

ارزیابی امکان استفاده از ژرمپلاسم‌های نیمه‌حاره‌ای ذرت در شرایط اقلیمی معتدل ایران Evaluation of the possibility of utilization sub-tropical maize germplasm in temperate regions of Iran

رجب چوکان^۱ و رضا معینی^۲

چکیده

چوکان. ر.، ر. معینی. ۱۳۸۴. ارزیابی امکان استفاده از ژرمپلاسم‌های نیمه‌حاره‌ای ذرت در شرایط اقلیمی معتدل ایران، مجله علوم زراعی ایران. شماره ۱، جلد ۷، صفحه ۸۵-۶۹.

در این مطالعه دو گروه ژرمپلاسم نیمه‌حاره‌ای ذرت شامل ۱۴ هیبرید بین ارقام و ۲۳ رقم اصلاح شده به همراه دو رقم هیبرید تجارتي سینگل کراس ۶۴۷ (متوسط رس) و ۷۰۴ (دیررس) در دو آزمایش جداگانه با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در ۴ منطقه کرج، گرگان، داراب و دزفول در سال ۱۳۸۱ مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج حاصل نشان داد که این قبیل ژرمپلاسم‌ها در مناطق داراب و دزفول به علت نزدیک بودن عرض جغرافیایی این مناطق به مناطق اصلی آن‌ها سازگاری بهتری نشان می‌دهند. هیبریدهای بین ارقام در این مناطق قدرت رقابت قابل توجهی با هیبریدهای شاهد حاصل از تلاقی لاین‌های اینبرد نشان دادند. این هیبریدها علیرغم زودرس بودن در منطقه اولیه خود، در مناطق مورد بررسی در حد هیبریدهای دیررس بودند. این ژرمپلاسم‌ها به علت تنوع ژنتیکی بالایی ناشی از ارقام والدینی خود، برخلاف هیبریدهای حاصل از لاین‌های اینبرد و منشاء کاملاً متفاوت از ژرمپلاسم‌های معتدل موجود در برنامه اصلاحی داخل کشور حائز اهمیت هستند. این امر در آزمایش دوم متشکل از ارقام اصلاح شده به علت پایه ژنتیکی وسیع از یکطرف، و حضور ژرمپلاسم منحصراً از یک گروه هتروژنیکی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. این ژرمپلاسم‌ها که متعلق به گروه‌های متوسط و دیررس در مناطق اولیه خود هستند، علیرغم هیبرید نبودن، قدرت رقابت بسیار بالایی در مقایسه با هیبریدهای تجارتي منطقه نشان دادند که خود بر اهمیت و امیدبخش بودن این ژرمپلاسم‌ها در افزایش کارآئی برنامه‌های اصلاح هیبرید می‌افزاید.

واژه‌های کلیدی: ذرت، معتدل، نیمه‌حاره‌ای، هیبرید، واریته

مقدمه

متخصص در سیمیت در سال ۱۹۹۱، ذرت از نظر سازگاری اقلیمی به دو گروه اصلی ذرت مناطق حاره‌ای با عرض جغرافیایی بین ۳۰ درجه شمالی تا ۳۰ درجه جنوبی و ذرت مناطق معتدل در عرض‌های جغرافیایی

تقسیم‌بندی محیط‌های سازگاری اقلیمی ذرت براساس داده‌های مختلف، موضوع مورد بحث در مراکز بین‌المللی است. براساس تقسیم‌بندی یک گروه

تاریخ دریافت: ۱۳۸۳/۹/۲۵

۲- کارشناس-مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

۱- استادیار پژوهش مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. کرج.

بالا تر از ۳۰ درجه شمالی و جنوبی تقسیم می گردد (Hartkamp et al., 2000). به ذرت های سازگار بین این دو اقلیم، ذرت های نیمه حاره ای می گویند که در واقع بین عرض جغرافیائی ۲۰-۳۰ درجه شمالی و جنوبی کشت می شوند. در تقسیم بندی دیگر، داوسول و همکاران (Dowswell et al., 1996) ذرت را براساس محیط مناسب و سازگار آن به صورت ذرت های حاره ای در عرض های جغرافیائی ۳۳ درجه یا بالاتر، ذرت های نیمه حاره ای در عرض های جغرافیائی ۲۳ تا ۳۳ درجه و بالاخره ذرت های معتدله در عرض های بالاتر از ۳۴ درجه تقسیم بندی کردند. ویژگی های اقلیمی حاکم در هر یک از این مناطق به ویژه از نظر طول روز و میانگین دمای روزانه در طول فصل زراعی باعث عدم سازگاری و اختلال در رشد و نمو این ژرم پلاسماها در اقلیم دیگر می گردد به طوری که این مسئله باعث جدا ماندن این ژرم پلاسماها از یکدیگر و به عبارت دیگر فاصله ژنتیکی بین آن ها به ویژه در مورد ژرم پلاسماهای حاره ای و معتدله گردیده است. تنوع ژنتیکی موجود در ژرم پلاسماهای حاره ای و نیمه حاره ای و چگونگی بهره گیری از این تنوع در برنامه های اصلاحی از یکطرف و عدم سازگاری آن ها با شرایط اقلیمی معتدله از طرف دیگر، موضوع مورد توجه به نژادگران ذرت در مناطق معتدله است.

استفاده از ژرم پلاسماهای مناطق مختلف و وارد کردن آن ها به داخل ژرم پلاسماهای سازگار اساس تنوع ژنتیکی را در ذرت تشکیل می دهد. نحوه استفاده از این ژرم پلاسماها نیز به کرات مورد مطالعه محققان قرار گرفته است (Dudley, 1982). اگرچه استثنائاً ژرم پلاسماهای ۱۰۰٪ خارجی نیز گاهی به طور موفقیت آمیزی سازگار شده و مورد استفاده قرار گرفته اند (به عنوان مثال می توان از BS16 که از چندین نسل گزینش دوره ای جمعیت ETO برای زودگل دهی برای مناطق ذرت کاری آمریکا سازگار شده است، نام برد (Hallauer, 1978))، ولی در بیشتر موارد هدف استفاده از

ژرم پلاسما خارجی، افزایش پایه ژنتیکی ژرم پلاسما مورد استفاده در برنامه های به نژادی است. در این بین مشکلات سازگار نبودن و همچنین مطلوب نبودن صفات زراعی ژرم پلاسماهای غیر بومی وجود دارد (Perez-Vela Squez et al., 1995). استوسین و کانبرگ (Kannenberg, 1995) جمعیت های متفاوتی را که با روش های مختلف گزینش دوره ای اصلاح شده بودند مورد بررسی قرار داده و توانستند منابع مناسب جهت اصلاح هیبریدهای موجود را از میان جمعیت های مورد مطالعه انتخاب کنند. هالوور (Hallauer, 1978)، اعلام نموده است که ژرم پلاسماهای مناطق حاره ای به عنوان یک منبع ممکن است در افزایش عملکرد و مقاومت به بیماری در برنامه های به نژادی ذرت مناطق معتدله مفید باشد. این مسئله به علت ضعف صفات زراعی و حساسیت به طول روز در این قبیل ژرم پلاسماها مورد بهره برداری زیادی قرار نگرفته است. علیرغم اینکه این منابع می توانند به عنوان منبع ژن های جدید جهت افزایش عملکرد، تحمل به خشکی و واکنش مقاومت به آفات استفاده گردند، ولی فقدان ژرم پلاسماهای اصلاح شده حاره ای و واکنش شدید به طول روز، دیررسی، حساسیت به بیماری سیاهک معمولی و شته، فاصله زمانی بین ظهور گل تاجی و کاکل و خوابیدگی، استفاده از ژرم پلاسماهای حاره ای را محدود کرده است.

امروزه با محدود شدن پایه ژنتیکی ژرم پلاسماهای مورد استفاده در برنامه های به نژادی ذرت مناطق معتدله، توجه و گرایش شدیدی جهت استفاده از ژرم پلاسماهای خارجی به ویژه ژرم پلاسماهای مناطق حاره ای وجود دارد و در اکثر برنامه های تحقیقاتی محققان مناطق معتدله و حتی مناطق حاره ای در خصوص استفاده از این ژرم پلاسماها و شناسائی منابع مناسب تحقیق می گردد. در این بین می توان از برنامه ذرت در آمریکای لاتین جهت شناسائی نژادهای ذرت حاره ای که دارای کیفیت به نژادی و صفات زراعی برتر باشد نام برد (Salhuama et al., 1991; Pollak, 1993).

هولند و گودمن (Holland and Goodman, 1995) تعداد ۴۰ جمعیت حاره‌ای را بر اساس تحقیقات دیگر محققان از نظر عدم حساسیت به طول روز و ترکیب پذیری آن‌ها با ژرم پلاسماهای مناطق معتدله مورد بررسی قرار دادند. قبلاً پولاک و همکاران (Pollak et al., 1991) و گیدلمن (Geadelmen) گزارش کردند که برخی از این ژرم پلاسماها در تلاقی با دو گروه هتروتیک غالب در مناطق معتدله یعنی Reid Yellow Dent و Lancaster Sure Crop جمعیت‌های مهمی را تولید کردند. این ۴۰ ژرم پلاسما در تلاقی با MO44 که غیرخویشاوند با هر دو گروه هتروتیک غالب است (لاین سازگار به مناطق معتدله و غیرحساس به طول روز)، جمعیت حد واسطی تولید کردند. نتیجه حاصل نشان داده است که جمعیت حاصل به طول روز غیرحساس است و منابع مفیدی از ژرم پلاسما پایه برای استفاده تجاری در برنامه‌های اصلاحی ذرت مناطق معتدله است. به طوریکه عملکرد دانه، مقاومت به بیماری‌ها و سایر صفات آگرونومیکی تلاقی‌های آزمایشی جمعیت حد واسط قابل رقابت با هیبرید آمریکائی حاصل از تلاقی MO17 × B73 بود. واسال و همکاران (Vasal et al., 1992) در تلاقی دیال با استفاده از دو جمعیت و پنج خزانه ژنی تولیدی در سیمیت، ۲۱ ترکیب حاصل را در ۵ منطقه نیمه‌حاره‌ای و ۱۷ منطقه معتدله مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه جمعیت شماره ۴۸ و خزانه ژنی شماره ۳۰ به عنوان منابع مهم ژرم پلاسما برای مناطق معتدله و نیمه‌حاره‌ای شناسائی شدند که هر دو منبع دارای پایه ژنتیکی از مواد آمریکائی و اروپائی بودند ولی هیچوقت در شرایط معتدله بر روی این منابع گزینشی انجام نگرفته بود. بک و همکاران (Beck et al., 1991) در مطالعه ترکیب‌پذیری بین ژرم پلاسماهای نیمه گرمسیری و معتدله، خزانه ژنی شماره ۴۱ و جمعیت شماره ۴۲ را به عنوان منابع مناسب برای استفاده در برنامه‌های به‌نژادی ذرت مناطق معتدله معرفی کرده‌اند. استفاده از ژرم پلاسماهای سیمیت در

تولید هیبرید توسط هو و همکاران (Ho et al., 1991) نیز مورد بررسی قرار گرفته است و در این مطالعه تولید تعداد زیادی هیبریدهای پرمحصول را از لاین‌های S3 تولیدی از خزانه‌ها و جمعیت‌های سیمیت گزارش کرده‌اند. داره و همکاران (Dreh et al., 1987) نیز تلاقی جمعیت‌ها و خزانه‌های حاره‌ای و نیمه‌حاره‌ای سیمیت را با دو لاین B73 و MO17 متعلق به دو گروه هتروتیک عمده مناطق معتدله مورد بررسی قرار داده و اعلام کردند که اختلاف معنی‌داری بین تلاقی‌های دو لاین فوق دیده نمی‌شود. اور و گودمن (Uhr an Goodman, 1995a) در مطالعه ژرم پلاسماهای مناطق حاره‌ای آمریکای لاتین در تلاقی با دو لاین B73 و MO17 اعلام کردند که این ژرم پلاسماها می‌توانند به عنوان منابع مقاومت برای هر دو گروه هتروتیکی استفاده شوند. تحقیقات دیگر محققان نیز مزیت استفاده از ژرم پلاسماهای مناطق حاره‌ای و نیمه‌حاره‌ای در بهبود ژرم پلاسماهای مناطق معتدله را مورد تأیید قرار داده‌اند (Uhr an Goodman, 1995a; Mejaya and Lambert, 1992; Mungoma and Pollak, 1991). ژرم پلاسماهای سیمیت در گذشته نیز به صورت پراکنده مورد بررسی قرار گرفته‌اند ولی اکثراً به علت اختلال در رشد طبیعی و گل‌دهی قابل استفاده مستقیم نبوده‌اند. مطالعه حاضر با این باور که اولاً امکان دستیابی به ژرم پلاسماهای قابل استفاده در بین ژرم پلاسماهای نیمه‌حاره‌ای در شرایط ایران بیشتر است و ثانیاً ژرم پلاسماهای جدید سیمیت نسبت به گذشته از سازگاری و صفات زراعی بهتری برخوردار هستند انجام گرفت تا امکان استفاده از آن‌ها و یا منطقه قابل استفاده از اینگونه ژرم پلاسماها جهت افزایش پایه ژنتیکی ژرم پلاسماهای معتدله مورد ارزیابی قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه دو گروه ژرم پلاسما نیمه‌حاره‌ای ذرت شامل ۱۴ هیبرید بین ارقام زودرس و ۲۳ رقم اصلاح

تا تراکم بوته حدود ۷۵ هزار بوته در هکتار تأمین گردد. تهیه زمین شامل شخم و سه بار دیسک و لولر بود که مقدار ۳۰۰ کیلوگرم کود فسفات آمونیم و ۲۰۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار قبل از دیسک سوم به زمین مورد نظر داده شد. کشت به صورت خشکه کاری و با دست انجام گردید. کنترل علف‌های هرز نیز به صورت دستی انجام گرفت و آبیاری در هر منطقه بر اساس عرف محل و بر مبنای وضعیت ظاهری بوته‌ها هر ۷ تا ۱۰ روز 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 یادداشت برداری شد و نهایتاً تعداد روزهای از زمان ظهور گل تاجی تا ظهور کاکل در هر کرت تعیین

شده متوسط و دیررس به همراه دو هیبرید تجارتنی سینگل کراس ۶۴۷ (متوسط رس) و ۷۰۴ (دیررس) در دو آزمایش جداگانه با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در ۴ منطقه کرج، گرگان، داراب و دزفول در سال زراعی ۱۳۸۱ مورد ارزیابی قرار گرفتند. کرج و گرگان به ترتیب با عرض جغرافیائی ۳۵ درجه و ۴۹ دقیقه و ۳۶ درجه و ۵۰ دقیقه به عنوان دو منطقه کاملاً معتدله و داراب و دزفول 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 گردیدند. 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

آزمایش هیبریدهای نیمه‌حاره‌ای زودرس
Sub-tropical early maturity hybrids yield trail

آزمایش ارقام اصلاح شده نیمه‌حاره‌ای متوسط-دیررس
Sub-tropical late-medium maturity
improved varieties yield trail

1- Population 446 x POB.445-58-7-1-B-B-B	1- Tlaltizapan 0033
2- Population 446 x POB.445-54-2-2-B-B	2- Celaya 0033
3- Population 446 x POB.445-137-1-2-B-B	3- Tlaltizapan 00HGYB
4- Population 445 x POB.446-89-4-2-B	4- Celaya ooHGYB
5- Population 445 x POB.446-142-2-2-B	5- GLSIY01HG"B"
6- Population 445 x [SPMAT/EV89MDREY]-51-2-B-1-6-B-2-B-B-B-B	6- Tlaltizapan 0045
7- Population 445 x 89[G34/AC8536]#-88-1-2-B-1-1-2-B-B-B-B	7- Celaya 0045
8- Population 445 x 89[G33/TEYFTSRPOOL]#91-1-8-B-9-B-B-B-B-B	8- Tlaltizapan 00GYA
9- Population 445 x MDR-STPYC MH31-3-B-2-2-1-1-B-B-B-B	9- Celaya 00HGYA
10- Population 446-66-2-3-B-B x Population 445[	10- GLSIY01HG"A"
11- POOL 29 c9 SYF QPM	11- GLSIY01/SPMAT
12- S86G17Q x S86G18Q	12- SSCY9912 MBRY
13- CML 422 x CML 423(R1)	13- SSCY9913 MBRY
14- Population 445 x Population 446(R2)	14- SSCY9930 Stalk Rot Resistant
15- KSC 647	15- SSCY9913 Stalk Rot Resistant
16- KSC 704	16- SSCY9932 Stalk Rot Resistant
	17- SSCY9933 Stalk Rot Resistant
	18- SSCY9916 Stalk Rot Resistant
	19- MBRY (9912-9913)
	20- Tlaltizapan 9745
	21- Pop 33c4 x Pop. 45c9
	22- Across 9745 (R1)
	23- Celaya 9733 (R2)
	24- KSC 647
	25- KSC 704

نتایج و بحث

تجزیه واریانس آزمایش هیبریدهای بین ارقام در مناطق مورد مطالعه (جداول ۴-۱) نشان داد که تفاوت هیبریدها برای صفات تعداد روزهای تا ظهور گل تاجی (غیر از منطقه داراب) و کاکل در کلیه مناطق معنی دار بود. اختلاف بین هیبریدها برای صفت تعداد روزهای از ظهور گل تاجی تا ظهور کاکل به جز در منطقه دزفول، در سایر مناطق معنی دار نبود. این مسئله نشان می دهد که برای این تیپ ژرم پلاسماها نیابستی مشکل خاصی از نظر تطابق ظهور گل های نر و ماده وجود داشته باشد. برای صفت ارتفاع بوته به جز در منطقه کرج اختلاف معنی دار بین هیبریدها مشاهده نشد که این امر نیز نشان داد که رشد بیش از حد هیبریدها که از تأخیر شدید در گل دهی به وجود می آید نیز در این تیپ ژرم پلاسماها وجود ندارد. معنی دار بودن اختلاف بین هیبریدها از نظر صفت درصد رطوبت در زمان برداشت در دو منطقه کرج و

گردید. جهت تعیین ارتفاع بوته، در هر کرت تعداد ۱۰ بوته تصادفی انتخاب و میانگین ارتفاع بوته ها به عنوان میانگین کرت مربوطه در نظر گرفته شد. در زمان رسیدن، محصول هر دو ردیف کاشت برداشت گردید و جهت تعیین درصد چوب بلال و همچنین درصد رطوبت دانه نیز، تعداد ۱۰ بلال تصادفی از هر واحد آزمایشی انتخاب و در نهایت وزن دانه بر مبنای ۱۴٪ رطوبت تصحیح و عملکرد دانه در هکتار مورد تجزیه آماری قرار گرفت. برای هر آزمایش تجزیه واریانس 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 نهایتاً عملکرد دانه انجام شد و بالاخره میانگین های صفات با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. لیست هیبریدهای مورد بررسی در هر آزمایش به شرح زیر است:

جدول ۱- میانگین مربعات آزمایش هیبریدهای نیمه حاره ای زودرس برای صفات مورد بررسی در منطقه کرج

Table 1. Mean squares of subtropical early maturing 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	6.396	6.771	0.563	400.483	2.051	27.781
Factor A	15	47.31**	76.632*	5.194 ^{ns}	259.258**	15.664**	6.644**
Error	30	3.018	3.615	2.207	259.327	3.574	2.033

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی 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 ۲- تجزیه واریانس آزمایش هیبریدهای نیمه حاره ای زودرس برای صفات مورد بررسی در منطقه گرگان

Table 2. Analysis of variance of subtropical early maturing 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	4.083	3.521	0.146	31.271	27.856	0.548
Factor A	15	8.843**	10.889**	1.132 ^{ns}	401.106 ^{ns}	16.62 ^{ns}	2.637**
Error	30	5.639	5.343	1.524	306.293	21.679	1.189

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی 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%

دزفول و همچنین معنی دار بودن اختلاف آن‌ها برای صفت عملکرد دانه نشان‌دهنده تنوع بین هیبریدهای مورد بررسی از نظر این صفات بود. بررسی میانگین‌های صفات مختلف مورد مطالعه در آزمایش هیبریدهای نیمه‌حاره‌ای زودرس در مناطق مختلف (جدول‌های ۸-۵) نشان داد که در صفات تعداد روزهای تا ظهور گل تاجی و کاکل علیرغم معنی دار بودن تفاوت بین هیبریدها، تفاوت چندانی بین ژرم پلاسماهای مورد بررسی با هیبریدهای شاهد سازگار در مناطق مشاهده نشد (به جز منطقه کرج که تفاوت‌های قابل توجهی را برخی هیبریدها مثل هیبریدهای شماره ۱۲ و ۱۳ نشان دادند).

جدول ۳- تجزیه واریانس آزمایش هیبریدهای نیمه‌حاره‌ای زودرس برای صفات مورد بررسی در منطقه داراب

Table 3. Analysis of variance of subtropical early maturing 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	9.896	21.438	2.583	1202.771	7.238	1.742
Factor A	15	16.721 ^{ns}	17.111*	0.121 ^{ns}	184.733 ^{ns}	7.576 ^{ns}	10.78*
Error	30	1.963	2.282	0.317	106.371	3.859	0.791

ns، * و **: بترتیب 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 ۴- تجزیه واریانس آزمایش هیبریدهای نیمه‌حاره‌ای زودرس برای صفات مورد بررسی در منطقه دزفول

Table 4. Analysis of variance of subtropical early maturing 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	4.188	2.333	0.271	206.083	2.983	0.895
Factor A	15	16.576**	24.11**	1.511*	385.156 ^{ns}	15.944**	4.896**
Error	30	0.61	0.956	0.649	202.639	1.707	0.751

ns، * و **: بترتیب 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%

بوته این هیبریدها در صورت سازگاری کامل به شرایط مورد مطالعه کمتر از رقم شاهد دیررس باشد. این مسئله در مورد رطوبت دانه برداشت دانه نیز صادق بود و تفاوت چندانی با رطوبت دانه رقم شاهد در مناطق مختلف دیده نشد.

مقایسه میانگین عملکرد دانه در مناطق مختلف در این آزمایش نیز نشان داد که به جز منطقه گرگان که حتی ارقام هیبرید شاهد نیز عملکرد پائین داشتند، در سایر مناطق، این ارقام در مقایسه با شاهد

میانگین‌های تعداد روز از زمان ظهور گل تاجی تا ظهور کاکل نیز در هیبریدهای مورد بررسی تفاوت چندانی با شاهد‌ها نشان نداد که خود تأیید دیگری بر عدم اختلال گل‌دهی در این تیپ ژرم پلاسماها است. علیرغم وجود تفاوت معنی دار بین ارتفاع بوته هیبریدهای مورد بررسی، این تفاوت در مقایسه با هیبریدهای شاهد چندان قابل توجه نبود که بتوان آن‌ها را به رشد بیش از حد ناشی از اختلال در گل‌دهی ارتباط داد، هر چند با توجه به زودرسی انتظار می‌رفت ارتفاع

عملکرد پائین داشتند که این امر نشان می‌دهد که استفاده مستقیم از این ژرم پلاسماها در جهت افزایش عملکرد مشکل است. بررسی مناطق مختلف نشان داد که پتانسیل خوبی در منطقه داراب برای این ژرم پلاسماها متصور است و می‌توان در این منطقه از پتانسیل اینگونه ژرم پلاسماها به صورت غیرمستقیم حتی گاهی به صورت مستقیم بهره‌برداری کرد و این در حالیکه به جز هیبرید شماره ۱۳، بقیه ژنوتیپ‌ها جزو هیبریدهای بین ارقام هستند.

این بررسی نشان داد که اینگونه ژرم پلاسماها نسبت به ژرم پلاسماهای رایج در گذشته سازگاری بهتری را 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 متفاوت با مناطق معتدله است، در جهت استخراج لاین‌های خالص با فاصله ژنتیکی دورتر و بهره‌برداری از آن‌ها در تلاقی با لاین‌های معتدله محلی بهره‌برداری کرد.

جدول ۵- مقایسه میانگین هیبریدهای نیمه‌حاره‌ای زودرس برای صفات مورد بررسی در منطقه کرج

Table 5. Mean comparison of subtropical early maturing hybrids for studied traits in Karaj

عبرید Hybrid	روز تا گل‌تاجی DTT	روز تا کاکل DTS	گل‌تاجی تا کاکل ASI	ارتفاع بوته PHT	% رطوبت دانه Mo%	عملکرد دانه YLD (ton/ha)
1	58.00 d	65.67 d	7.667 abc	211.1 a	15.73 de	5.241 bc
2	60.00 cd	66.33 cd	6.333 bcd	194.8 ab	14.60 e	5.953 bc
3	59.67 cd	66.00 d	6.333 bcd	188.9 ab	17.57 bcde	5.866 bc
4	57.33 d	62.00 e	4.667 d	185.5 ab	20.73 ab	6.460 b
5	59.33 cd	65.67 d	6.333 bcd	203.3 ab	17.90 bcde	6.359 b
6	64.00 b	70.33 b	6.333 bcd	202.9 ab	20.60 ab	6.930 b
7	59.33 cd	64.67 de	5.333 cd	187.0 ab	18.67 abcd	5.973 bc
8	63.33 b	69.67 b	6.333 bcd	190.0 ab	20.90 ab	5.514 bc
9	63.33 b	70.67 b	7.333 abcd	188.3 ab	19.20 abcd	5.847 bc
10	58.67 cd	63.67 de	5.000 cd	205.7 ab	16.93 cde	6.045 bc
11	61.67 bc	69.33 bc	7.667 abc	186.5 ab	21.00 ab	4.344 bc
12	68.67 a	78.33 a	9.667 a	201.7 ab	21.97 a	3.475 c
13	71.33 a	80.00 a	8.667 ab	198.1 ab	22.33 a	6.138 bc
14	57.67 d	63.33 de	5.667 cd	177.8 b	19.63 abc	5.336 bc
15	60.00 cd	66.00 d	6.000 bcd	197.7 ab	16.40 cde	6.070 bc
16	64.00 b	70.67 b	6.667 bcd	184.2 ab	19.60 abc	10.64 a

در هر ستون، میانگین‌های با یک حرف مشترک تفاوت آماری معنی‌داری را 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

تجزیه واریانس آزمایش دوم، یعنی آزمایش ارقام اصلاح شده غیرهیبرید در مناطق مختلف (جدول‌های شماره ۹-۱۲) نشان داد که در کلیه مناطق به جز دزفول تفاوت آماری معنی‌داری بین ژرم پلاسماهای موردبررسی از نظر تعداد روزهای تا ظهور گل‌تاجی وجود داشت. در حالیکه برای صفت تعداد روز تا ظهور کاکل در منطقه دزفول نیز اثر ژرم پلاسماها معنی‌دار است. معنی‌دار بودن اثر ژرم پلاسماها از نظر تعداد روزهای از زمان ظهور گل‌تاجی تا کاکل در مناطق کرج و دزفول حاکی از اثر شرایط اقلیمی نامساعد برای این تیپ ژرم پلاسماها در این

تظاهر طبیعی این صفت در ژرم پلاسماهای مورد بررسی گردیده باشد به طوریکه درصد رطوبت زمان برداشت نیز در کلیه مناطق مورد بررسی به جز منطقه گرگان در سطح احتمال ۱٪ معنی دار است. این مسئله نیز احتمال وقوع یک عامل بازدارنده در منطقه گرگان را که احتمالاً باعث رسیدن اجباری کلیه ژرم پلاسماها گردیده است، تقویت می کند.

مناطق است. در مقابل، معنی دار نبودن اثر ژرم پلاسماها برای این صفت در مناطق گرگان و داراب می تواند نشانه شرایط اقلیمی نسبتاً مناسب و عدم اختلال در گل دهی و یا ناشی از اثر تنش کلی روی همه ژرم پلاسماها و عدم امکان تظاهر مطلوب تفاوت ها باشد. با بررسی معنی دار نبودن اثر ژرم پلاسماها برای صفت ارتفاع بوته فقط در منطقه گرگان، شاید این امر بیشتر قابل بررسی باشد که بایستی در منطقه گرگان یک تنش عمومی مانع از

جدول ۶- مقایسه میانگین هیبریدهای نیمه حاره ای زودرس برای صفات مورد بررسی در منطقه گرگان

Table 6. Mean comparison of subtropical early maturing hybrids for studied traits in Gorgan

عبرید 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	51.00 abc	53.33 bc	2.333 a	228.3 ab	18.10 a	5.428 cd
2	51.00 abc	53.67 bc	2.667 a	208.0 ab	19.80 a	5.618 bcd
3	51.67 abc	54.00 abc	2.333 a	234.3 ab	19.80 a	6.177 bcd
4	48.33 c	50.67 c	2.333 a	211.3 ab	24.80 a	6.681 abcd
5	52.33 abc	54.00 abc	1.667 a	225.7 ab	23.23 a	5.621 bcd
6	53.00 abc	55.00 abc	2.000 a	219.0 ab	25.33 a	6.652 abcd
7	49.33 bc	52.00 bc	2.667 a	221.3 ab	24.60 a	7.460 abc
8	53.33 ab	55.00 abc	1.667 a	208.0 ab	20.57 a	6.462 abcd
9	53.00 abc	55.00 abc	2.000 a	212.7 ab	23.83 a	6.236 bcd
10	49.67 bc	52.00 bc	2.333 a	226.7 ab	20.80 a	7.146 abcd
11	51.67 abc	54.00 abc	2.333 a	202.0 b	23.13 a	5.186 d
12	51.67 abc	55.33 ab	3.667 a	220.0 ab	20.80 a	6.279 bcd
13	55.00 a	58.33 a	3.333 a	235.3 ab	25.27 a	6.871 abcd
14	49.33 bc	50.67 c	1.333 a	203.7 b	21.60 a	5.278 d
15	51.67 abc	53.67 bc	2.000 a	224.7 ab	25.20 a	8.534 a
16	51.67 abc	54.67 abc	3.000 a	239.7 a	20.53 a	7.683 ab

در هر ستون، میانگین های با یک حرف مشترک تفاوت آماری معنی داری را در سطح احتمال ۵٪ در آزمون چند دامنه ای دانکن نشان نمی دهند.

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

شرایط نسبتاً مساعد یا نزدیک به شرایط اقلیمی اصلی ژرم پلاسماهایی باشد که این مواد از آنجا ناشی شده اند. مقایسه میانگین صفات مورد بررسی (ارقام نیمه حاره ای غیر هیبرید) در مناطق مختلف (جدول های ۱۶-۱۳) نشان داد که در منطقه کرج (جدول ۱۳) این ارقام از نظر تعداد روز تا ظهور گل تاجی و کاکل و

نبودن تفاوت آماری معنی دار در عملکرد ژرم پلاسماهای مورد بررسی در مناطق کرج و گرگان نیز حاکی از نامساعد بودن شرایط اقلیمی برای مواد مورد بررسی و در نتیجه عدم امکان تظاهر عادی تفاوت ها است. برعکس، معنی دار بودن این صفت در مناطق دزفول و داراب در سطح احتمال ۱٪ می تواند ناشی از

جدول ۷- مقایسه میانگین هیبریدهای نیمه-حاره‌ای زودرس برای صفات مورد بررسی در منطقه داراب

Table 7. Mean comparison of subtropical early maturing hybrids for studied traits in Darab

عبرید 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	48.33 de	51.67 e	3.333 a	215.0 bc	20.20 d	9.951 cde
2	52.33 b	55.33 bc	3.000 a	206.3 c	22.77 abcd	8.551 e
3	49.67 cde	52.67 cde	3.000 a	224.0 abc	22.67 abcd	9.392 de
4	48.00 e	51.00 e	3.000 a	219.7 abc	24.37 abc	9.462 de
5	48.00 e	51.00 e	3.000 a	221.0 abc	20.87 cd	10.36 cd
6	52.33 b	55.33 bc	3.000 a	236.0 a	21.77 bcd	9.290 de
7	50.67 bcd	53.67 cde	3.000 a	228.7 ab	22.87 abcd	11.41 bc
8	49.33 cde	52.33 de	3.000 a	216.7 abc	22.23 abcd	11.29 c
9	50.67 bcd	53.67 cde	3.000 a	215.7 bc	21.70 bcd	9.297 de
10	48.33 de	51.67 e	3.333 a	223.3 abc	22.30 abcd	10.71 cd
11	48.00 e	51.00 e	3.000 a	213.3 bc	23.87 abcd	8.419 e
12	51.33 bc	54.67 bcd	3.333 a	217.7 abc	25.10 ab	9.099 de
13	53.00 b	56.67 ab	3.667 a	224.0 abc	26.07 a	12.88 ab
14	48.00 e	51.00 e	3.000 a	210.0 bc	22.47 abcd	8.479 e
15	52.33 b	55.33 bc	3.000 a	229.3 ab	22.70 abcd	14.34 a
16	56.00 a	59.00 a	3.000 a	228.7 ab	25.07 ab	14.02 a

در هر ستون، میانگین‌های با یک حرف مشترک تفاوت آماری معنی‌داری را 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

صدق می‌کرد. پائین بودن کلی عملکرد دانه و نبودن تفاوت قابل توجه بین آن‌ها نیز مجدداً وجود یک تنش کلی در این منطقه را مورد تأیید قرار می‌دهد.

در منطقه داراب (جدول ۱۵)، تفاوت معنی‌دار در تعداد روزهای تا ظهور گل تاجی و کاکل و همچنین نبودن تفاوت معنی‌دار در تعداد روزهای از زمان ظهور گل تاجی تا کاکل در ژرم پلاسماهای مورد بررسی از یکطرف، و تفاوت معنی‌دار در ارتفاع بوته و درصد رطوبت دانه برداشت و بالاخره عملکرد دانه به ویژه بالا بودن عملکرد کلی در این منطقه، حاکی از نزدیک بودن شرایط حاکم در این منطقه به شرایط اولیه مطلوب برای ژرم پلاسماهای مورد بررسی است به طوریکه تعدادی از ژرم پلاسماها علیرغم اینکه هیبرید نیستند و در واقع از ارقام اصلاح شده آزادگرده‌افشان هستند، توانسته‌اند رقابت بسیار خوبی با هیبرید سینگل کراس تجارتي منطقه داشته باشند.

همچنین تعداد روزهای از زمان ظهور گل تاجی تا کاکل تفاوت چشمگیری نسبت به ارقام شاهد سازگار محلی داشتند. افزایش قابل توجه ارتفاع بوته نسبت به هیبریدهای شاهد به جز در موارد خاص نیز حاکی از نامساعد بودن این شرایط برای اینگونه ژرم پلاسماها است. افزایش چشمگیر درصد رطوبت دانه در زمان برداشت نسبت به ارقام شاهد و نبودن تفاوت قابل توجه در عملکرد ژرم پلاسماهای مورد مطالعه نیز همگی نشان‌دهنده ناسازگاری این تیپ از ژرم پلاسماها با شرایط کرج است.

مقایسه میانگین صفات در منطقه گرگان (جدول ۱۴)، نشان داد که از نظر صفات، تعداد روزهای تا ظهور گل تاجی و کاکل و همچنین تعداد روزهای از زمان ظهور گل تاجی تا کاکل، تفاوت قابل توجهی بین ارقام وجود ندارد. این مسئله در مورد ارتفاع بوته، درصد رطوبت دانه در زمان برداشت و بالاخره عملکرد دانه نیز

جدول ۸- مقایسه میانگین هیبریدهای نیمه-حاره‌ای زودرس برای صفات مورد بررسی در منطقه دزفول

Table 8. Mean comparison of subtropical early maturing hybrids for studied traits in Dezful

عیرید	روز تا گل‌تاجی	روز تا کاکل	گل‌تاجی تا کاکل	ارتفاع بوته	% رطوبت دانه	عملکرد دانه
Hybrid	DTT	DTS	ASI	PHT	Mo%	YLD (ton/ha)
1	48.00 fg	51.00 ef	3.000 bc	218.0 ab	21.10 ef	6.713 def
2	49.67 e	52.33 de	2.667 bc	216.3 ab	22.43 cdef	6.481 ef
3	49.00 ef	52.00 de	3.000 bc	212.3 ab	21.53 ef	7.323 cdef
4	49.00 ef	50.67 ef	1.667 c	222.0 ab	22.70 cdef	8.250 bcd
5	49.00 ef	52.00 de	3.000 bc	230.3 a	21.50 ef	7.350 cdef
6	50.33 de	53.00 cd	2.667 bc	233.0 a	22.60 cdef	7.828 cde
7	49.33 ef	52.00 de	2.667 bc	209.0 ab	21.90 ef	8.831 bc
8	49.67 e	53.33 cd	3.667 ab	206.3 ab	25.17 ab	7.760 cde
9	51.33 cd	54.67 bc	3.333 ab	196.0 b	23.40 bcde	7.393 cdef
10	49.00 ef	51.67 de	2.667 bc	216.0 ab	20.73 f	7.341 cdef
11	47.33 g	51.00 ef	3.667 ab	207.3 ab	24.67 bcd	5.717 f
12	52.00 bc	55.67 b	3.667 ab	232.0 a	24.83 bc	7.040 def
13	54.33 a	58.00 a	3.667 ab	217.7 ab	27.43 a	9.481 ab
14	47.00 g	49.67 f	2.667 bc	196.7 b	22.27 def	6.392 ef
15	53.00 b	57.67 a	4.667 a	218.7 ab	27.50 a	6.587 def
16	55.00 a	59.00 a	4.000 ab	227.0 a	27.30 a	10.81 a

در هر ستون، میانگین‌های با یک حرف مشترک تفاوت آماری معنی‌داری را 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

بطور کلی می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که در ژرم‌پلاسماهای نیمه-حاره‌ای علیرغم منطبق نبودن شرایط اقلیمی اولیه آنها با شرایط ایران، اختلالات رشدی با شدت بسیار کمتری بروز می‌کند. بنابراین، این ژرم‌پلاسماها می‌توانند در وهله اول در شرایط اقلیمی داراب و در درجه بعد در دزفول مورد بهره‌برداری قرار گیرند. به نظر می‌رسد که امکان استفاده از این ژرم‌پلاسماها در شرایط اقلیمی کرج و گرگان کمتر باشد و این در حالیکه در مناطق داراب و دزفول و به ویژه داراب، علیرغم اینکه مواد مورد بررسی در آزمایش هیبریدهای بین واریته‌ای (آزمایش اول)، هیبریدهای واقعی بین لاین‌های خالص نیستند (به جز یک مورد)، قابلیت رقابت خوبی را با ارقام هیبرید شاهد نشان دادند.

در منطقه دزفول نیز (جدول ۱۶) علیرغم وجود تفاوت‌های آماری معنی‌دار در تعداد روزهای تا ظهور گل‌تاجی و کاکل، و همچنین تعداد روزهای از زمان ظهور گل‌تاجی تا ظهور کاکل، این تفاوت‌ها برای این صفات در مقایسه با هیبریدهای تجارتي شاهد، قابل توجه نیست. در بسیاری از ژرم‌پلاسماهای مورد بررسی تفاوت چشمگیری در ارتفاع بوته وجود داشته و درصد رطوبت نیز تفاوت متوسطی را بین مواد مورد بررسی و هیبرید شاهد نشان می‌دهد. این مسئله نشان می‌دهد که در این منطقه تا حدودی تفاوت‌ها مشخص تر هستند و این امر در مورد عملکرد دانه نیز صدق می‌کند به طوریکه تعدادی از مواد مورد بررسی علیرغم پائین بودن پتانسیل منطقه، توانسته‌اند رقابت خوبی با هیبرید شاهد نشان دهند.

جدول ۹- تجزیه واریانس آزمایش ارقام اصلاح شده نیمه حاره‌ای متوسط-دیررس غیر هیبرید برای صفات مورد بررسی در منطقه کرج

Table 9. Analysis of variance of subtropical intermediate-late maturing varieties 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	5.08	3.573	2.653	4998.689	8.775	35.978
Factor A	24	69.203**	77.037**	5.147**	708.876**	15.695**	5.895 ^{ns}
Error	48	2.538	3.282	1.112	255.724	4.429	3.819

ns، * و **: بترتیب 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 ۱۰- تجزیه واریانس آزمایش ارقام اصلاح شده نیمه حاره‌ای متوسط-دیررس غیر هیبرید برای صفات مورد بررسی در منطقه گرگان

Table 10. Analysis of variance of subtropical intermediate-late maturing varieties 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	50.92	138.093	22.173	14028.28	4.52	13.937
Factor A	24	20.364**	18.476**	4.958 ^{ns}	643.298 ^{ns}	5.729 ^{ns}	1.142 ^{ns}
Error	48	3.864	6.816	3.618	635.724	3.666	0.942

ns، * و **: بترتیب 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%

نتایج این بررسی نشان داد که مواد نیمه حاره‌ای هیبریدهای بین واریته‌ای زودرس علاوه بر اینکه می‌توانند به عنوان یکی از منابع جدید با منشاء کاملاً متفاوت از ژرم پلاسماهای موجود در کشور مورد استفاده قرار گیرند، تنوع و پایه ژنتیک وسیع‌تر این قبیل ژرم پلاسماها به علت حضور دو والد غیر اینبرد لاین

جدول ۱۱- تجزیه واریانس آزمایش ارقام اصلاح شده نیمه حاره‌ای متوسط-دیررس غیر هیبرید برای صفات مورد بررسی در منطقه داراب

Table 11. Analysis of variance of subtropical intermediate-late maturing varieties 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	4.493	2.093	1.493	768.773	168.567	5.006
Factor A	24	42.414**	40.559**	0.361 ^{ns}	1019.9**	14.901**	6.93**
Error	48	10.021	8.399	0.896	190.719	4.316	1.185

ns، * و **: بترتیب 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 آزمایش ارقام اصلاح شده نیمه-حاره‌ای متوسط- دیررس غیر هیبرید برای صفات

مورد بررسی در منطقه دزفول

Table 12. Analysis of variance of subtropical intermediate-late maturing varieties 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	6.24	7.84	0.64	2130.12	9.873	2.459
Factor A	24	3.663 ^{ns}	6.826*	2.742**	1180.187**	7.12**	4.774**
Error	48	2.157	3.187	1.154	272.162	2.832	1.62

ns، * و **: بترتیب 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 ۱۳- مقایسه میانگین هیبریدهای نیمه-حاره‌ای متوسط-دیررس برای صفات مورد بررسی در منطقه کرج

Table 13. Mean comparison of subtropical intermediate-late maturing varieties for studied traits in Karaj

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	67.00 fg	74.33 fghij	7.333 ab	190.4 f	21.03 cde	4.636 abc
2	66.67 g	73.67 hij	7.000 bc	213.4 bcdef	20.50 cde	4.131 c
3	74.00 abc	79.00 abcde	5.000 cdefg	224.1 abcde	22.33 bcd	6.332 abc
4	74.00 abc	79.33 abcde	5.333 bcdefg	231.8 abc	20.20 cde	6.022 abc
5	71.33 cde	76.67 defgh	5.333 bcdefg	202.5 cdef	25.67 ab	6.499 abc
6	71.67 cde	76.00 efghij	4.333 efgh	232.4 abc	24.40 bc	8.135 ab
7	72.67 bcd	77.33 cdefg	4.667 defgh	239.9 ab	22.20 bcde	6.343 abc
8	75.33 ab	81.00 ab	5.667 bcdefg	220.3 abcdef	23.70 bc	4.306 bc
9	76.00 a	80.33 abc	4.333 efgh	245.0 a	23.87 bc	7.376 abc
10	71.33 cde	76.33 defghi	5.000 cdefg	203.5 cdef	22.57 bcd	7.479 abc
11	75.33 ab	80.33 abc	5.000 cdefg	213.3 bcdef	23.90 bc	7.799 abc
12	75.67 ab	82.33 a	6.667 bcd	191.1 f	25.97 ab	4.916 abc
13	73.00 abc	78.00 bcde	5.000 cdefg	194.3 ef	28.30 a	5.691 abc
14	69.00 efg	73.00 ij	4.000 fgh	208.7 bcdef	22.80 bcd	5.746 abc
15	73.33 abc	77.33 cdefg	4.000 fgh	209.9 bcdef	22.17 bcde	6.022 abc
16	75.67 ab	81.67 a	6.000 bcdef	224.4 abcde	22.53 bcd	4.845 abc
17	74.00 abc	79.67 abcd	5.667 bcdefg	227.0 abcd	22.57 bcd	6.905 abc
18	71.33 cde	76.33 defghi	5.000 cdefg	223.5 abcde	23.27 bc	8.249 a
19	73.00 abc	79.33 abcde	6.333 bcde	197.5 def	23.27 bc	5.005 abc
20	72.67 bcd	77.67 bcdef	5.000 cdefg	232.5 abc	23.87 bc	7.991 abc
21	69.67 def	74.00 ghij	4.333 efgh	227.9 abcd	25.93 ab	7.939 abc
22	71.67 cde	76.67 defgh	5.000 cdefg	211.5 bcdef	20.47 cde	4.194 c
23	63.67 h	72.67 j	9.000 a	204.5 cdef	21.10 cde	4.606 abc
24	56.00 I	59.67 I	3.667 gh	218.3 abcdef	18.23 e	7.042 abc
25	62.00 h	64.67 k	2.667 h	198.5 def	19.00 de	8.157 ab

در هر ستون، میانگین‌های با یک حرف مشترک تفاوت آماری معنی‌داری را 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 ۱۴- مقایسه میانگین هیبریدهای نیمه-حاره‌ای متوسط-دیررس برای صفات مورد بررسی در منطقه گرگان

Table 14. Mean comparison of subtropical intermediate-late maturing varieties for studied traits in Gorgan

هیبرید	روز تا گل تاجی	روز تا کاکل	گل تاجی تا کاکل	ارتفاع بوته	٪رطوبت دانه	عملکرد دانه
Hybrid	DTT	DTS	ASI	PHT	Mo%	YLD(ton/ha)
1	60.33 cdefgh	63.00 abcde	2.667 ab	220.0 ab	18.80 abc	3.009 c
2	58.00 gh	62.00 cde	4.000 ab	208.0 abc	17.93 bc	3.987 abc
3	61.67 abcdefg	63.67 abcde	2.000 ab	221.3 ab	20.13 ab	4.470 abc
4	61.33 abcdefg	63.00 abcde	1.667 ab	202.3 abc	19.33 abc	4.306 abc
5	60.67 bcdefgh	63.33 abcde	2.667 ab	201.7 abc	21.43 ab	4.992 ab
6	60.33 cdefgh	63.33 abcde	3.000 ab	230.7 a	20.87 ab	4.373 abc
7	64.33 ab	67.33 ab	3.000 ab	210.7 abc	20.47 ab	3.488 abc
8	62.00 abcdef	63.33 abcde	1.333 ab	210.7 abc	20.73 ab	4.029 abc
9	64.67 a	67.33 ab	2.667 ab	220.0 ab	22.10 a	5.151 a
10	59.67 defgh	61.00 def	1.333 ab	203.0 abc	19.27 abc	4.213 abc
11	61.67 abcdefg	64.00 abcde	2.333 ab	216.3 abc	20.47 ab	4.580 abc
12	63.33 abcd	67.00 abc	3.667 ab	199.7 abc	19.50 abc	3.430 abc
13	59.00 efgh	62.33 bcde	3.333 ab	198.0 abc	21.87 a	3.101 bc
14	59.33 efgh	60.67 ef	1.333 ab	190.3 abc	18.80 abc	4.167 abc
15	61.67 abcdefg	66.00 abcd	4.333 ab	172.7 bc	21.40 ab	3.143 bc
16	63.67 abc	64.67 abcde	1.000 b	196.3 abc	20.53 ab	5.173 a
17	61.33 abcdefg	64.00 abcde	2.667 ab	212.3 abc	22.27 a	4.872 abc
18	63.67 abc	64.67 abcde	1.000 b	214.0 abc	21.80 a	3.952 abc
19	59.67 defgh	64.33 abcde	4.667 ab	204.0 abc	21.53 ab	3.808 abc
20	62.67 abcde	67.67 a	5.000 a	219.3 ab	20.77 ab	3.928 abc
21	61.00 abcdefg	66.00 abcd	5.000 a	208.3 abc	20.70 ab	3.193 bc
22	62.67 abcde	66.00 abcd	3.333 ab	218.0 abc	21.03 ab	3.904 abc
23	58.67 fgh	62.33 bcde	3.667 ab	220.3 ab	19.43 abc	3.769 abc
24	52.67 I	56.67 f	4.000 ab	198.3 abc	16.43 c	3.999 abc
25	57.00 h	62.00 cde	5.000 a	167.7 c	20.30 ab	4.056 abc

در هر ستون، میانگین‌های با یک حرف مشترک تفاوت آماری معنی‌داری را 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

می‌کند. تنوع موجود در این قبیل ژرم پلاسماها متعلق به یک گروه هتروتیکی خاص خود است که بر خلاف هیبریدهایی که در آن‌ها دو گروه هتروتیکی در اثر تلاقی با یکدیگر تلفیق شده‌اند، امید بیشتری را برای تولید لاین‌های امیدبخش ایجاد می‌کند به ویژه اینکه این قبیل

(دو جمعیت)، می‌تواند این مواد را به عنوان یکی از منابع جدید و امیدبخش جهت استخراج و تولید لاین‌های جدید مطرح کند. این مسئله در آزمایش دوم یعنی ارقام غیر هیبرید آزاد گرده‌افشان که متشکل از جمعیت‌های اصلاح شده هستند، اهمیت بیشتری پیدا

جدول ۱۵- مقایسه میانگین هیبریدهای نیمه-حاره‌ای متوسط- دیررس برای صفات مورد بررسی در منطقه داراب

Table 15. Mean comparison of subtropical intermediate-late maturing varieties for studied traits in Darab

هیبرید	روز تا گل تاجی	روز تا کاکل	گل تاجی تا کاکل	ارتفاع بوته	%رطوبت دانه	عملکرد دانه
Hybrid	DTT	DTS	ASI	PHT	Mo%	YLD(ton/ha)
1	66.00 a	69.00 a	3.000 a	239.0 abcde	20.60 def	10.34 fgh
2	56.33 defg	59.67 defg	3.333 a	239.6 abcde	20.97 cde	9.485 ghi
3	65.00 ab	68.00 ab	3.000 a	256.8 abc	23.70 abcd	11.13 cdefg
4	59.33 bcde	62.33 bcde	3.000 a	256.0 abc	22.73 abcde	10.43 efgh
5	64.67 ab	68.33 a	3.667 a	250.7 abc	24.07 abcd	11.72 abcdef
6	64.00 abc	67.33 ab	3.333 a	254.2 abc	20.50 def	10.65 efgh
7	62.67 abc	65.67 abc	3.000 a	262.3 ab	21.73 bcde	11.06 defgh
8	55.67 efg	59.00 efg	3.333 a	266.2 a	22.93 abcde	10.92 defgh
9	61.33 abcde	65.00 abcd	3.667 a	265.8 a	20.13 def	11.59 bcdef
10	64.33 ab	67.67 ab	3.333 a	236.2 bcde	20.63 def	12.10 abcdef
11	60.33 abcde	63.33 abcde	3.000 a	237.2 bcde	21.80 bcde	13.62 ab
12	61.67 abcde	64.67 abcde	3.000 a	210.5 fg	26.63 a	7.989 I
13	60.00 abcde	63.67 abcde	3.667 a	217.5 defg	24.93 abc	9.068 ghi
14	62.33 abcd	65.33 abc	3.000 a	218.0 defg	22.90 abcde	11.09 defgh
15	58.00 cdef	61.00 cdefg	3.000 a	213.2 efg	25.53 ab	9.300 ghi
16	60.33 abcde	63.33 abcde	3.000 a	237.9 bcde	21.47 bcde	11.88 abcdef
17	64.67 ab	67.67 ab	3.000 a	253.4 abc	20.27 def	12.55 abcde
18	62.67 abc	65.67 abc	3.000 a	256.3 abc	23.93 abcd	12.12 abcdef
19	61.00 abcde	64.00 abcde	3.000 a	201.0 g	23.43 abcd	8.983 hi
20	63.00 abc	66.00 abc	3.000 a	249.5 abc	22.13 bcde	12.53 abcde
21	59.00 bcde	61.33 cdef	2.333 a	262.9 ab	20.20 def	12.90 abcd
22	63.67 abc	66.00 abc	2.333 a	257.2 abc	22.53 bcde	13.23 abc
23	53.00 fg	56.33 fg	3.333 a	231.7 cdef	19.23 ef	10.76 defgh
24	52.00 g	55.67 g	3.667 a	237.2 bcde	16.70 f	12.48 abcdef
25	56.33 defg	59.67 defg	3.333 a	240.6 abcd	19.13 ef	13.78 a

در هر ستون، میانگین‌های با یک حرف مشترک تفاوت آماری معنی‌داری را 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

ولی با گروه رسیدگی زودرس‌تر به ویژه در مناطق سازگار به آن‌ها مثل داراب و دزفول تأکید بیشتری کرد تا انطباق بهتری برای آن‌ها پیش‌بینی شود. قدرت رقابت این قبیل ژرم‌پلاسماها علیرغم غیرهیبرید بودن آن‌ها با رقم هیبرید تجارتي منطقه، خود بر اهمیت این قبیل ژرم‌پلاسماها می‌افزاید.

ژرم‌پلاسماها قبلاً برای شرایط نامساعد و یا بیماری‌های خاص مورد گزینش‌های دوره‌ای قرار گرفته‌اند و در واقع فراوانی ژن‌های مطلوب در آن‌ها بیشتر است به طوریکه در ژرم‌پلاسماهای مورد بررسی به طور مشخص ۵ منبع به عنوان مقاوم به پوسیدگی ساقه وجود دارد. شاید لازم باشد که در استفاده از این قبیل ژرم‌پلاسماها

جدول ۱۶- مقایسه میانگین هیبریدهای نیمه-حاره‌ای متوسط-دیررس برای صفات مورد بررسی در منطقه دزفول

Table 16. Mean comparison of subtropical intermediate-late maturing varieties for studied traits in Dezfu

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	58.33 cd	62.67 cde	4.333 bcde	237.0 abc	24.00 f	6.850 abcdef
2	59.00 bcd	65.33 abcd	6.333 ab	224.7 abcd	26.80 abcdef	6.522 abcdef
3	60.67 abcd	65.00 abcd	4.333 bcde	233.3 abc	27.00 abcdef	7.204 abcde
4	61.00 abc	64.67 abcd	3.667 cde	235.0 abc	27.10 abcdef	6.620 abcdef
5	60.00 abcd	64.33 abcd	4.333 bcde	237.7 abc	28.43 abc	7.068 abcde
6	62.00 a	66.33 ab	4.333 bcde	226.7 abcd	26.37 bcdef	7.123 abcde
7	60.33 abcd	65.33 abcd	5.000 bcd	236.7 abc	27.33 abcde	6.618 abcdef
8	62.00 a	65.33 abcd	3.333 de	257.0 a	27.63 abcd	6.619 abcdef
9	61.00 abc	65.00 abcd	4.000 cde	236.7 abc	26.37 bcdef	7.845 abc
10	58.67 bcd	62.67 cde	4.000 cde	233.0 abc	27.90 abcd	8.663 ab
11	61.00 abc	64.33 abcd	3.333 de	212.3 cde	27.47 abcde	7.694 abcd
12	61.00 abc	66.33 ab	5.333 abcd	188.0 e	28.97 ab	4.363 f
13	60.67 abcd	66.33 ab	5.667 abc	184.3 e	28.80 ab	5.112 ef
14	58.00 d	60.67 e	2.667 e	226.0 abcd	25.23 cdef	8.269 ab
15	59.33 abcd	63.67 abcde	4.333 bcde	197.7 de	29.77 a	5.528 cdef
16	60.00 abcd	64.00 abcde	4.000 cde	232.3 abc	23.93 f	8.937 a
17	60.67 abcd	65.67 abcd	5.000 bcd	236.0 abc	28.23 abc	7.066 abcde
18	61.00 abc	66.00 abc	5.000 bcd	237.7 abc	27.73 abcd	6.300 bcdef
19	60.00 abcd	67.00 a	7.000 a	196.3 de	27.53 abcd	5.238 def
20	60.00 abcd	64.67 abcd	4.667 bcde	241.3 abc	26.43 abcdef	8.026 abc
21	59.67 abcd	63.00 bcde	3.333 de	230.0 abc	24.87 def	8.743 ab
22	61.33 ab	65.67 abcd	4.333 bcde	245.7 ab	26.30 bcdef	6.950 abcde
23	59.67 abcd	64.33 abcd	4.667 bcde	218.7 bcd	26.03 bcdef	5.104 ef
24	59.33 abcd	63.33 bcde	4.000 cde	183.0 e	24.17 ef	5.692 cdef
25	58.33 cd	62.33 de	4.000 cde	224.0 bcd	27.17 abcdef	8.623 ab

در هر ستون، میانگین‌های با یک حرف مشترک تفاوت آماری معنی‌داری را 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

- Beck, D. L., S. K. Vasal, and J. Crossa. 1991. Heterosis and combining ability among subtropical and temperate intermediate maturity maize germplasm. *Crop Sci.* 31: 68-73.
- Darrah, L. L., M.S. Zuber, and E.B. Lillehoj. 1987. Yield and genetic control of aflatoxin in maize. P. 236-245. In: Zuber et al., (ed.), *Aflatoxin in maize. A proceeding of the workshop, CIMMYT, Mexico.*
- 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.
- Dudley, G. W. 1982. Theory for transfer of alleles. *Crop Sci.* 22: 631-637.

- Geadelman, J. L. 1984.** Using exotic germplasm to improve northern corn. P. 98-110. In. Proc. of 39th annual corn and sorghum res. Conf., Chicago, IL. 5-6 Dec. 1984. Am. Seed Trade Assoc. Washington, D.C.
- Hallauer, A. R. 1978.** Potential of exotic germplasm for maize improvement. P. 229-247. In. W.L.Walden(ed.). International maize Sym. Mc Graw-Hill, New York.
- 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
- Ho, G. C., S. K. Vasal, D. L. Beck, and E. Elios. 1991.** Combining ability analysis of inbred lines derived from CIMMYT maize germplasm. Maydica. 36(1): 57-64.
- Mejaya, M. J. and R. J. Lambert. 1992.** Improving performance of adapted corn hybrids using exotic inbred. Indonesian J. Crop Sci. 7(2): 55-62.
- Mungoma, C., and L. M. Pollak. 1991.** Photoperiod sensitivity in tropical maize accessions, early inbreds, and their crosses. Crop Sci. 31: 388-391.
- Perez-Vela Suarez, 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.
- Pollak, L. M. 1993.** Evaluation of caribbean maize accessions in Puerto Rico. Trop. Agric. (Trinidad) 70: 8-12.
- Salhuana, W., Q. Jones, and R. Sevilla. 1991.** The latin American maize project: Model for rescue and use of irreplaceable germplasm. Diversity 7: 40-42.
- Stojisin, D., and L. W. Kannenberg. 1995.** Evaluation of maize populations as source of favorable alleles for improvement of two single cross hybrids. Crop Sci. 35: 1353-1359.
- Uhr, D. V.** maize inbreds derived from tropical germplasm: I. Testcross Yield trials. Crop Sci. 35: 779-784.
- Vasal, S. K., G. Srinivasan, J. Crossa, and D. L. Beck. 1992.** Heterosis and combining ability of CIMMYT's subtropical and temperate early maturing maize germplasm. Crop Sci. 32: 884-890.

Evaluation of the possibility of utilization sub-tropical maize germplasm in temperate regions of Iran

Choukan¹. R., and R. Moeini²

ABSTRACT

Two groups of sub-tropical maize germplasm including 14 early maturing hybrids and 23 intermediate-late maturing varieties with 2 adapted commercial hybrids, KSC 647 (intermediate maturity) and KSC 704 (late maturity), were evaluated in two separate experiments using randomized complete block design with 3 replications, at 4 locations in Iran (Karaj-Gorgan-Darab and Dezful), during 2002 cropping season. The results indicated that these type of germplasm performed better adaptability in Darab(28° and 46', latitude) and Dezful (32° and 24', latitude) due mainly to the similarity of the latitude to the Origin of the germplasm. The hybrids derived from crosses between varieties had competitive performance as compared to local check hybrids derived from crosses between inbred lines. Although these hybrids were early maturity at the origin, they were of late maturing behavior at the experimental sites as did local hybrids. High genetic variation, due mainly to differences between their parental varieties and different origin, as compare to temperate germplasm, these germplasm are valuable sources for temperate maize breeding programs in Iran. This is more important considering the results of the second experiment which consisted of open-pollinated varieties from only one heterotic group, and demonstrated broader genetic base. These germplasms are to be used to increase the efficiency of maize hybrid breeding programs in Iran.

Key words: Maize, Temperate regions, Sub-tropical, Hybrid, Heterotic Group, Genetic Variation

Recieved: December, 2004

1- Faculty member, Seed and Plant Improvement Institute, Karaj. Iran.

2- Expert of Seed and Plant Improvement Institute, Iran.