در شرایط اقلیمی معتدل

ایران. مجله علوم زراعی ایران. جلد هفتم، شماره ۲، صفحه ۱۵۸-۱۴۶.

()

رشد و نمو ۲۴-۲۰ درجه سانتیگراد را ذرت‌های مناطق حاره‌ای میانه و بالاخره ذرت‌های مناطق با ارتفاع بالاتر از ۱۵۰۰ متر از سطح دریا و میانگین دمای فصل زراعی ۲۰-۱۲/۵ درجه سانتیگراد را زیر عنوان ذرت‌های اراضی حاره‌ای مرتفع تقسیم‌بندی می‌کنند. بر اساس این نوع تقسیم‌بندی، ذرت‌های مناطق معتدله در

ذرت‌های حاره‌ای مناطقی با ارتفاع از سطح دریای صفر تا هزار متر و میانگین درجه حرارت فصل رشد و نمو کمتر از ۲۴ درجه سانتیگراد را به نام ذرت‌های اراضی حاره‌ای پست، ذرت‌های مناطق دارای ارتفاع ۸۰۰ تا ۱۸۰۰ متر از سطح دریا و میانگین دمای دوره

تاریخ دریافت: ۱۳۸۴/۶/۱۰

۱، ۲، ۳ و ۴: به ترتیب اعضای هیأت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در کرج، گرگان، دزفول و شیراز

۵- کارشناس مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر- کرج

(Welhausen, 1965; Ron Parra and Hallauer, 1997; Goodman, 1985). تامپسون (Thompson, 1968) ژرم پلاسم خارجی حاره‌ای را به عنوان منبعی برای دستیابی به حداکثر عملکرد پیشنهاد داد و بوش و همکاران (Bosch *et al.*, 1994) و گوسنارد و همکاران (Gouesnard *et al.*, 1996) تلاقی‌های ذرت حاره‌ای x معتدله را در بهبود عملکرد ذرت اروپا مورد بررسی قرار دادند. عدم سازگاری این ژرم پلاسم‌ها در مناطق معتدله مشکلات زیادی در استفاده از این مواد جهت افزایش پایه ژنتیکی ذرت‌های مورد استفاده در برنامه‌های اصلاح ذرت در مناطق معتدله ایجاد کرده است. فرانسیس (Francis, 1972) مشکل عدم سازگاری ژرم پلاسم حاره‌ای و نیمه حاره‌ای را در مناطق معتدله، مرتبط با شرایط طول روز بلند مناطق معتدله اعلام کرد. علیرغم این مشکلات، این ژرم پلاسم‌ها به عنوان منبعی جهت افزایش پایه ژنتیکی ژرم پلاسم در مناطق معتدله مورد تأکید است.

ژرم پلاسم حاره‌ای اراضی مرتفع ممکن است منبع مناسبی برای کشت ذرت در مناطق خنک با طول فصل زراعی محدود و تحمل درجه حرارت پائین اول فصل باشد. برنامه‌های به‌نژادی ذرت معتدله برای اینگونه مناطق می‌تواند با وارد کردن ژرم پلاسم حاره‌ای اراضی مرتفع به داخل ژرم پلاسم سازگار مناطق معتدله بهبود یابد (Giauffret *et al.*, 2000). پرز و لا اسکوز و همکاران (Prez-Vela Squez *et al.*, 1995) نامناسب بودن صفات زراعی ژرم پلاسم‌های خارجی را مشکل عمده در استفاده از این گونه مواد می‌دانند در حالی که گیافرت و همکاران (Giauffret *et al.*, 2000) معتقدند که ژرم پلاسم‌های حاصل از تلاقی مواد خارجی با ژرم پلاسم‌های سازگار منطقه ممکن است در مقایسه با ژرم پلاسم خارجی اولیه، حساسیت کمتری به طول روز که مشکل عمده عدم سازگاری این گونه مواد در مناطق معتدله است، داشته باشد. این محققان گزینش توده‌ای یا تلاقی برگشتی و گزینش

عرض‌های جغرافیائی بالاتر از ۳۰ درجه شمالی و جنوبی قرار می‌گیرند (Hartkamp *et al.*, 2000). داوسول و همکاران (Dowswell *et al.*, 1996) ذرت‌های مورد کشت را براساس محیط مناسب و سازگاری آن‌ها به صورت ذرت‌های حاره‌ای برای کشت در عرض‌های جغرافیائی ۳۳ درجه با ارتفاع از سطح دریای کمتر از هزار متر و میانگین دمای فصل رویشی ۲۸ درجه سانتی‌گراد با حداقل و حداکثر دمای به ترتیب ۲۲ و ۳۲ درجه سانتی‌گراد و ذرت‌های نیمه حاره‌ای برای کشت در عرض‌های جغرافیائی ۲۳ تا ۳۳ درجه با ارتفاع از سطح دریای کمتر از ۱۶۰۰ متر و میانگین، حداقل و حداکثر دمای فصل رویشی به ترتیب ۲۵، ۱۷ و ۳۲ درجه سانتی‌گراد و بالاخره ذرت‌های معتدله برای کشت در عرض‌های بالاتر از ۳۴ درجه با ارتفاع از سطح دریای کمتر از ۵۰۰ متر که میانگین، حداقل و حداکثر دمای فصل رویشی آن‌ها به ترتیب ۲۰، ۱۴ و ۲۴ درجه سانتی‌گراد است، تقسیم‌بندی کردند. بر اساس این تقسیم‌بندی، ذرت‌های حاره‌ای مورد کشت در عرض‌های جغرافیائی ۲۳ درجه و پائین‌تر با ارتفاع از سطح دریای کمتر از ۱۸۰۰ متر و میانگین، حداقل و حداکثر دمای فصل رشد و نمو به ترتیب ۱۶، ۷ و ۲۴ درجه سانتی‌گراد و ذرت‌های مورد کشت در عرض‌های جغرافیائی ۲۳-۳۴ درجه با ارتفاع از سطح دریای کمتر از ۱۶۰۰ متر و میانگین، حداقل و حداکثر دمای فصل رویشی به ترتیب ۱۸، ۹ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد، به عنوان ذرت‌های حاره‌ای اراضی مرتفع نامیده می‌شوند.

بهره‌برداری مداوم از منابع ژنتیکی و محدود شدن تعداد لاین‌های مورد استفاده ذرت در مناطق معتدله به طور اجتناب ناپذیری باعث کاهش تنوع ژنتیکی ژرم پلاسم ذرت در این مناطق گردیده است (Simic *et al.*, 2003). استفاده از ژرم پلاسم خارجی به عنوان منبعی برای افزایش تنوع ژنتیکی در برنامه‌های اصلاح ذرت توسط محققان زیادی پیشنهاد گردیده است

یکبار انجام شد. مقدار ۲۰۰ کیلوگرم کود اوره نیز در زمان ۷ برگه شدن بوته‌های ذرت به صورت سرک مصرف گردید. تاریخ‌های ظهور گل تاجی و کاکل برای هر کرت ثبت شد و نهایتاً تعداد روزهای از زمان ظهور گل تاجی تا ظهور کاکل در هر کرت تعیین گردید. برای تعیین ارتفاع بوته، در هر کرت تعداد ۱۰ بوته تصادفی انتخاب شدند و میانگین این بوته‌ها به عنوان میانگین کرت مربوطه در نظر گرفته شد. در زمان رسیدن محصول هر دو ردیف کاشت برداشت گردید. برای تعیین درصد چوب بلال و همچنین درصد رطوبت دانه هر کرت، تعداد ۱۰ بلال تصادفی انتخاب و در نهایت وزن دانه‌های هر کرت بر مبنای ۱۴٪ رطوبت تصحیح و عملکرد دانه در هکتار مورد تجزیه آماری قرار گرفت. تجزیه واریانس هر آزمایش در هر منطقه به طور جداگانه برای صفات تعداد روز تا ظهور گل تاجی و کاکل، تعداد روز از ظهور گل تاجی تا کاکل، رطوبت دانه در زمان برداشت و عملکرد دانه انجام پذیرفت و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. اسامی هیبریدهای مورد بررسی در هر آزمایش در جدول ۱ آورده شده است.

تجزیه واریانس داده‌های آزمایش هیبریدهای دیررس-متوسطرس در مناطق مورد مطالعه (جدول‌های ۵-۲) نشان داد که هیبریدها از نظر صفات تعداد روزهای تا ظهور گل تاجی (به جز منطقه کرج) و کاکل (به جز منطقه داراب) در کلیه مناطق اختلاف معنی‌دار دارند. هیبریدها برای صفت تعداد روزهای از ظهور گل تاجی تا ظهور کاکل در دو منطقه معتدله (کرج و گرگان) در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار داشتند در حالی که در مناطق گرم (داراب و دزفول) تفاوت معنی‌داری در بین هیبریدها مشاهده نشد. این امر نشان می‌دهد که برای این نوع ژرم پلاسماها نباید مشکل خاصی از نظر تطابق ظهور گل‌های نر و ماده در مناطق گرم وجود داشته باشد.

بعدی را با کمک نشانگر برای صفات با توارث پائین توصیه کردند.

مطالعه حاضر به منظور شناسایی ژرم پلاسما‌های حاره‌ای اراضی مرتفع قابل استفاده در برنامه اصلاح ذرت کشور به اجرا در آمد تا با استفاده از آن‌ها ضمن افزایش پایه ژنتیکی ژرم پلاسما‌های موجود، بتوان منابع مناسب دارای سرعت اولیه رشد و متحمل به دمای پائین ابتدای فصل رشد را وارد برنامه اصلاح ذرت کشور کرد.

در سال ۱۳۸۱ تعداد ۱۱ هیبرید دیررس-متوسطرس و ۱۱ هیبرید زودرس حاره‌ای اراضی مرتفع به همراه هیبرید تجارتي سینگل کراس ۶۴۷ (متوسطرس) در دو آزمایش جداگانه با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در ۴ منطقه کرج، گرگان، داراب و دزفول مورد ارزیابی قرار گرفتند. کرج (ارتفاع از سطح دریا ۱۱۶۰ متر) و گرگان (ارتفاع از سطح دریا ۱۶۰ متر) به ترتیب با عرض جغرافیائی ۳۵ درجه و ۴۹ دقیقه و ۳۶ درجه و ۵۰ دقیقه به عنوان دو منطقه کاملاً معتدله و داراب (ارتفاع از سطح دریا ۱۱۵۰ متر) و دزفول (ارتفاع از سطح دریا ۱۴۳ متر) به ترتیب با ۲۸ درجه و ۴۶ دقیقه و ۳۲ درجه و ۲۴ دقیقه به عنوان مناطق مشابه تا نیمه مشابه به شرایط نیمه‌حاره‌ای از نظر عرض جغرافیائی انتخاب شدند. هر کرت شامل دو ردیف ۶ متری به فاصله ۷۵ سانتیمتر بود که در آن فاصله بوته‌های روی ردیف‌ها ۱۹ سانتیمتر در نظر گرفته شد تا تراکم بوته حدود ۷۰ هزار بوته در هکتار تأمین گردد. تهیه زمین شامل شخم و سه بار دیسک و لولر بود. مقدار ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات آمونیم و ۲۰۰ کیلوگرم کود اوره قبل از دیسک سوم به زمین داده شد. کشت به صورت خشکه کاری و با دست انجام گردید. کنترل علف‌های هرز نیز به صورت دستی انجام گرفت و آبیاری بر مبنای وضعیت ظاهری بوته‌ها هر ۷ تا ۱۰ روز

جدول ۱- اسامی هیبریدهای حاره‌ای متوسط-دیررس و زودرس اراضی مرتفع مورد بررسی

Table 1. List of tropical highland intermediate-late and early studied hybrids

Intermediate- late Hybrids	هیبریدهای متوسط-دیررس اراضی مرتفع	Early Hybrids	هیبریدهای زودرس اراضی مرتفع
1- CMS 009502		1- CMS 009164	
2- CMS 009542		2- CMS 009150	
3- CMS 009544		3- CMS 009014	
4- CMS 009548		4- CMS 009102	
5- CMS 009550		5- CMS 009392	
6- CMS 009514		6- CMS 009064	
7- CMS 019502		7- CMT 009058	
8- CMT 019502		8- CMT 009086	
9- CMT 019504		9- CMT 009002	
10- CMT 019506		10- CMT 009082	
11- CMT 019508		11- CMT 019004	
12- KSC 647		12- KSC 647	

بین هیبریدها وجود نداشت. همچنین معنی‌دار بودن صفت عملکرد دانه در مناطق کرج و داراب نشان‌دهنده تفاوت بین هیبریدهای مورد بررسی در این مناطق و واکنش مشابه آن‌ها در مناطق گرگان و دزفول است.

بر عکس، در مناطق معتدله در صورت کشت انفرادی هر یک از این ارقام احتمال عدم تلقیح یا تلقیح ضعیف ناشی از عدم انطباق زمان گرده‌افشانی و ظهور کاکل‌ها وجود خواهد داشت. برای صفت ارتفاع بوته نیز تفاوت معنی‌داری به جز در منطقه کرج و دزفول

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی هیبریدهای متوسط-دیررس اراضی مرتفع در منطقه کرج

Table 2. Analysis of variance of highland intermediate-late hybrids for studied traits in Karaj

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	روز تا گل‌تاجی DTT	روز تا کاکل DTS	گل‌تاجی تا کاکل ASI	ارتفاع بوته PHT	٪رطوبت دانه Mo%	عملکرد دانه Grain yield
Replication	2	14.583	40.528	6.778	669.272	5.641	4.324
Factor A	11	16.48 ^{ns}	84.505 ^{**}	45.051 ^{**}	1739.98 ^{**}	8.928 ^{ns}	9.286 ^{**}
Error	22	8.068	15.58	10.929	71.425	6.978	2.754

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

ns، * and **: Not significant, significant at probability levels 5% and 1%, respectively

DTT: Days to tasseling DTS: Days to silking ASI: Anthesis to silking interval PHT: Plant height

Mo%: Grain moisture%

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی هیبریدهای متوسط-دیررس اراضی مرتفع در منطقه گرگان

Table 3. Analysis of variance of highland intermediate-late hybrids for studied traits in Gorgan

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	روز تا گل‌تاجی DTT	روز تا کاکل DTS	گل‌تاجی تا کاکل ASI	ارتفاع بوته PHT	٪رطوبت دانه Mo%	عملکرد دانه Grain yield
Replication	2	1.861	20.333	13.361	4.923	0.662	0.633
Factor A	11	43.93 ^{**}	77.67 ^{**}	18.26 ^{**}	299.36 ^{ns}	5.445 ^{**}	2.825 ^{ns}
Error	22	2.952	5.364	4.028	139.45	1.199	2.901

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

ns، * and **: Not significant, significant at probability levels 5% and 1%, respectively

DTT: Days to tasseling DTS: Days to silking ASI: Anthesis to silking interval PHT: Plant height

Mo%: Grain moisture%

تجارتی (هیبرید سینگل کراس ۶۴۷) از نظر این صفت افزایش نشان دادند. افزایش قابل توجهی در تعداد روزهای از زمان ظهور گل تاجی تا ظهور کاکل در منطقه کرج و تا حدودی در مناطق گرگان و دزفول دیده شد. این امر نیز ناسازگاری این تیپ از ژرم پلاسماها را در این مناطق به ویژه منطقه کرج نشان می‌دهد. بر عکس، در منطقه داراب و تا حدودی دزفول میانگین صفات تعداد روزهای تازهور گل تاجی و کاکل و همچنین تعداد روز از زمان ظهور گل تاجی تا ظهور کاکل تفاوت چندانی با ارقام هیبرید سازگار محلی نشان نداد، هر چند در منطقه دزفول فاصله بین ظهور گل تاجی تا کاکل در برخی از هیبریدها افزایش بیشتری داشت که نشان‌دهنده تفاوت حساسیت هیبریدهای مورد بررسی است.

مقایسه میانگین‌های صفات مورد مطالعه در آزمایش هیبریدهای دیررس-متوسط‌رس در مناطق مختلف (جدول‌های ۹-۶) نشان داد که برای تعداد روزهای تا ظهور گل تاجی علیرغم افزایش جزئی در مناطق کرج و گرگان نسبت به مناطق داراب و دزفول، به طور کلی تفاوت قابل ملاحظه‌ای بین مناطق مشاهده نشد (به جز هیبرید شماره ۳). هیبریدهای مختلف برای صفت تعداد روز تا ظهور کاکل در منطقه داراب سازگاری بسیار خوبی نشان دادند به طوری که تفاوت معنی‌داری از نظر این صفت بین هیبریدهای مورد بررسی مشاهده نشد. در منطقه دزفول هر چند تفاوت چندانی بین هیبریدهای مختلف برای این صفت مشاهده نشد، ولی به طور کلی هیبریدهای مورد بررسی در مقایسه با هیبرید

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی هیبریدهای متوسط-دیررس اراضی مرتفع در منطقه داراب

Table 4. Analysis of variance of highland intermediate-late hybrids for studied traits in Darab

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	روز تا گل تاجی DTT	روز تا کاکل DTS	گل تاجی تا کاکل ASI	ارتفاع بوته PHT	%رطوبت دانه Mo%	عملکرد دانه Grain yield
Replication	2	0.861	0.778	2.194	257.79	12.601	0.338
Factor A	11	6.081*	5.717 ^{ns}	0.081 ^{ns}	112.18 ^{ns}	3.769 ^{ns}	2.653*
Error	22	2.194	2.747	0.376	67.467	2.279	0.915

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

ns, * and **: Not significant, significant at probability levels 5% and 1%, respectively

DTT: Days to tasseling DTS: Days to silking ASI: Anthesis to silking interval PHT: Plant height

Mo%: Grain moisture%

جدول ۵- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی هیبریدهای متوسط-دیررس اراضی مرتفع در منطقه دزفول

Table 5. Analysis of variance of highland intermediate-late hybrids for studied traits in Dezful

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	روز تا گل تاجی DTT	روز تا کاکل DTS	گل تاجی تا کاکل ASI	ارتفاع بوته PHT	%رطوبت دانه Mo%	عملکرد دانه Grain yield
Replication	2	4.861	13.861	11.361	11.444		1.144
Factor A	11	6.838**	17.664**	3.846 ^{ns}	481.3**		0.938 ^{ns}
Error	22	1.346	4.316	2.604	100.08		1.086

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

Means with the same letter in each column, are not significantly different at probability level of 5% using DMRT

DTT: Days to tasseling DTS: Days to silking ASI: Anthesis to silking interval PHT: Plant height

Mo%: Grain moisture% YLD: Grain yield

گرگان بیش از داراب مشهود است که می‌تواند ناشی از رشد بیش از حد در اثر تأخیر شدید در گل‌دهی باشد.

هیبریدهای مورد بررسی از نظر ارتفاع بوته در مناطق مختلف افزایش چشمگیری نسبت به هیبرید شاهد نشان دادند. افزایش ارتفاع در مناطق کرج، دزفول و

عملکرد هیبریدها در مناطق مختلف نشان داد که پتانسیل خوبی در منطقه داراب و در درجه بعدی در منطقه دزفول برای این ژرم پلاسماها متصور است و می‌توان در این مناطق از پتانسیل این گونه ژرم پلاسماها به صورت غیر مستقیم بهره‌برداری کرد.

مقایسه میانگین عملکرد دانه در مناطق مختلف نشان داد که به طور کلی در مناطق کرج و گرگان عملکرد دانه هیبریدهای دیررس - متوسط اراضی مرتفع حاره‌ای به شدت کاهش داشت در حالی که در مناطق داراب و دزفول، این هیبریدها در رقابت شدید با هیبرید سازگار محلی هستند. بررسی

جدول ۶- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی هیبریدهای متوسط-دیررس اراضی مرتفع در منطقه کرج

Table 6. Mean comparison of highland intermediate-late hybrids for studied traits in Karaj

هیبرید Hybrid	روز تا گل تاجی DTT	روز تا کاکل DTS	گل تاجی تا کاکل ASI	ارتفاع بوته PHT	ازطوبت دانه Mo%	عملکرد دانه YLD (ton/ha)
1	66.67 bc	80.33 bc	13.67 b	261.9 bc	21.40 ab	5.511 abcd
2	64.33 bc	75.33 cd	11.00 bc	262.6 bc	24.37 ab	8.292 a
3	72.00 a	86.33 ab	14.33 b	281.7 a	22.83 ab	3.596 d
4	66.33 bc	76.00 cd	9.667 bc	273.1 ab	22.77 ab	8.090 a
5	66.67 bc	87.67 a	21.00 a	251.9 cd	23.67 ab	5.499 abcd
6	66.33 bc	76.00 cd	9.667 bc	258.4 bc	22.07 ab	5.750 abcd
7	67.33 ab	82.00 abc	14.67 b	241.3 de	24.00 ab	4.682 bcd
8	66.67 bc	76.33 cd	9.667 bc	236.3 e	21.63 ab	4.480 cd
9	66.00 bc	79.67 bc	13.67 b	267.5 abc	25.80 a	2.989 d
10	66.67 bc	80.00 bc	13.33 b	264.1 bc	23.57 ab	4.372 cd
11	65.33 bc	71.33 d	6.000 c	241.3 de	25.03 a	6.838 abc
12	61.67 c	70.33 d	8.667 bc	189.2 f	19.57 b	7.750 ab

در هر ستون، میانگین‌های با حروف مشترک تفاوت آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ در آزمون چند دامنه‌ای دانکن نشان نمی‌دهند.

Means with the same letter in each column, are not significantly different at probability level of 5% using DMRT

DTT: Days to tasseling DTS: Days to silking ASI: Anthesis to silking interval PHT: Plant height

Mo%: Grain moisture% YLD: Grain yield

معنی‌دار و در مناطق کرج و داراب غیرمعنی‌دار است. برعکس، تفاوت بین ژرم پلاسماها از نظر تعداد روزهای از زمان ظهور گل تاجی تا کاکل در مناطق کرج و داراب معنی‌دار و در گرگان و دزفول غیرمعنی‌دار است. اثر ژرم پلاسما بر صفت ارتفاع بوته بجز در منطقه کرج، غیرمعنی‌دار است. نهایتاً اثر هیبرید برای صفت عملکرد دانه در کلیه مناطق معنی‌دار است. مقایسه میانگین صفات مختلف در مناطق مورد بررسی (جدول‌های ۱۷-۱۴) نشان داد که در منطقه کرج و تا حدودی گرگان تعداد روز تا ظهور گل تاجی و کاکل و همچنین تعداد روزهای از زمان ظهور گل تاجی تا کاکل افزایش چشمگیری نسبت به رقم شاهد سازگار محلی داشت، که ناشی از

این بررسی نشان داد که این گونه ژرم پلاسماها نسبت به ژرم پلاسماهای رایج در گذشته سازگاری بهتری نشان می‌دهند و می‌توان امید داشت از تنوع ژنتیکی موجود در این مواد که از نظر منشاء کاملاً متفاوت با ژرم پلاسماهای رایج در کشور و به طور کلی مناطق معتدله است، برای استخراج لاین‌های بافاصله ژنتیکی دورتر و بهره‌برداری از آنها در تلاقی بالاین‌های معتدله محلی بهره‌برداری کرد. تجزیه واریانس داده‌های آزمایش هیبریدهای زودرس اراضی مرتفع حاره‌ای در مناطق مختلف (جدول‌های شماره ۱۳-۱۰) نشان داد که تفاوت بین ژرم پلاسماهای مورد بررسی از نظر تعداد روزهای تا ظهور گل تاجی و کاکل در مناطق گرگان و دزفول

جدول ۷- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی هیبریدهای متوسط- دیررس اراضی مرتفع در منطقه گرگان

Table 7. Mean comparison of highland intermediate-late hybrids for studied traits in Gorgan

هیبرید Hybrid	روز تا گل تاجی DTT	روز تا کاکل DTS	گل تاجی تا کاکل ASI	ارتفاع بوته PHT	٪رطوبت دانه Mo%	عملکرد دانه YLD (ton/ha)
1	60.67 de	66.33 b	14.00 a	254.3 a	24.13 abcd	3.889 ab
2	60.00 de	66.67 b	12.67 a	263.0 a	23.13 cde	3.688 ab
3	68.67 a	73.67 a	12.00 a	252.3 a	21.83 e	3.096 ab
4	64.00 bc	65.00 b	14.00 a	264.0 a	23.57 bcde	2.686 ab
5	66.00 ab	74.33 a	15.33 a	261.7 a	26.10 a	3.315 ab
6	57.67 ef	64.00 b	14.00 a	252.3 a	22.50 de	2.467 ab
7	61.67 cd	70.67 a	12.00 a	251.3 a	25.47 ab	2.803 ab
8	60.00 de	66.00 b	9.333 a	245.0 ab	23.07 cde	2.113 b
9	65.00 b	71.00 a	8.000 a	258.7 a	23.23 cde	4.247 ab
10	65.67 ab	74.67 a	13.00 a	266.3 a	25.07 abc	2.580 ab
11	59.67 de	63.67 b	9.333 a	254.7 a	23.20 cde	3.998 ab
12	55.67 f	58.00 c	11.67 a	229.7 b	21.97 e	5.592 a

در هر ستون، میانگین‌های با حروف مشترک تفاوت آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ در آزمون چند دامنه‌ای دانکن نشان نمی‌دهند.

Means with the same letter in each column, are not significantly different at probability level of 5% using DMRT

DTT: Days to tasseling DTS: Days to silking ASI: Anthesis to silking interval PHT: Plant height

Mo%: Grain moisture% YLD: Grain yield

کرج بیش از مناطق دیگر است. پائین بودن عملکرد در مناطق کرج و گرگان و بر عکس بالا بودن آن در مناطق داراب و دزفول به ترتیب حاکی از عدم سازگاری و سازگاری این گونه ژرم پلاسماها به این مناطق است.

سازگار نبودن ژرم پلاسماهای مورد بررسی در این دو منطقه بود. افزایش فاصله زمانی بین ظهور گل تاجی تا کاکل در منطقه کرج می‌تواند ناشی از تفاوت زیاد این منطقه با مناطق منشاء این ژرم پلاسماها باشد. افزایش ارتفاع بوته در مقایسه با رقم سازگار محلی در منطقه

جدول ۸- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی هیبریدهای متوسط- دیررس اراضی مرتفع در منطقه داراب

Table 8. Mean comparison of highland intermediate-late hybrids for studied traits in Darab

هیبرید Hybrid	روز تا گل تاجی DTT	روز تا کاکل DTS	گل تاجی تا کاکل ASI	ارتفاع بوته PHT	٪رطوبت دانه Mo%	عملکرد دانه YLD (ton/ha)
1	54.00 bc	57.00 abc	15.00 a	260.6 c	22.43 bc	11.14 bcd
2	57.00 a	60.00 a	15.00 a	278.9 ab	23.93 abc	10.74 bcd
3	54.67 ab	57.67 abc	13.33 a	275.1 abc	23.27 abc	10.61 bcd
4	55.67 ab	58.67 ab	9.000 a	273.9 abc	23.00 abc	10.83 bcd
5	54.33 abc	57.67 abc	12.00 a	275.5 abc	24.10 abc	12.19 ab
6	53.67 bc	57.00 abc	13.00 a	273.9 abc	24.00 abc	11.78 abc
7	54.33 abc	57.67 abc	10.00 a	266.7 bc	25.80 a	10.77 bcd
8	53.00 bc	56.33 bc	12.33 a	277.2 ab	21.43 c	10.91 bcd
9	55.67 ab	58.67 ab	13.67 a	274.8 abc	23.83 abc	10.28 cd
10	55.67 ab	58.67 ab	11.67 a	282.8 a	22.83 bc	10.66 bcd
11	51.67 c	54.67 c	8.667 a	269.5 abc	23.27 abc	9.856 d
12	53.67 bc	56.67 bc	11.67 a	266.7 bc	24.70 ab	13.35 a

در هر ستون، میانگین‌های با حروف مشترک تفاوت آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ در آزمون چند دامنه‌ای دانکن نشان نمی‌دهند.

Means with the same letter in each column, are not significantly different at probability level of 5% using DMRT

DTT: Days to tasseling DTS: Days to silking ASI: Anthesis to silking interval PHT: Plant height

Mo%: Grain moisture% YLD: Grain yield

جدول ۹- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی هیبریدهای متوسط-دیررس اراضی مرتفع در منطقه دزفول

Table 9. Mean comparison of highland intermediate-late hybrids for studied traits in Dezful

هیبرید Hybrid	روز تا گل تاجی DTT	روز تا کاکل DTS	گل تاجی تا کاکل ASI	ارتفاع بوته PHT cm	عملکرد دانه YLD (ton/ha)
1	57.00 bc	63.33 abc	6.333 ab	236.0 bcde	5.839 a
2	57.00 bc	64.00 ab	7.000 a	251.3 ab	6.451 a
3	59.33 a	65.00 a	5.667 ab	237.7 bcd	6.120 a
4	56.33 bcd	62.33 abcd	6.000 ab	260.7 a	6.477 a
5	57.67 ab	64.33 a	6.667 a	237.3 bcd	7.395 a
6	55.00 cd	60.00 cde	5.000 ab	239.7 bc	7.395 a
7	57.67 ab	65.00 a	7.333 a	220.3 de	7.191 a
8	55.00 cd	60.33 bcde	5.333 ab	246.0 abc	6.783 a
9	57.00 bc	63.33 abc	6.333 ab	229.0 cde	6.987 a
10	58.00 ab	64.67 a	6.667 a	248.7 ab	6.477 a
11	54.33 d	59.00 de	4.667 ab	249.0 ab	7.701 a
12	55.00 cd	58.33 e	3.333 b	218.0 e	6.936 a

در هر ستون، میانگین‌های با حروف مشترک تفاوت آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ در آزمون چند دامنه‌ای دانکن نشان نمی‌دهند.

Means with the same letter in each column, are not significantly different at probability level of 5% using DMRT

DTT: Days to tasseling DTS: Days to silking ASI: Anthesis to silking interval PHT: Plant height

Mo%: Grain moisture% YLD: Grain yield

جدول ۱۰- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی هیبریدهای زودرس اراضی مرتفع در منطقه کرج

Table 10 . Analysis of variance of highland early maturity hybrids for studied traits in Karaj

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی dF	روز تا گل تاجی DTT	روز تا کاکل DTS	گل تاجی تا کاکل ASI	ارتفاع بوته PHT	٪رطوبت دانه Mo%	عملکرد دانه Grain yield
Replication	2	0.361	4.778	3.083	1283.95	54.498	5.28
Factor A	11	8.331 ^{ns}	12.323 ^{ns}	10.01*	2030.58**	19.91*	9.383**
Error	22	8.24	16.141	3.205	271.63	8.309	2.609

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

ns، * and **: Not significant, significant at probability levels 5% and 1%, respectively

DTT: Days to tasseling DTS: Days to silking ASI: Anthesis to silking interval PHT: Plant height

Mo%: Grain moisture%

جدول ۱۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی هیبریدهای زودرس اراضی مرتفع در منطقه گرگان

Table 11. . Analysis of variance of highland early maturity hybrids for studied traits in Gorgan

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی dF	روز تا گل تاجی DTT	روز تا کاکل DTS	گل تاجی تا کاکل ASI	ارتفاع بوته PHT	٪رطوبت دانه Mo%	عملکرد دانه Grain yield
Replication	2	14.333	0.083	15.750	1302.083	0.322	1.217
Factor A	11	15.818*	47.58**	16.67 ^{ns}	332.01 ^{ns}	8.108**	5.976*
Error	22	4.97	4.144	7.447	159.21	1.645	2.408

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

ns، * and **: Not significant, significant at probability levels 5% and 1%, respectively

DTT: Days to tasseling DTS: Days to silking ASI: Anthesis to silking interval PHT: Plant height

Mo%: Grain moisture%

جدول ۱۲- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی هیبریدهای زودرس اراضی مرتفع در منطقه داراب

Table 12. Analysis of variance of highland early maturity hybrids for studied traits in Darab

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی dF	روز تا گل تاجی DTT	روز تا کاکل DTS	گل تاجی تا کاکل ASI	ارتفاع بوته PHT	٪رطوبت دانه Mo%	عملکرد دانه Grain yield
Replication	2	2.778	2.194	1.361	796.03	2.804	0.062
Factor A	11	2.929 ^{ns}	1.301 ^{ns}	1.24*	153.96 ^{ns}	4.678 ^{ns}	7.752**
Error	22	1.535	1.346	0.482	189.69	4.001	0.749

ns, * و **: به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

ns, * and **: Not significant, significant at probability levels 5% and 1%, respectively

DTT: Days to tasseling DTS: Days to silking ASI: Anthesis to silking interval PHT: Plant height

Mo%: Grain moisture%

جدول ۱۳- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی هیبریدهای زودرس اراضی مرتفع در منطقه دزفول

Table 13. Analysis of variance of highland early maturity hybrids for studied traits in Dezul

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی dF	روز تا گل تاجی DTT	روز تا کاکل DTS	گل تاجی تا کاکل ASI	ارتفاع بوته PHT	٪رطوبت دانه Mo%	عملکرد دانه Grain yield
Replication	2	1.583	1.194	1.361	168.58	2.973	1.776
Factor A	11	3.341**	3.475**	1.301 ^{ns}	330.76 ^{ns}	1.647 ^{ns}	4.265**
Error	22	0.765	0.679	0.846	310.614	0.899	0.773

ns, * و **: به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

ns, * and **: Not significant, significant at probability levels 5% and 1%, respectively

DTT: Days to tasseling DTS: Days to silking ASI: Anthesis to silking interval PHT: Plant height

Mo%: Grain moisture%

بهره‌برداری قرار گیرند. به نظر می‌رسد که امکان استفاده از این ژرم پلاسماها در شرایط اقلیمی کرج و گرگان به علت افت شدید عملکرد در اثر عدم سازگاری آنها امکان‌پذیر نباشد.

نتایج این بررسی نشان داد که این گونه مواد ژنتیکی می‌توانند به عنوان یکی از منابع جدید با منشاء کاملاً متفاوت با ژرم پلاسماهای موجود در کشور مورد استفاده قرار گیرند. شاید لازم باشد که بر استفاده از این قبیل ژرم پلاسماها به ویژه در مناطق سازگار به آنها مثل داراب و دزفول ولی با گروه رسیدگی زودرس تر تأکید بیشتری کرد تا بتوان انطباق بهتری برای آنها پیش‌بینی کرد. قدرت رقابت این قبیل ژرم پلاسماها با رقم هیبرید تجارتي منطقه، خود بر اهمیت این قبیل ژرم پلاسماها می‌افزاید.

با توجه به عرض‌های جغرافیائی مناطق مورد بررسی به نظر می‌رسد معنی دار بودن این صفت در مناطق کرج و گرگان ناشی از تفاوت در میزان حساسیت هیبریدهای مورد بررسی در این دو منطقه باشد که کاملاً متفاوت از منطقه سازگاری اصلی این ژرم پلاسماها هستند و بالا بودن عملکرد هیبریدهای مورد بررسی در مناطق داراب و دزفول می‌تواند ناشی از مطلوبیت نسبی این مناطق برای اینگونه ژرم پلاسماها باشد.

به طور کلی می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که در ژرم پلاسماهای دیررس-متوسط‌رس اراضی مرتفع، علیرغم منطبق نبودن شرایط اقلیمی اولیه آنها با شرایط ایران، اختلالات رشدی با شدت بسیار کمتری بروز می‌کند و این گونه ژرم پلاسماها در وهله اول می‌توانند در شرایط اقلیمی داراب و در درجه بعد در دزفول مورد

جدول ۱۴- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی هیبریدهای زودرس اراضی مرتفع در منطقه کرج

Table 14. Mean comparison of highland early maturing hybrids for studied traits in Karaj

هیبرید Hybrid	روز تا گل تاجی DTT	روز تا کاکل DTS	گل تاجی تا کاکل ASI	ارتفاع بوته PHT cm	٪رطوبت دانه Mo%	عملکرد دانه YLD(ton/ha)
1	59.33 ab	68.67 a	9.333 abc	200.5 abc	20.97 abcd	2.326 cd
2	59.33 ab	68.00 a	8.667 abc	207.5 ab	24.43 ab	5.509 ab
3	61.33 ab	73.00 a	11.67 ab	194.6 abcd	23.33 ab	5.633 ab
4	60.33 ab	71.67 a	11.33 ab	120.5 f	16.33 d	2.353 cd
5	60.33 ab	69.33 a	9.000 abc	180.5 bcde	21.90 abc	4.747 abc
6	61.33 ab	71.00 a	9.667 abc	174.0 cde	24.77 a	1.878 cd
7	63.67 a	72.00 a	8.333 bc	157.9 e	21.93 abc	2.176 cd
8	61.00 ab	68.67 a	7.667 c	179.1 bcde	21.77 abcd	3.101 bcd
9	62.67 ab	74.00 a	11.33 ab	166.9 de	17.67 cd	1.005 d
10	61.00 ab	68.67 a	7.667 c	154.5 e	20.43 abcd	3.537 bcd
11	57.33 b	69.33 a	12.00 a	214.1 a	22.43 abc	6.690 a
12	62.00 ab	68.33 a	6.333 c	168.1 de	18.83 bcd	2.703 bcd

در هر ستون، میانگین‌های با حروف مشترک تفاوت آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ در آزمون چند دامنه‌ای دانکن نشان نمی‌دهند.

Means with the same letter in each column, are not significantly different at probability level of 5% using DMRT
 DTT: Days to tasseling DTS: Days to silking ASI: Anthesis to silking interval PHT: Plant height
 Mo%: Grain moisture% YLD: Grain yield

جدول ۱۵- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی هیبریدهای زودرس اراضی مرتفع در منطقه گرگان

Table 15. Mean comparison of highland early maturing hybrids for studied traits in Gorgan

هیبرید Hybrid	روز تا گل تاجی DTT	روز تا کاکل DTS	گل تاجی تا کاکل ASI	ارتفاع بوته PHT cm	٪رطوبت دانه Mo%	عملکرد دانه YLD(ton/ha)
1	61.00 a	67.67 a	7.333 cde	231.3 bcd	18.90 cd	3.534 abc
2	55.33 bc	59.67 ef	6.000 e	258.3 a	19.73 bc	5.705 ab
3	53.33 c	58.00 f	8.333 bcde	239.3 abcd	22.60 a	3.797 abc
4	56.67 bc	64.00 abcd	9.333 abcde	240.7 abcd	22.87 a	3.092 bc
5	57.00 abc	60.33 def	8.667 abcde	255.7 ab	21.97 ab	3.052 bc
6	57.33 abc	64.67 abc	7.000 de	237.3 abcd	21.83 ab	1.652 c
7	57.67 ab	64.00 abcd	8.333 bcde	229.3 d	21.80 ab	2.412 c
8	55.67 bc	63.33 bcde	12.33 a	235.0 abcd	20.10 bc	2.369 c
9	58.33 ab	66.67 ab	8.333 bcde	239.3 abcd	21.80 ab	1.857 c
10	57.00 abc	61.33 cdef	10.67 abcd	252.3 abcd	21.13 abc	3.271 bc
11	53.33 c	60.00 ef	11.00 abc	254.3 abc	20.60 abc	3.132 bc
12	53.33 c	53.33 g	11.33 ab	230.0 cd	17.27 d	6.345 a

در هر ستون، میانگین‌های با حروف مشترک تفاوت آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ در آزمون چند دامنه‌ای دانکن نشان نمی‌دهند.

Means with the same letter in each column, are not significantly different at probability level of 5% using DMRT
 DTT: Days to tasseling DTS: Days to silking ASI: Anthesis to silking interval PHT: Plant height
 Mo%: Grain moisture% YLD: Grain yield

جدول ۱۶- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی هیبریدهای زودرس اراضی مرتفع در منطقه داراب

Table 16. Mean comparison of highland early maturing hybrids for studied traits in Darab

هیبرید Hybrid	روز تا گل تاجی DTT	روز تا کاکل DTS	گل تاجی تا کاکل ASI	ارتفاع بوته PHT cm	٪رطوبت دانه Mo%	عملکرد دانه YLD(ton/ha)
1	53.67 a	56.67 ab	3.000 b	246.7 a	22.53 ab	11.91 b
2	54.67 a	57.33 a	2.667 b	226.0 a	24.10 a	9.049 e
3	51.00 b	56.00 ab	5.000 a	227.7 a	23.40 ab	9.482 de
4	53.00 ab	56.00 ab	3.000 b	227.0 a	21.60 ab	9.856 cde
5	53.00 ab	56.00 ab	3.000 b	232.3 a	23.00 ab	10.86 bcd
6	53.00 ab	56.00 ab	3.000 b	235.3 a	22.20 ab	10.34 bcde
7	52.33 ab	55.00 b	2.667 b	226.7 a	20.30 ab	9.396 de
8	53.67 a	56.33 ab	2.667 b	234.0 a	22.70 ab	10.13 cde
9	52.33 ab	55.33 ab	3.000 b	231.0 a	21.93 ab	9.784 de
10	52.67 ab	55.67 ab	3.000 b	241.0 a	19.90 b	10.77 bcd
11	54.33 a	57.00 ab	2.667 b	245.0 a	20.77 ab	11.46 bc
12	53.67 a	56.33 ab	2.667 b	230.0 a	22.03 ab	14.99 a

در هر ستون، میانگین‌های با حروف مشترک تفاوت آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ در آزمون چند دامنه‌ای دانکن نشان نمی‌دهند.

Means with the same letter in each column, are not significantly different at probability level of 5% using DMRT
 DTT: Days to tasseling DTS: Days to silking ASI: Anthesis to silking interval PHT: Plant height
 Mo%: Grain moisture% YLD: Grain yield

جدول ۱۷- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی هیبریدهای زودرس اراضی مرتفع در منطقه دزفول

Table 17. Mean comparison of highland early maturing hybrids for studied traits in Dezfu

هیبرید Hybrid	روز تا گل تاجی DTT	روز تا کاکل DTS	گل تاجی تا کاکل ASI	ارتفاع بوته PHT cm	٪رطوبت دانه Mo%	عملکرد دانه YLD(ton/ha)
1	55.67 a	59.67 a	4.000 ab	245.7 a	26.23 a	8.240 a
2	54.33 ab	59.33 ab	5.000 ab	236.0 ab	25.57 ab	5.582 cd
3	52.00 c	57.67 cd	5.667 a	212.7 ab	26.63 a	6.580 bc
4	53.67 bc	59.00 abc	5.333 a	206.0 b	25.17 ab	4.495 d
5	53.33 bc	58.00 bcd	4.667 ab	232.7 ab	25.37 ab	6.966 abc
6	53.33 bc	58.00 bcd	4.667 ab	232.3 ab	25.43 ab	8.502 a
7	53.00 bc	58.33 abcd	5.333 a	232.7 ab	25.37 ab	6.235 bc
8	53.33 bc	58.33 abcd	5.000 ab	229.0 ab	24.03 b	6.351 bc
9	53.00 bc	57.67 cd	4.667 ab	229.0 ab	26.20 a	8.277 a
10	52.33 c	55.67 e	3.333 b	229.7 ab	25.80 ab	7.494 ab
11	52.33 c	57.00 de	4.667 ab	235.0 ab	25.33 ab	6.905 abc
12	54.67 ab	58.67 abc	4.000 ab	233.3 ab	26.77 a	6.025 bcd

در هر ستون، میانگین‌های با حروف مشترک تفاوت آماری معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ در آزمون چند دامنه‌ای دانکن نشان نمی‌دهند.

Means with the same letter in each column, are not significantly different at probability level of 5% using DMRT
 DTT: Days to tasseling DTS: Days to silking ASI: Anthesis to silking interval PHT: Plant height
 Mo%: Grain moisture% YLD: Grain yield

References

Bosch, L., F. Casanas, A. Ferret, E. Sanchez, and F. Nuez. 1994. Screening tropical maize populations to obtain semixotic forage hybrids. *Crop Sci.* 34: 1089-1096.

- Dowswell, C. R., R. L. Paliwal, and R. P. Cantrell. 1996.** Maize in the third world. Winrock development-Orientated literature studies. Boulder, Colorado: Westview Press.
- Francis, C. A. 1972.** Photoperiod sensitivity and adaptation in maize. Proc. Annu. Corn Sorghum Res. Conf. 27: 119-131.
- Giauffret, J. Lothrop, D. Dorvillez, B. Gouesnard and M. Derieux. 2000.** Genotype x Environment interactions in maize hybrids from temperate or highland tropical origin. Crop Sci. 40: 1004-1012.
- Goodman, M. M. 1985.** Exotic maize germplasm: Status, prospects, and remedies. Iowa State J. Res. 59: 497-527.
- Gouesnard, B., J. Sanou, A. Panouille, V. Bourion and A. Boyat. 1996.** Evaluation of agronomic traits and analysis of exotic germplasm polymorphism in adapted x Exotic maize crosses. Theor. Appl. Genet. 92: 368-374.
- Hartkamp, A. D., J. W. White, A. Rodriguez Aguilar, M. Banziger, G. Srinivasan, G. Granados, and J. Crossa. 2000.** Maize production environments revisited: a GIS-based approach. Mexico, D. F.: CIMMYT
- Perez-Vela Squarez, J. C., H. Ceballos, S. Pandey and A. Diaz. 1995.** Analysis of diallel crosses among Colombian landraces and improved populations of maize. Crop Sci. 35: 572-578.
- Ron Parra, J., and A. R. Hallauer. 1997.** Utilization of exotic maize germplasm. Plant Breed. Rev. 14: 165-187.
- Simic, D., T. Presterl, G. Seitz and H. H. Geiger. 2003.** Corn paring methods for integrating exotic germplasm into European forage maize breeding programs. Crop Sci. 43: 1952-1959.
- Thompson, D. L. 1968.** Silage yield of exotic corn. Agron. J. 60: 579-581.
- Wellhausen, E. J. 1965.** Exotic germplasm for improvement of corn belt maize. Proc. Annu. Corn Sorghum. Res. Conf. 35: 234-249.

Study of the possibility of using Tropical Highland maize hybrids in Temperate Regions of Iran

R. Choukan¹, S. A. Mosavat², A. Afarinesh³, A. Estakhr⁴ and R. Moeini⁵

ABSTRACT

Intermediate-late and early tropical highland maize hybrids, were evaluated in two separate experiments. Each experiment included 11 hybrids and one adapted commercial hybrids, KSC 647 (medium maturity), using randomized complete block design with 3 replications and carried out in 4 locations of Iran (Karaj, Gorgan, Darab and Dezful) in 2002 cropping season. Results indicated that these type of hybrids performed better adaptation for synchronized pollen shedding and silk emergence in Darab and Dezful. These germplasm were not useful for Gorgan and Karaj, where they produced low yield due mainly to high anthesis-silking interval (ASI). Although, these hybrids are not suitable to be used directly, it would be possible to use them as a new genetic resources, specially for incorporating tolerance to early season low temperature, as they are originated from highlands.

Key Words: Maize, Temperate, Highlands, Tropical, Hybrid

1- Assistant prof. Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran.
2- Faculty member, Goleston Agriculture and Natural Resources Research Center, Gorgan, Iran.
3- Faculty member, Dezfoul, Agriculture Research center, Dezfoul, Iran.
4- Faculty member, Fars Agriculture and Natural Resources Center, Shiraz, Research.
5- Research officer, Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran.