دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

ارزیابی صفات مؤثر بر میزان دگرگشنی لاین‌های نرعقیم سیتوپلاسمی برنج ایرانی

عمّار افخمی قادی[۱]، نادعلی بابائیان جلودار[۲] و نادعلی باقری[۳]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، (نویسنده مسوول: a.afkhami@sanru.ac.ir)
۲- استاد و استادیار، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۲/۷ تاریخ پذیرش: ۹۰/۲/۲۵

چکیده

در برنامه تولید بذر هیبرید، ارزیابی صفات مرتبط با دگرگشنی در لاین‌های نرعقیم، جهت گزینش لاین‌های مطلوب ضروری است. در تحقیق حاضر از ۷ لاین نرعقیم سیتوپلاسمی (بین‌المللی) و نگهدارنده آنها و تعداد ۳۳ لاین نرعقیم ایرانی به همراه لاین والدینی آنها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی استفاده گردید. نتایج حاصل از تجزیه واریانس حاکی از وجود تفاوت معنی‌دار بین لاین‌های مورد مطالعه برای صفات طول کیسه بساک، طول میله پرچم، طول کلاله، طول گلوم، طول گلچه، عرض گلچه، باروری دانه گرده، طول خوشه، درصد خروج خوشه، درصد دگرگشنی، تعداد کل دانه و درصد باروری خوشه بود. مقایسه میانگین صفات نشان داد که لاین نرعقیم حسنی ریشک قرمز A دارای بلندترین طول کلاله (۲/۹۳ میلی‌متر) و کوتاهترین طول کیسه بساک (۱/۸۷ میلی‌متر) می‌باشد. درصد دگرگشنی در لاین حسنی ریشک قرمز A و خزر A بسیار پایین بود. لاین نرعقیم بین‌المللی IR69224A ضمن داشتن عقیمی کامل گرده، درصد دگرگشنی بالایی ($\bar{X}$ =٪۳۷/۷۹) داشته است. صفات درصد عقیمی گرده، تعداد گلچه در خوشه، طول گلوم و طول میله پرچم، ضریب تغییرات ژنوتیپی، وراثت‌پذیری و پیشرفت ژنتیکی بالایی نسبت به سایر صفات داشته‌اند، در نتیجه این صفات را می‌توان به‌عنوان معیار انتخاب در لاین‌های نرعقیم سیتوپلاسمی با میزان دگرگشنی بالا در نظر گرفت. همچنین درصد دگرگشنی با صفاتی نظیر طول بساک (r=۰/۴۷)، خروج خوشه (r=۰/۳۲) و طول گلچه (r=۰/۲۲) رابطه مثبت و معنی‌داری داشته است در نتیجه لاین‌های نرعقیم سیتوپلاسمی با طول بساک و اندازه گلچه بزرگتر و خروج خوشه بیشتر، درصد تشکیل بذر هیبرید بیشتری خواهند داشت.

واژه‌های کلیدی: آلوگامی، نرعقیمی سیتوپلاسمی، برنج

مقدمه

برنج غذای اصلی حدود نیمی از مردم جهان و اغلب مردم کشورهای در حال توسعه است. این محصول یک سوم کل سطح زیر کشت جهانی غلات را در بر دارد و حدود ۳۵ تا ۶۵ درصد کالری مصرفی ۲/۷ میلیارد نفر در جهان

Archive of SID

www.SID.ir

را تأمین می‌کند (۲). تولید سالانه برنج دنیا می‌بایستی از ۵۲۷ میلیون تن به ۷۵۸ میلیون تن تا سال ۲۰۲۰ برسد تا بتواند جوابگوی تقاضای مورد نیاز باشد (۵). در ایران نیز به دلیل عدم تکافوی برنج تولیدی در سطح موجود و با ارقام فعلی، هر ساله مقادیر قابل توجهی برنج از خارج وارد می‌شود. این امر باعث خروج مقدار زیادی ارز از کشور شده و وابستگی‌هایی را نیز به همراه دارد. امروزه با رشد تصاعدی جمعیت، محدودیت آب، خاک و آلودگی آن‌ها، باید در زمین کمتر با استفاده از عوامل آگروشیمیایی کمتر به حداکثر تولید دست یافت. در چنین شرایطی نقش لاین‌های هیبرید روشن‌تر شده، استفاده از آن را ضروری می‌سازد (۹). در این بین جهت تولید بذرهای هیبرید تجاری در برنج، به کارگیری پدیده نرعقیمی از ضروریات می‌باشد. اگرچه انواع مختلف نرعقیمی در برنج شناسایی شده‌اند، از میان آنها نرعقیمی سیتوپلاسمی در توسعه و تکامل فن‌آوری تولید بذر هیبرید نقش بیشتری دارد (۲۱). از خصوصیات لاین نرعقیم سیتوپلاسمی که امکان استفاده از آن را به صورت تجارتی ممکن می‌سازد پایداری آن در محیطی که به کار گرفته می‌شود و درجه دگرگشنی آن است. افزایش پتانسیل دگرگشنی لاین‌های نرعقیم و عملکرد بذر به ازای واحد سطح یکی از اولویت‌های تحقیقات تولید بذر می‌باشد (۲۰). تکنولوژی تولید بذر جهت دستیابی به عملکرد بالاتر، باید مرتباً بهبود یابد. چون اسید جیبرلیک (GA3) که کاربرد آن در افزایش دگرگشنی و در نتیجه افزایش میزان تولید بذر هیبرید بوده گرانترین نهاده در تولید بذر می‌باشد، باید تحقیقات بیشتر روی اقتصادی کردن استفاده از GA3 و یافتن یک جایگزین مناسب برای آن متمرکز گردد (۱۲). اگرچه درجه دگرگشنی در برنج بسیار پایین (متوسط ٪۰/۵) می‌باشد (۳)، اما برخی از صفات از جمله نرعقیمی، اندازه کلاله، خروج خوشه از غلاف تأثیر بسزایی در دگرگشنی برنج دارند (۱۹،۱۸). گزارشات پینگالی و همکاران (۱۴)، پارودا (۱۳)، سو (۱۷) و ویرمانی و ادوارد (۲۲) نشان می‌دهد که تنوع زیادی از نظر صفات وابسته به آلوگامی در بین ارقام مختلف برنج وجود دارد. نعمت زاده و همکاران (۱۲) بر همین اساس با بررسی خصوصیات آلوگامی نظیر طول بساک، طول کلاله، طول تخمدان، میزان خروج خوشه از غلاف و غیره از میان پنج لاین نرعقیم، سه لاین نعمت A، ندا A، دشت A را (در مقایسه با لاین IR58025A) بعنوان والد مطلوب در تولید بذر هیبرید گزارش نمودند. تولید بذر مناسب هیبرید بستگی به خصوصیات خوشه، گلچه و کلاله لاین نرعقیم دارد (۱۵). بنابراین ضروری است تا در روند برنامه تولید برنج هیبرید، ارزیابی اولیه از صفات مرتبط با میزان دگرگشنی در لاین‌های نرعقیم به عمل آید تا لاین‌های نرعقیم با ویژگی‌های مطلوب انتخاب و جهت ادامه مراحل کار حفظ و به کارگیری شوند.

به طور کلی با توجه به تأثیر صفات آلوگامی لاین‌های نرعقیم سیتوپلاسمی در میزان تولید بذر هیبرید و بذرهای نوکلئوس، هدف از این

Archive of SID

www.SID.ir

تحقیق بررسی خصوصیات آلوگامی لاین‌های نرعقیم سیتوپلاسم برنج ایرانی، تعیین روابط همبستگی صفات آلوگامی مورد مطالعه و تعیین نرعقیم‌های برتر از لحاظ سطح بالای دگرگشنی بود.

مواد و روش‌ها

برای این تحقیق در سال زراعی ۱۳۸۸، از ۷ لاین نرعقیم سیتوپلاسمی (A لاین) و نگهدارنده آنها (B لاین) و تعداد ۳۳ لاین نرعقیم حاصل از تلاقی برگشتی ارقام ایرانی با لاین‌های نرعقیم معرفی شده از ایری (۱) به همراه لاین والدینی جهت تولید بذر نوکلئوس کافی برای کشت در مزرعه آموزشی- پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری استفاده گردید (جدول ۱).

جدول ۱- لیست لاین‌های نرعقیم حاصل از تلاقی برگشتی و والد مادری و نگهدارنده

ردیف	نمونه لاین‌های نرعقیم حاصل از تلاقی برگشتی	ردیف	نمونه لاین‌های نرعقیم حاصل از تلاقی برگشتی و A لاین‌های مادری	ردیف	نمونه لاین- B
۱	ندا A (ندا × IR58025A)	۲۱	گرده A (گرده × خزر A)	۱	IR68888 B
۲	ندا A (ندا × IR68280A)	۲۲	گرده A (گرده × IR68888A)	۲	IR68280 B
۳	ندا A (ندا × IR68899A)	۲۳	گرده A (گرده × دانش A۲)	۳	IR69224 B
۴	ندا A (ندا × خزر A)	۲۴	حسنی ریشک قرمز A (حسنی ریشک قرمز × دانش A۲)	۴	IR58025 B
۵	ندا A (ندا × IR62829A)	۲۵	IR68888A	۵	IR62829 B
۶	ندا A (ندا × IR67684A)	۲۶	IR68280A	۶	IR68899B
۷	ندا A (ندا × IR68888A)	۲۷	IR69224A	۷	خزر B
۸	ندا A (ندا × IR69224A)	۲۸	IR58025A	۸	ندا B
۹	ندا A (ندا × دانش A۲)	۲۹	IR62829A	۹	حسنی B
۱۰	حسنی A (حسنی × دانش A۲)	۳۰	IR68899A	۱۰	نعمت B
۱۱	نعمت A (نعمت × IR68888A)	۳۱	خزر A	۱۱	شصتک‌محمدی B
۱۲	نعمت A (نعمت × IR68899A)	۳۲	اوندا A (اوندا × IR58025A)	۱۲	دشت B
۱۳	نعمت A (نعمت × IR62829A)	۳۳	سنگ طارم A (سنگ طارم × IR68280A)	۱۳	اوندا B
۱۴	نعمت A (نعمت × IR68897A)	۳۴	سنگ طارم A (سنگ طارم × خزر A)	۱۴	آمل ۳ B
۱۵	شصتک محمدی A (شصتک محمدی × دانش A۲)	۳۵	سنگ طارم A (سنگ طارم × دانش A۲)	۱۵	گرده B
۱۶	دشت A (دشت × IR68899A)	۳۶	سپیدرود A (سپیدرود × IR69224A)	۱۶	حسنی ریشک قرمز
۱۷	دشت A (دشت × IR68888A)	۳۷	سپیدرود A (سپیدرود × IR68897A)	۱۷	سنگ طارم B
۱۸	اوندا A (اوندا × IR68899A)	۳۸	سپیدرود A (سپیدرود × IR62829A)		
۱۹	آمل ۳ A (آمل ۳ × IR69224A)	۳۹	سپیدرود A (سپیدرود × IR67684A)		
۲۰	آمل ۳ A (آمل ۳ × IR68888A)	۴۰	سپیدرود A (سپیدرود × خزر A)		

در زمان خوشه‌دهی، لاین‌های نرعقیم از مزرعه به گلخانه منتقل و با لاین نگهدارنده مربوطه تلاقی داده شدند. بعد از رسیدگی، بذور برداشت و در یخچال نگهداری شد. در سال زراعی ۱۳۸۹، بذور لاین‌های نرعقیم به صورت آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار کشت گردید. پس از گذشت یک ماه از بذر پاشی در خزانه، نشاها با

Archive of SID

www.SID.ir

فاصله ۲۵×۲۵ سانتی‌متر در زمین اصلی کاشته شدند. عملیات داشت از قبیل مبارزه با علف‌های هرز و آفات و بیماری‌ها طبق عرف منطقه انجام گرفت.

جهت ارزیابی خصوصیات گلچه لاین‌های مورد مطالعه، ۳ بوته از هر لاین و از هر بوته ۲ خوشه انتخاب و صفاتی چون طول کیسه بساک، طول میله پرچم، طول کلاله، طول گلوم، طول گلچه و عرض گلچه در آزمایشگاه و توسط بینوکولر و با کاغذ شطرنجی، اندازه‌گیری شدند (۸). همه اندازه‌گیری صفات مطابق سیستم ارزیابی استاندارد انجام گرفت (۱۹،۶).

جهت آزمون باروری دانه گرده لاین‌ها، ۳ گلچه از خوشه‌های بوته‌های انتخابی به طور جداگانه برداشت و با قیچی طوری برش داده شدند تا پرچم‌های آن در معرض دید قرار گیرند (۱۴). سپس بساک‌ها جدا و روی لام قرار داده شد و با پنس به خوبی له شدند سپس یک قطره از محلول رنگ آمیزی ۱ درصد یدید یدور پتاسیم ($KI-I_2$)، به نمونه اضافه شد و لاملی روی آنها قرار گرفت. نمونه حاصل به ۵ ناحیه مساوی تقسیم و در زیر میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ۴ و ۱۰ وضعیت باروری دانه‌های گرده هر نمونه شمارش گردید. میانگین اعداد به دست آمده به عنوان درصد باروری در آن نمونه در نظر گرفته شد. گیاهانی که دانه گرده آنها کمتر از ۱ درصد رنگ‌پذیری نشان داده و بذری تولید نکردند کاملاً عقیم و گیاهانی که دانه گرده آنها کمتر از ۱۰ درصد رنگ‌پذیری نشان داده و بذری تولید نکردند به عنوان بوته‌های عقیم و گیاهانی که ۱۰ تا ۱۰۰ درصد رنگ‌پذیری نشان دادند و در مرحله رسیدگی نیز بذر تولید کردند به عنوان بوته‌های نیمه عقیم تا کاملا" بارور انتخاب شدند (۱۹).

در مزرعه تعدادی از خوشه‌های مربوط به بوته‌هایی که در مرحله بیرون آمدن از غلاف بودند با کاغذ سلوفان ایزوله کرده تا دانه گرده بیگانه روی آن ننشیند بدین ترتیب می‌توان درصد باروری خوشه و میزان دگرگشنی لاین‌های نرعقیم (در مقایسه با خوشه‌های فاقد سلوفان) را تعیین نمود (۴). در پایان رسیدگی، این خوشه‌ها برداشت و صفات مربوطه شامل طول خوشه، درصد خروج خوشه، درصد دگرگشنی، تعداد کل دانه، تعداد دانه پر و تعداد دانه پوک اندازه‌گیری گردید. به دلیل اینکه داده‌های مربوط به درصد دگرگشنی از توزیع نرمال برخوردار نبودند از روش تبدیل برای نرمال کردن داده‌ها استفاده شد.

برای محاسبه پارامترهای ژنتیکی با استفاده از امید ریاضی، از روابط زیر استفاده شد (۱۵):

واریانس ژنتیکی:

$$\sigma^2_g = \frac{MSg - MSgt}{rt}$$

ضریب تغییرات ژنتیکی:

$$CVg = \frac{\sqrt{\sigma^2_g}}{\bar{X}} * 100$$

ضریب تغییرات فنوتیپی:

$$CVp = \frac{\sqrt{\sigma^2_p}}{\bar{X}} * 100$$

وراثت پذیری عمومی (۸):

$$H^2 = \frac{\sigma^2_g}{\sigma^2_p}$$

Archive of SID

www.SID.ir

برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، از نرم‌افزار SAS و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس حاکی از وجود تفاوت معنی‌دار بین لاین‌های مورد مطالعه در سطح احتمال ۱ درصد برای کلیه صفات بود (جدول ۲). مقایسه میانگین صفات (جدول ۳) نشان داد که لاین حسنی ریشک قرمز A (حسنی ریشک قرمز × دانش ۲ A) دارای بلندترین طول کلاله (۲/۹۳ میلی‌متر) و کوتاه‌ترین طول بساک (۱/۸۷ میلی‌متر) و طول متوسط میله پرچم (۲/۲۰ mm) بود. درصد دگرگشنی در این لاین و خزر A بسیار پایین بود بنابراین در تولید بذر نوکلئوس این لاین‌ها باید توجه بیشتری داشت و تعداد بیشتری ردیف برای والد گرده دهنده در نظر گرفت. لاین نرعقیم IR69224A ضمن دارا بودن عقیمی کامل، درصد دگرگشنی بالایی ($\bar{x}$ = ۳۷/۷۹٪) نیز داشته است. زو و لی (۲۳) نیز میزان دگرگشنی را از ۱۴/۶ تا ۵۳/۱ درصد در آزمایشات مختلف خود در هیبرید برنج گزارش دادند. میزان دگرگشنی در برنج تا اندازه زیادی به خصوصیات گلچه لاین نرعقیم و والددهنده گرده و فاکتورهای محیطی مربوط به زمان گلدهی بستگی دارد (۱۰). نعمت زاده و همکاران (۱۱) در مطالعات خود در پنج لاین اصلاح شده نرعقیم برنج، متوسط دگرگشنی را ۱۸ درصد گزارش کردند. در بین لاین‌های کاملاً عقیم مورد مطالعه تنها لاین اوندا A ((اوندا (اوندا × IR68899A)) دارای خروج کامل خوشه از غلاف بوده و دیگر لاین‌ها، خروج خوشه ناقص از خود نشان دادند. خروج کامل خوشه از غلاف از صفات مطلوب A لاین‌ها می‌باشد (۱۹). گزینش صفات مناسب مؤثر بر آلوگامی که بتواند درصد دگرگشنی را افزایش دهد می‌تواند بهبود تولید بذر نوکلئوس و هیبرید برنج را باعث شود (۱۷،۱۶). در مطالعه حاضر، بررسی سیتولوژی دانه گرده نشان دهنده این مطلب بود که تعدادی از لاین‌های مورد مطالعه دارای باروری گرده بالایی بوده و ورود سیتوپلاسم عقیم نتوانسته نتیجه رضایت‌بخشی نشان دهد بنابراین پیشنهاد حذف آنها از برنامه هیبرید داده می‌شود. میانگین طول دوره گلدهی لاین‌ها ۲۲/۱۴ روز بوده است و در این بین لاین اوندا A (اوندا (اوندا × IR58025A)) با ۳۳ روز، بیشترین طول دوره گلدهی را داشته است طول دوره گلدهی مناسب نیز از صفات مطلوب A لاین‌ها به‌شمار می‌رود (۱۹). همزمانی بین باز شدن گلچه‌ها و شکوفایی بساک‌ها در طول دوره گلدهی به میزان خودگشنی کمک می‌کند (۷) حال آنکه همزمانی باز شدن گلچه‌های لاین‌های نرعقیم و شکوفایی بساک لاین‌های دهنده گرده موجب افزایش دگرگشنی در برنج خواهد شد.

برآورد پارامترهای ژنتیکی مربوط به صفات آلوگامی نشان می‌دهد که ضریب تغییرات ژنوتیپی برای تمامی صفات کمتر از ضریب تغییرات فنوتیپی بوده که نشان‌دهنده اثر محیط روی صفات مورد مطالعه می‌باشد

Archive of SID

www.SID.ir

(جدول ۴). صفات درصد عقیمی گرده، تعداد گلچه در خوشه، طول گلوم، و طول میله پرچم ضریب تغییرات ژنوتیپی، وراثت‌پذیری و پیشرفت ژنتیکی بالایی نسبت به سایر صفات داشته در نتیجه این صفات را می‌توان به‌عنوان معیار انتخاب در لاین‌های نرعقیم سیتوپلاسمی با میزان دگرگشنی بالا در نظر گرفت. برای مثال ژنوتیپ‌های ندا A (ندا × خزر A)، ندا A (ندا × IR62829A)، ندا A (ندا × IR68888A)، دشت A (دشت × IR68888A)، اوندا A (اوندا × IR68888A)، IR68888A و IR69224A با داشتن عقیمی کامل، تعداد گلچه در خوشه بالا، طول گلوم و طول میله پرچم بیشتر، از درصد دگرگشنی بالاتری نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها برخوردار بودند (جدول ۳).

ضرایب همبستگی صفات آلوگامی مختلف نشان‌دهنده این مطلب است که درصد عقیمی گرده با طول بساک (۰/۳۹- =r)، خروج خوشه از غلاف (۰/۳۹- =r)، طول گلچه (۰/۱۸- =r) و درصد دگرگشنی (۰/۴۶- =r) رابطه منفی معنی‌دار داشته و با صفات درصد عقیمی خوشه (۰/۶۵ =r) و طول میله پرچم (r=۰/۲۹) رابطه مثبت معنی‌داری داشته است (جدول ۵). برای مثال ژنوتیپ‌های شصتک محمدی A (شصتک محمدی × دانش ۲ A)، گرده A (گرده × IR68888A)، حسنی ریشک قرمز A (حسنی ریشک قرمز × دانش ۲ A)، طول بساک کوتاهتر، خروج خوشه کمتر، طول گلچه و درصد دگرگشنی کمتری داشته اما طول میله پرچم در آنها بیشتر بود، این لاین‌ها درصد عقیمی کامل یعنی ۱۰۰ درصد داشتند. همچنین درصد دگرگشنی با صفاتی نظیر عقیمی دانه گرده، عقیمی خوشه رابطه منفی و با صفاتی نظیر طول بساک (r=۰/۴۷) و خروج خوشه از غلاف (r=۰/۳۲) و اندازه گلچه (r=۰/۲۲) رابطه مثبتی داشته است. به طوری که ژنوتیپ‌هایی نظیر IR24A، اوندا A (اوندا × IR68899A)، ندا A (ندا×IR69224A)، که دارای طول بساک و اندازه گلچه بزرگتر و خروج خوشه بیشتری داشتند، درصد دگرگشنی بیشتر بوده است.

گزینش و اولویت‌بندی لاین‌های برتر مورد مطالعه از نظر صفات موثر در آلوگامی نظیر درصد عقیمی گرده، خروج خوشه از غلاف، درصد دگرگشنی و تعداد گلچه به ترتیب مربوط به IR69224A، IR68888A، اوندا A (اوندا × IR68899A)، ندا A (ندا × خزر A)، نعمت A (نعمت × IR62829A) و گرده A (گرده × IR68888A) می‌باشد (جدول ۳). مطالعه حاضر ارزیابی مقدماتی از لاین‌های نرعقیم اصلاح شده بوده و برای تولید بذر هیبرید تجاری مطالعات گسترده‌تری در زمینه شناسایی لاین‌های برگداننده باروری و لاین‌های با قدرت انتشار دانه گرده نیازمند است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس تعدادی از صفات مرتبط با خصوصیات آلوگامی در لاین‌های نرعقیم برنج مورد مطالعه

منابع تغییرات	درجه آزادی	MS										
		طول کیسه بساک	خروج خوشه	درصد عقیمی گرده	درصد عقیمی خوشه	طول میله پرچم	طول کلاله	طول گلوم	طول گلچه	عرض گلچه	تعداد گلچه	درصد دگرگشنی	شروع گلدهی	پایان گلدهی
تکرار	۲	۰/۱۲*	۱۰۸/۲۴^{ns}	۰/۰۰^{ns}	۱/۷۱^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۱/۴۷^{ns}	۰/۰۴^{ns}	۰/۱۷^{ns}	۰/۰۳^{ns}	۲۵۷۶/۱۰^{ns}	۳/۵۳^{ns}	۰/۰۲^{ns}	۰/۰۶^{ns}
لاین	۳۹	۰/۱۴**	۲۹۱/۶۲**	۱۳۷۱/۲۳**	۵۰۹/۸۵**	۰/۶۲**	۱۰/۳۵**	۰/۸۶**	۴/۷۳**	۰/۳۲**	۵۲۰۶/۲۲**	۲۲۳/۴۵**	۱۷۱/۹۱**	۱۳۲/۲۹**
اشتباه آزمایشی	۷۸	۰/۰۳	۶۳/۶۴	۰/۱۰	۳۶/۳۰	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۱۳	۰/۰۳	۹۰۳/۳۴	۴/۶۸	۰/۱۱	۰/۰۳
CV (%)		۷/۵۴	۹/۶۲	۰/۳۶	۶/۳۱	۱۰/۱۱	۷/۵۱	۵/۵۹	۳/۶۲	۵/۹۱	۱۶/۲۳	۲/۸۲	۰/۳۸	۰/۱۷

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

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات آلوگامی مختلف در لاین‌های نرعقیم سیتوپلاسمی برنج به همراه والد مادری آنها

A لاین‌ها	AL (mm)	EP %	S %	SP %	FL (mm)	SL (mm)	GL (mm)	FS (mm)	FW (mm)	FN	O %	DP (day)	DTP (day)
ندا A (ندا × IR58025A)	۲/۱۳$^{g-k}$	۴۷/۷۱^{efg}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۲/۵۷$^{e-l}$	۲/۳۳$^{d-g}$	۳/۵ $^{b-e}$	۱۰/۸۷$^{c-h}$	۲/۸۰$^{e-l}$	۱۳۷/۳۳^{hij}	۷/۰۵^{ghi}	۸۸^{k}	۱۱۰^{i}
ندا A (ندا × IR68280A)	۲/۲۰$^{e-k}$	۷۰/۱۵^{g}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۲/۷۰$^{c-i}$	۲/۷۰^{ab}	۳/۵۰ ^{cde}	۱۰/۷۷$^{d-j}$	۲/۹۳$^{d-h}$	۱۷۲/۶۷$^{c-j}$	۴/۸۳$^{g-j}$	۹۱^{h}	۱۱۰^{h}
ندا A (ندا × IR68899A)	۲/۱۳$^{g-k}$	۷۹/۳۹$^{b-g}$	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۲/۷$^{b-g}$	۲/۲۷$^{d-h}$	۳/۷۳^{ad}	۱۱/۱۳^{cd}	۲/۸۷$^{e-j}$	۱۸۴/۶۷$^{b-j}$	۵/۰۵$^{g-j}$	۸۹^{j}	۱۱۰^{h}
ندا A (ندا × خزر A)	۲/۰۷^{ik}	۷۶/۵۹$^{d-g}$	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۳/۲۳^{abc}	۲/۱۷$^{e-i}$	۳/۴۷^{def}	۱۰/۷۳$^{d-j}$	۲/۸۰$^{e-l}$	۱۸۴/۳۳$^{g-j}$	۸/۰۰^{fgh}	۸۵^{m}	۱۱۰^{h}
ندا A (ندا × IR62829A)	۲/۲۰$^{e-k}$	۷۶/۴۴$^{d-g}$	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۳/۳۰^{ab}	۲/۲۷$^{d-h}$	۳/۰۳$^{g-j}$	۱۰/۱۰^{jkl}	۲/۴۳^{mn}	۲۰۵/۳۳$^{b-g}$	۴/۶۱$^{g-j}$	۸۵^{m}	۱۱۰^{h}
ندا A (ندا × IR67684A)	۲/۴۷$^{b-g}$	۷۸/۱۲$^{b-g}$	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۲/۷۳$^{c-h}$	۲/۲۰$^{d-i}$	۳/۱۳^{ghi}	۱۰/۲۷$^{g-l}$	۲/۵۳$^{j-n}$	۱۹۲/۰۰$^{b-i}$	۲/۹۴^{hij}	۹۲^{g}	۱۱۱^{h}
ندا A (ندا × IR68888A)	۲/۲۰$^{e-k}$	۷۹/۶۹$^{b-g}$	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۳/۰۴$^{a-e}$	۲/۳۰$^{d-h}$	۳/۵۰^{cde}	۱۰/۷۳$^{d-j}$	۲/۸۰$^{e-l}$	۱۸۵/۳۳$^{b-j}$	۶/۲۵$^{g-j}$	۹۲^{fg}	۱۱۳^{d}
ندا A (ندا × IR69224A)	۲/۶۷$^{c-j}$	۸۰/۸۱$^{b-g}$	۹۳/۶۷^{d}	۱۰۰^{a}	۲/۲۲$^{h-m}$	۲/۲۷^{dh}	۳/۱۷$^{f-i}$	۱۰/۸۳$^{c-i}$	۲/۸۷$^{e-j}$	۱۹۵/۶$^{b-h}$	۵/۰۹$^{g-j}$	۸۹^{j}	۱۱۱^{f}
ندا A (ندا × دانش A۲)	۲/۶۷$^{c-j}$	۷۴/۷۸^{efg}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۲/۶۰$^{d-k}$	۱/۹۷$^{h-k}$	۳/۳۳^{efg}	۱۰/۰۰^{kl}	۲/۸۳$^{e-k}$	۱۷۹/۶۷$^{b-j}$	۲/۱۴^{hij}	۸۹^{j}	۱۱۱^{g}
حسنی A (حسنی × دانش A۲)	۲/۵۰$^{b-f}$	۷۷/۳۳$^{b-g}$	۹۲/۴۱^{ab}	۱۰۰^{a}	۳/۰۷$^{a-e}$	۱/۶۳^{l}	۳/۰۷$^{g-j}$	۸/۹۷^{nop}	۳/۵۰^{b}	۱۴۶/۰۰$^{g-j}$	۴/۱۲$^{g-j}$	۷۲^{s}	۹۱^{u}
نعمت A (نعمت × IR68888A)	۲/۳۷$^{b-i}$	۷۲/۱۸$^{f-g}$	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۳/۱۷^{abc}	۲/۵۰$^{b-e}$	۳/۹۳^{a}	۱۲/۰۳^{ab}	۲/۹۳$^{d-h}$	۱۸۰/۰۰$^{b-j}$	۰/۳۷^{j}	۹۴^{d}	۱۱۳^{d}
نعمت A (نعمت × IR68899A)	۲/۳۷$^{b-i}$	۶۸/۷۷^{g}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۳/۲۳^{abc}	۲/۵۳^{bcd}	۳/۸۰^{abc}	۱۲/۰۳^{ab}	۲/۹۰$^{e-i}$	۱۶۰/۰۰$^{e-j}$	۰/۲۳^{j}	۹۷^{c}	۱۱۵^{b}
نعمت A (نعمت × IR62829A)	۲/۱۰$^{h-k}$	۷۶/۷۶$^{c-g}$	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۳/۳۰^{ab}	۲/۳۳$^{d-g}$	۳/۸۷^{ab}	۱۲/۳۳^{a}	۳/۰۰$^{c-f}$	۲۱۹/۰۰$^{a-e}$	۱/۵۸^{ij}	۹۳^{ef}	۱۱۳^{d}
نعمت A (نعمت × IR68897A)	۲/۱۰$^{h-k}$	۷۸/۹۵$^{b-g}$	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۳/۱۷^{abc}	۱/۹۷$^{h-k}$	۳/۸۷^{ab}	۱۲/۰۷^{ab}	۲/۹۷$^{c-g}$	۱۸۹/۶۷$^{b-i}$	۰/۳۴^{j}	۹۴^{d}	۱۱۳^{d}
شصتک محمدی A (شصتک محمدی × دانش A۲)	۲/۱۰$^{h-k}$	۶۹/۰۰^{g}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۳/۱۰$^{a-d}$	۲/۲۳$^{d-i}$	۲/۲۳^{mno}	۸/۶۷^{op}	۳/۰۳$^{c-f}$	۱۶۶/۶۷$^{e-j}$	۱/۴۷^{ij}	۷۲^{s}	۹۴^{t}
دشت A (دشت × IR68899A)	۲/۲۳$^{d-j}$	۷۶/۳۸^{g}	۹۴/۶۷^{c}	۹۹/۵۰^{a}	۲/۲۰$^{i-m}$	۲/۳۳^{dg}	۲/۴۳^{lm}	۱۰/۱۷^{hl}	۲/۸۰$^{e-l}$	۲۶۹/۳۳^{a}	۳/۹۵$^{g-j}$	۸۹^{j}	۱۱۲^{e}
دشت A (دشت × IR68888A)	۲/۳۳$^{c-j}$	۷۲/۴۸$^{b-g}$	۷۷/۳^{h}	۷۱/۰۸^{c}	۳/۱۰$^{a-d}$	۲/۵۰$^{b-e}$	۳/۱۳^{ghi}	۱۰/۸۷$^{c-h}$	۲/۹۳$^{d-h}$	۱۷۹/۳۳$^{b-j}$	۵/۳۴^{ed}	۷۸^{r}	۱۰۶^{m}
اوندا A (اوندا × IR68899A)	۲/۰۰^{jk}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۳/۳۳^{a}	۱/۹۷$^{h-k}$	۳/۲۷$^{e-g}$	۹/۲۷^{mno}	۳/۵۳^{b}	۱۸۰/۰۰^{b}_j	۸/۱۱^{fgh}	۷۹^{q}	۹۸^{q}
آمل ۳ A (آمل ۳ × IR69224A)	۲/۵۷$^{a-d}$	۸۲/۱۶$^{b-g}$	۹۸/۶^{b}	۱۰۰^{a}	۱/۵۳^{n}	۲/۳۳$^{d-h}$	۲/۸۷^{ijk}	۱۰/۲۷$^{g-l}$	۲/۸۰$^{e-l}$	۲۳۱/۳۳^{abc}	۰/۱۵^{j}	۹۰^{i}	۱۱۶^{a}

در هر ستون حروف مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌هاست.

AL: طول بساک، EP%: درصد خروج خوشه، S%: درصد عقیمی گرده، SP%: درصد عقیمی خوشه، FL: طول میله پرچم، SL: طول کلاله، GL: طول گلوم، FS: اندازه گلچه، FW: عرض گلچه، FN: تعداد گلچه، O%: درصد دگرگشنی، DP: تعداد روز تا گلدهی، DTP: تعداد روز تا پایان گلدهی.

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۳- مقایسه میانگین صفات آلوگامی مختلف در لاین‌های نرعقیم سیتوپلاسمی برنج به همراه والد مادری آنها

A لاین‌ها	AL (mm)	EP %	S %	SP %	FL (mm)	SL (mm)	GL (mm)	FS (mm)	FW (mm)	FN	O %	DP (day)	DTP (day)
آمل ۳ A (آمل ۳ × IR68888A)	۲/۶۰^{abc}	۷۴/۷۴^{efg}	۷۰^{f}	۹۹/۸۷^{a}	۲/۴۳$^{f-m}$	۱/۹۳^{jik}	۲/۹۳$^{h-k}$	۱۰/۳۷$^{e-k}$	۳/۰۳$^{c-f}$	۲۳۳/۶۷^{ab}	۰/۲۷^{j}	۱۰۳^{a}	۱۱۶^{a}
گرده A (گرده × خزر A)	۲/۱۲$^{g-k}$	۹۲/۶۳^{abc}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۲/۵۷$^{e-l}$	۱/۶۷^{kl}	۳/۱۳^{ghi}	۷/۸۳^{r}	۳/۲۳^{bcd}	۱۷۹/۰۰$^{b-j}$	۰/۷۳^{ij}	۷۹^{q}	۹۷^{r}
گرده A (گرده × IR68888A)	۲/۱۲$^{g-k}$	۹۲/۹۸^{ab}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۳/۱۷^{abc}	۱/۵۳^{l}	۳/۱۳^{ghi}	۷/۷۳^{r}	۳/۲۷^{bc}	۲۳۰/۳۳^{abc}	۰/۳۹^{j}	۷۹^{q}	۱۰۸^{k}
گرده A (گرده × دانش A۲)	۲/۱۲$^{g-k}$	۹۰/۹۷$^{a-d}$	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۲/۹۰$^{a-f}$	۱/۹۷$^{h-k}$	۳/۱۰^{ghi}	۸/۰۰^{qr}	۳/۱۳^{cde}	۱۲۶/۰۰^{j}	۰/۹۶^{ij}	۷۹^{q}	۱۰۰^{p}
حسنی ریشک قرمز A (حسنی ریشک قرمز × دانش A۲)	۱/۸۷^{k}	۹۲/۳۹$^{a-d}$	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۲/۲۰$^{i-m}$	۲/۹۳^{a}	۲/۳۷^{lmn}	۷/۶۳^{r}	۳/۹۷^{a}	۵۳/۳۳^{k}	۰/۰۰^{j}	۸۳^{n}	۱۰۹^{j}
IR68888A	۲/۴۰$^{b-i}$	۷۹/۵۳$^{b-g}$	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۲/۳۰$^{g-m}$	۲/۰۰^{hij}	۲/۱۰^{no}	۸/۵۰^{pq}	۲/۶۳$^{g-n}$	۲۰۴/۶۷$^{b-g}$	۱۶/۹۱^{d}	۸۹^{j}	۱۱۴^{c}
IR68280A	۲/۳۳$^{c-j}$	۷۴/۷۳^{efg}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۲/۳۰$^{g-m}$	۲/۶۷^{abc}	۲/۲۷^{mno}	۱۰/۳۰$^{f-k}$	۲/۴۰^{n}	۲۱۴/۰۰$^{a-e}$	۶/۰۸$^{g-j}$	۸۷^{l}	۱۱۳^{d}
IR69224A	۲/۷۰^{ab}	۸۶/۹۸$^{a-f}$	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۲/۶۳$^{d-j}$	۲/۰۰^{hij}	۳/۰۳$^{g-j}$	۱۱/۰۳^{cde}	۲/۹۰$^{e-i}$	۲۱۲/۰۰$^{a-f}$	۳۷/۷۹^{c}	۹۳^{e}	۱۱۳^{d}
IR58025A	۲/۴۷$^{b-g}$	۷۶/۶۹$^{c-g}$	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۲/۹۰$^{a-f}$	۲/۳۷$^{c-f}$	۲/۷۷^{jk}	۱۱/۱۰^{cd}	۲/۶۰$^{h-n}$	۱۸۷/۳۳$^{b-i}$	۲/۲۲^{hij}	۱۰۲^{b}	۱۱۵^{b}
IR62829A	۲/۱۲$^{g-k}$	۷۶/۷۱$^{c-g}$	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۲/۳۳$^{g-m}$	۲/۵۰$^{b-e}$	۲/۰۰^{o}	۸/۰۳^{qr}	۲/۵۷$^{i-n}$	۱۷۷/۳۳$^{b-j}$	۹/۴۹^{efg}	۹۲^{g}	۱۱۳^{d}
IR68899A	۲/۲۳$^{d-j}$	۷۷/۴۷$^{b-g}$	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۲/۸۰$^{b-g}$	۲/۳۰$^{d-h}$	۲/۱۰^{no}	۱۰/۱۳$^{i-l}$	۲/۴۷^{lmn}	۱۸۱/۶۷$^{b-j}$	۴/۴۷$^{g-j}$	۸۵^{m}	۱۱۲^{e}
خزر A	۲/۰۷^{ik}	۹۰/۳۳$^{a-e}$	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۲/۰۷^{lm}	۱/۷۰^{jkl}	۳/۰۷$^{g-j}$	۱۰/۱۰^{jkl}	۲/۵۷$^{i-n}$	۲۶۶/۳۳^{a}	۰/۰۰^{j}	۹۲^{g}	۱۱۴^{c}
اوندا A (اوندا × IR58025A)	۲/۰۰^{jk}	۸۷/۴۳$^{a-f}$	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۲/۱۷$^{j-m}$	۱/۹۷$^{h-k}$	۲/۹۰^{ijk}	۱۰/۳۰^{mno}	۳/۲۳^{bcd}	۱۵۲/۰۰$^{f-j}$	۵/۳۰$^{g-j}$	۸۲^{o}	۱۱۵^{b}
سنگ طارم A (سنگ طارم × IR68280A)	۲/۴۰$^{b-i}$	۱۰۰^{a}	۳۰/۳۳^{h}	۹۴/۰۶^{ab}	۲/۴۰$^{f-m}$	۲/۰۷$^{f-i}$	۲/۶۳^{kl}	۹/۸۷^{klm}	۲/۶۰$^{h-n}$	۱۸۱/۰۰$^{b-j}$	۱۴/۳۵^{def}	۷۲^{s}	۹۷^{r}
سنگ طارم A (سنگ طارم × خزر A)	۲/۳۰$^{c-j}$	۱۰۰^{a}	۸۲/۶۷^{d}	۹۹/۶۰^{a}	۲/۱۰^{klm}	۲/۴۷$^{b-e}$	۲/۸۷^{ijk}	۹/۵۷^{lmn}	۲/۷۰$^{f-n}$	۱۵۸/۳۳$^{e-j}$	۱۴/۵۴^{ed}	۷۷^{r}	۹۶^{s}
سنگ طارم A (سنگ طارم × دانش A۲)	۲/۵۳$^{a-e}$	۱۰۰^{a}	۹۰/۳۳^{c}	۹۹/۴۳^{a}	۳/۱۷^{abc}	۲/۷۳^{ab}	۳/۱۳^{ghi}	۹/۷۷^{klm}	۲/۴۰^{n}	۱۹۱/۳۳$^{b-i}$	۱۳/۷۰^{edf}	۸۰^{p}	۱۰۷^{l}
سپیدرود A (سپیدرود × IR69224A)	۲/۴۲$^{b-h}$	۸۷/۸۴$^{a-f}$	۵۵^{g}	۴۸/۸۵^{d}	۲/۵۷$^{e-l}$	۲/۲۳$^{d-h}$	۳/۳۳^{efg}	۱۱/۰۰$^{c-f}$	۲//۸۰$^{e-l}$	۱۳۴/۶۷^{ij}	۵۶/۰۰^{b}	۸۰^{p}	۱۰۵^{n}
سپیدرود A (سپیدرود × IR68897A)	۲/۸۳^{a}	۹۸/۲۰^{a}	۷۲/۳۳^{e}	۸۵/۸۳^{b}	۲/۷۷$^{b-g}$	۲/۳۳$^{d-g}$	۳/۱۷$^{f-i}$	۱۱/۳۰^{cd}	۲/۹۷$^{c-g}$	۱۶۸/۳۳$^{d-j}$	۷۱/۳۳^{a}	۸۷^{l}	۱۰۴^{o}
سپیدرود A (سپیدرود × IR62829A)	۲/۷۰^{ab}	۹۳/۰۱^{ab}	۲۳/۳۳^{i}	۴۰/۳۹^{d}	۲/۰۰^{m}	۲/۵۰$^{b-e}$	۲/۸۱^{ijk}	۱۰/۹۳$^{c-g}$	۲/۷۰$^{f-n}$	۱۳۳/۳۳^{ij}	۳۴/۱۲^{c}	۸۵^{m}	۱۰۹^{j}
سپیدرود A (سپیدرود × IR67684A)	۲/۳۷$^{b-i}$	۹۹/۸۷^{a}	۲۱/۶۷^{j}	۸۷/۷۰^{ab}	۲/۰۰^{m}	۲/۰۳^{ghi}	۳/۸ ^{ab}	۱۱/۵۰^{bc}	۲/۵۰$^{k-n}$	۲۶۹/۶۷^{a}	۱۳/۳۳^{edf}	۹۳^{e}	۱۱۴^{c}
سپیدرود A (سپیدرود × خزر A)	۲/۱۷$^{f-k}$	۷۸/۷۶$^{b-g}$	۹۲/۳۳^{b}	۹۹/۸۵^{a}	۲/۳۳$^{g-m}$	۲/۱۰$^{f-i}$	۲/۱۰^{no}	۹/۰۷^{nop}	۲/۷۳$^{f-m}$	۲۲۸/۳۳$^{a-d}$	۵/۷۲$^{g-j}$	۹۲^{g}	۱۱۵^{b}

در هر ستون حروف مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌هاست.

AL: طول بساک، EP%: درصد خروج خوشه، S%: درصد عقیمی گرده، SP%: درصد عقیمی خوشه، FL: طول میله پرچم، SL: طول کلاله، GL: طول گلوم، FS: اندازه گلچه، FW: عرض گلچه، FN: تعداد گلچه، O%: درصد دگرگشنی، DP: تعداد روز تا گلدهی، DTP: تعداد روز تا پایان گلدهی.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- پارامترهای ژنتیکی برخی از صفات مهم آلوگامی لاین‌های نرعقیم سیتوپلاسمی (CMS)

صفات	F	%CV	GCV	PCV	ECV	h^2_{bs}%	ΔG(S)
طول بساک	۴/۶۲**	۷/۵۴	۸/۴۱	۱۱/۳۱	۷/۵۷	۵۵/۲۲	۲۹/۴۵
درصد خروج خوشه	۴/۵۸**	۹/۶۲	۱۰/۵۱	۱۴/۲۵	۹/۶۲	۵۴/۴۲	۱۳۲۴/۷۹
درصد عقیمی گرده	۱۳۳۶۹/۵۳**	۰/۳۶	۲۳/۰۳	۲۳/۰۳	۰/۳۵	۹۹/۹۸	۴۲۳۹/۸۵
درصد عقیمی خوشه	۱۴/۰۵**	۶/۳۱	۱۳/۱۶	۱۴/۶۰	۶/۳۱	۸۱/۳۰	۲۳۳۳/۶۹
طول میله پرچم	۸/۵۹**	۱۰/۱۱	۱۶/۰۷	۱۶/۳۸	۹/۹۴	۹۶/۳۲	۸۶/۴۹
طول کلاله	۱۰/۳۵**	۷/۵۱	۱۴/۷۵	۱۶/۶۹	۷/۸۱	۷۸/۱۰	۵۹/۵۵
طول گلوم	۲۹/۷۹**	۵/۵۹	۱۷/۴۰	۱۸/۲۱	۵/۶۹	۹۰/۲۳	۱۰۲/۹۹
طول گلچه	۳۵/۲۳**	۳/۶۲	۱۲/۲۲	۱۲/۲۸	۳/۵۶	۹۹/۱۶	۲۵۳/۹۸
عرض گلچه	۱۱/۱۶**	۵/۹۱	۱۰/۸۶	۱۲/۴۳	۶/۰۴	۷۶/۳۸	۵۶/۰۷
تعداد گلچه	۵/۷۶**	۱۶/۲۳	۲۰/۴۶	۲۶/۱۲	۱۶/۲۴	۶۱/۳۶	۶۱۱۱/۰۷
درصد دگرگشنی	۴۷/۶۹**	۲/۸۱	۱۱/۰۷	۱۱/۵۷	۲/۸۲	۹۱/۵۴	۱۶۷۵/۳۲
شروع گلدهی	۱۵۵۶/۱۸**	۰/۳۸	۸/۷۳	۸/۷۴	۰/۳۸	۹۹/۸۱	۱۵۵۷/۴۰
پایان گلدهی	۴۰۴۶/۵۳**	۰/۱۶	۶/۱۰	۶/۱۰	۰/۱۶	۹۹/۹۳	۱۳۶۷/۳۳

ضریب تغییرات: CV، آماره محاسباتی فیشر: F، ضریب تغییرات فنوتیپی: PCV، ضریب تغییرات ژنتیکی: GCV، واریانس فنوتیپی: VP
پیشرفت ژنتیکی: Δ G(S)، توارث پذیری عمومی: h^2 bs

جدول ۵- ضرایب همبستگی بین صفات آلوگامی مختلف در لاین‌های نرعقیم سیتوپلاسمی برنج

صفت	AL	EP	S	SP	FL	SL	FS	FW	FN
طول بساک									
درصد خروج خوشه	۰/۱۶ns								
درصد عقیمی گرده	-۰/۳۹**	-۰/۳۹**							
درصد عقیمی خوشه	-۰/۳۰**	-۰/۲۴**	۰/۶۵**						
طول میله پرچم	-۰/۰۷ns	-۰/۱۴ns	۰/۲۹**	۰/۱۵ns					
طول کلاله	۰/۰۹ns	-۰/۰۹ns	۰/۰۳ns	-۰/۱۳ns	-۰/۰۳ns				
طول گلچه	۰/۲۹**	-۰/۲۱*	-۰/۱۸*	-۰/۲۰**	۰/۱۶ns	۰/۲۶**			
عرض گلچه	-۰/۲۷**	۰/۱۱ns	۰/۱۵ns	۰/۰۵ns	۰/۱۲ns	-۰/۱۴ns	۰/۳۲**		
تعداد گلچه	۰/۱۶ns	-۰/۰۷ns	-۰/۰۱ns	۰/۲۳*	-۰/۰۹ns	-۰/۲۹**	۰/۱۸ns	-۰/۴۱**	
درصد دگرگشنی	۰/۴۷**	۰/۳۲**	-۰/۴۶**	-۰/۵۶**	-۰/۰۹ns	۰/۰۹ns	۰/۲۲*	-۰/۱۲ns	-۰/۱۵ns

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

AL: طول بساک، EP: درصد خروج خوشه، S: درصد عقیمی گرده، SP: درصد عقیمی خوشه FL: طول میله پرچم، SL: طول کلاله، FS: اندازه گلچه، FW: عرض گلچه، FN: تعداد گلچه.

منابع

1. Babaeian jelodar, N.A., N.A. Bagheri and E. Nattaj. 2005. Development of new Iranian male sterile and restorer lines for developing three-line rice hybrid and quality of hybrid rice. 5th International Rice Genetics Symposium and 3rd International Rice Functional Genetics Symposium, 19-23 November. Manila, Philippines, 67 pp. (In Persian)
2. Fageria, N.K. and V.C. Baligar. 2001. Low land rice response to nitrogen fertilization. Soil. Soil Science and Plant Analysis, 32(1&9): 1405-1429.
3. Farsi, M. and A. Bagheri. 2007. Principles of plant breeding. Mashhad Book Co. 376 pp. (In Persian)
4. He, H., X. Peng, H. Gong, C. Zhu and G. Ye. 2006. Fertility behavior of rice (*Oryza sativa*) lines with dominant male sterility gene and inheritance of sterility and fertility restoration. Filed Crops Research, 98: 30-38.

Archive of SID

www.SID.ir

5. IRRI. 1989. Towards 2000 and Beyond. Intl. Rice Res. Inst., Manila.
6. IRRI. 2002. Standard evaluation system. International Rice Research Institute, Manila. Philippines.
7. Matsui, T., k. Omasa and T. Horie. 2000. Another dehiscence in tow-rowed barley (*Hordeum disticum*) triggered by mechanical stimulation. Journal of Experimental Botany, 51: 1319-1321.
8. Milligan, S.B., M. Balzarini and W.H. White. 2003. Broad-Sense Heritabilities, Genetic,Correlations, and Selection Indices for Sugarcane Borer Resistance and Their Relation to Yield Loss. Crop Science, 43: 1729-1735.
9. Nabavi, R. 2008. Study of allogamy traits and distinguishing of CMS cytoplasmic and maintainer lines by molecular marker in Iranian rice cultivars (*Oryza sativa* L.). MSc Thesis of plant breeding. Culture science Collage. Mazandaran University. 107 pp. (In Persian)
10. Nematzade, G. and A. Valizade. 2004. Hybrid rice breeding. Mazandaran Book Co. 202 pp. (In Persian)
11. Nematzade, G., M. Oladi and G. Kiani. 2006. Evaluation of Allogamy Associated Traits in Rice for Hybrid Seed Production Using CMS System. Journal of Crop Breeding, 3(2): 47-57. (In Persian)
12. Nematzadeh, G.A., A.J. Ali, M. Sattari, A. Valizadeh, E. Alinejad and M.Z. Nouri. 2006. Relationship between different allogamic associated trait characteristics of the five newly developed cytoplasmic male sterile (CMS) lines in rice. Central European Agriculture, 7: 49-56. (In Persian)
13. Paroda, S.R. 1998. Hybrid rice technology in India, problems and prospects. Advances in hybrid rice technology. Edited by Virmani, S.S. and E.A. Seddiq, K.P. Muralidhararan, 5-9. 14-16 Nov. 1996. Hyderabad. India. 129 pp.
14. Pingali, P., L. Moris and P. Moya. 1998. Prospects for hybrid rice in tropical Asia. Advances in hybrid rice technology. Edited by S.S. Virmani, E.A. Seddiq and K. Muralidhararn, 11-26 pp.
15. Roy, D. 2000. Plant breeding analysis and exploitation of variation. Alpha Science International LTD, 701 pp.
16. Sarial, A. and K. Sinh. 2000. Identification of restorers and maintainers for developing basmati and non basmati hybrid in rice, *Oryza sativa*. Plant Breeding, 119: 243-247.
17. Suh, H.S. 1988. In hybrid rice. IRRI. Manila. Philippines, 181-187 pp.
18. Taillebois, J. and E.P. Guimaraes. 1988. Improving outcrossing rate in rice (*Oryza sativa* L.). In. Hybrid rice, International Rice Research Institute, Manila. Philippines. 175-180 pp.
19. Virmani, S.S. and D.S. Athwal. 1973. Genetic variability for floral characters influencing outcrossing in (*Oryza sativa* L.) Crop Science, 13: 66-67.
20. Virmani, S.S. and F.U. Zaman. 1998. Improving grain quality of hybrid rice: challenges, strategies and achievement. In: Advance in hybrid rice technology. Edited by S.S. Virmani, E.A. Siddiq and K. Muralidharan. 177-186 pp.
21. Virmani, S.S., B.C. Viraktamath, C.L. Casal, R.S. Toledo, M.T. Lopez and J.O. Manola. 1997. Hybrid rice breeding manual: HR_2 01. International Rice Research Institute. 150 pp.
22. Virmani, S.S. and I.B. Edwards. 1983. Current status and future prospects for breeding hybrid rice.
23. Xu, S. and B. Li. 1988. Managing hybrid rice seed production, in. Hybrid rice, International Rice Research Institute, Manila. Philippines, 157-163 pp.

Archive of SID

www.SID.ir

Evaluation of Allogamic Characteristics for Iranian Rice Cytoplasmic Male Sterile Lines

Ammar Afkhami Ghadi[1], Nad Ali Babaeian Jelodar[2] and Nad Ali Bagheri[3]

1- Former M.Sc. Student, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University
(Corresponding author: a.afkhami@sanru.ac.ir)
2 and 3- Professor and Assistant Professor, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University
Received: August 29, 2011 Accepted: May 15, 2013

Abstract

In the process of hybrid rice seed production program, initial assessment of the traits related to out crossing levels in male sterile lines for selecting the favorite lines is necessary. Therefore, the study of seven cytoplasmic male sterile lines (released by IRRI) together with their maintenance and 33 male sterile lines derived from backcrossing program (released by Iran) were compared using a randomized complete block design with three replication. Analysis of variance indicated significant differences among the studied lines in 1% level for all characters. Mean comparison of traits showed that male sterile Hasani-awn-Red has the longest length of stigma (2.93 mm) and shortest length of anther (1.87 mm). Out crossing percent was very low in Hasani-awn-Red A and the Khazar A lines. IR69224A line with complete pollen sterility, had out crossing percent ($\bar{x}$ = % 37.79). Pollen sterility, number of florets per panicle, legume and stamen length traits have been high genotypic coefficient of variation, inheritance, genetic progress. These traits can be used as selection criteria for cytoplasmic male sterile lines without high crossing. Also, out crossing with traits such as anther length (r = 0.47), panicle exertion rate (r = 0.32) and floret length (r = 0.22) had a significant positive correlation. Thus cytoplasmic male sterile lines with anther length large, floret size and complete panicle exertion will be more products of hybrid seed.

Keywords: Allogami, Cytoplasm male sterility (CMS), Rice

Archive of SID

www.SID.ir