

تأثیر اسید جیبرلیک بر برخی از صفات مورفولوژیکی لاین‌های والدینی برنج هیبرید

امیر عباس موسوی میرکلایی^۱، محمد زمان نوری^۲، مرتضی سام دلیری^۳ و هایده مهرایی^۳

چکیده

به منظور بررسی تأثیر اسید جیبرلیک بر روی صفات مورفولوژیکی لاین‌های والدینی برنج هیبرید، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در مزرعه‌ای به مساحت ۳ هکتار در حومه شهرستان آمل در بهار سال ۱۳۸۵ انجام شد. در این تحقیق لاین نر عقیم IR58025A به همراه لاین نگهدارنده نر عقیمی IR58025B با نسبت‌های ۶:۲ و ۸:۲ جهت تولید و تکثیر کشت شدند. در زمان گل‌دهی، تیمارهای قطع برگ پرچم و هورمون پاشی با GA_3 با غلظت‌های مختلف اعمال شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین کرت‌های مختلف و دو والد A و B تفاوت معنی‌داری وجود داشت. مقایسه میانگین صفات نشان داد که قطع برگ پرچم تأثیر معنی‌داری بر روی ارتفاع بوته‌ها گذاشته است و نقش مهمی در پر شدن دانه دارد. هم‌چنین میزان هورمون ۱۵۰ گرم در هکتار نسبت به ۶۰ گرم در پر شدن دانه‌ها تأثیر معنی‌داری داشت که این امر نقش دز بالاتر هورمون در پر شدن دانه‌ها را اثبات می‌کند هم‌چنین از این نظر بین نسبت‌های کشت ۶:۲ و ۸:۲ تفاوتی مشاهده نگردید.

واژه‌های کلیدی: برنج هیبرید، اسید جیبرلیک، لاین‌های والدینی و لاین نر عقیم

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۸/۱۲ تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۱/۱۳

۱- عضو باشگاه پژوهشگران جوان و عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نوشهر و چالوس am_mosavi2003@yahoo.com

۲- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور- معاونت آمل

۳- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نوشهر و چالوس

مقدمه و بررسی منابع

یکی از مهمترین منابع تأمین کالری در جهان و به خصوص قاره آسیا، برنج می‌باشد. این محصول نقش اساسی در تغذیه انسان‌ها ایفا نموده به طوری که در چهل درصد جمعیت دنیا، برنج غذای اصلی می‌باشد. آمارها حاکی از آن است که با گسترش شهرنشینی و افزایش جمعیت، زمین‌های قابل کشت رو به کاهش می‌باشد. ضمن این‌که محدودیت‌هایی در زمینه منابع خاک و آب وجود دارد. از طرفی جمعیت در حال افزایش بوده و تقاضا برای این محصول روز به روز بیشتر می‌گردد. بنابراین تنها راه افزایش محصول، افزایش در واحد سطح می‌باشد. یکی از مهمترین راهکارهای افزایش محصول در واحد سطح، تولید برنج هیبرید و استفاده از خاصیت هتروزیس در این محصول می‌باشد. تحقیقات نشان داده است که استفاده از برنج هیبرید موجب ۲۰-۱۵ درصد افزایش محصول نسبت به ارقام پرمحصول می‌باشد (۲). به طور کلی دو سیستم برای تولید برنج هیبرید موجود است:

۱- سیستم دو لاینی. در سیستم دو لاینی، لاین نگهدارنده نر عقیمی وجود ندارد و لاین نر عقیم حساس به درجه حرارت و طول روز می‌باشد. به این صورت که در طول روز بلند و درجه حرارت بالا این لاین نر عقیم بوده و می‌تواند در تولید بذر هیبرید در کنار والد پدری کشت گردد و چنان‌چه این لاین در مناطق سردسیر کشت گردد و یا رتون^۱ آن برداشت شود به دلیل درجه حرارت پایین و طول روز کوتاه‌تر، این لاین بارور می‌باشد و می‌توان از آن بذر گرفت. به این لاین‌های حساس به درجه حرارت و طول روز لاین‌های TGMS و یا PTGMS گویند. (۷، ۹ و ۱).

۲- سیستم سه لاینی: در سیستم سه لاینی جهت تولید برنج هیبرید نیاز به سه لاین به نام‌های لاین نر عقیم (A لاین)، لاین نگهدارنده نر عقیمی (B لاین) و لاین اعاده کننده باروری (R لاین) می‌باشد. لاین بازگرداننده باروری نیز گرده دهنده می‌باشد و در صورت تلاقی با لاین نر عقیم تولید بذور بارور می‌نماید که می‌تواند در سطوح تجارتي در اختیار زارعین قرار گیرد (۶).

برای تولید بذر هیبرید در مزرعه، لاین‌های نر و ماده باید به صورت متناوب و با نسبت‌های معین به صورت ردیفی کشت گردند و طی عملیاتی دانه‌های گرده به نحو مؤثری به لاین ماده انتقال یافته و بذر هیبرید تشکیل گردد. به طور کلی در سیستم سه لاینی تولید برنج هیبرید، دو نوع خزانه برای کشت والدین وجود دارد. یکی از خزانه‌ها، خزانه حفظ و تکثیر لاین نر عقیم می‌باشد که در آن لاین‌های نر عقیم و نگهدارنده نر عقیمی به طور متناوب کشت می‌گردند. این خزانه جهت تولید بذر هیبرید و استفاده از خاصیت هتروزیس، ضروری و اجتناب ناپذیر است. خزانه بعدی، خزانه تولید بذر هیبرید می‌باشد که لاین نر عقیم و لاین اعاده کننده باروری در آن کشت می‌گردد. محصول این مزرعه، تولید بذر هیبرید می‌باشد که توسط کشاورزان می‌تواند کشت گردد (۷).

انتخاب نسبت مناسب بین ردیف‌های والد پدری و مادری اهمیت زیادی در میزان بذر تولید شده از لاین نر عقیم دارد. برای تولید بذر هیبرید مناسب، باید تعداد دانه گرده کافی بر روی کلاله هر گلچه والد مادری قرار گیرد (۹). از دیگر موارد مهم در تولید بذر هیبرید، عملیات زراعی در مزرعه تولید بذر می‌باشد. مهم‌ترین این عملیات قطع برگ پرچم لاین‌ها قبل از آغاز خوشه‌دهی جهت تسهیل در گرده‌افشانی و استفاده

این مزرعه و سپس نمونه برداری، مطالعه حاضر انجام شد. در اوایل فروردین ۱۳۸۵، لاین نر عقیم و نگهدارنده نر عقیمی پس از ۲۴ ساعت خیسانیدن در آب معمولی به منظور ضد عفونی در محلول قارچ کش (کاربوکسین تیرام) قرار داده شد و پس از ۲۴ ساعت جهت جوانه زنی در محلی با گرمای مناسب قرار داده شد. همین عملیات ۲ و ۴ روز پس از لاین نر عقیم (در دو مرحله) در مورد لاین نگهدارنده نر عقیمی انجام شد. از طرفی زمین خزانه پس از چند بار شخم، تسطیح و کرت بندی آماده بذر پاشی شد. پس از کودپاشی و استفاده از علف کش بذور جوانه زده در خزانه به صورت بسیار تنک بذری پاشی شدند. به طور کلی ۳ خزانه جداگانه تهیه گردید که شامل خزانه لاین نر عقیم (A لاین) بودند، خزانه تاریخ اول B لاین، خزانه تاریخ دوم B لاین. پس از بذر پاشی، با پوشش نایلونی سطح خزانه‌ها پوشانده شد. پس از دو هفته عملیات هوا دهی خزانه و کود پاشی سرک انجام شد. پس از گذشت حدود یک ماه زمانی که نشاها به مرحله ۴-۳ برگی رسیدند، ابتدا لاین نر عقیم در زمین اصلی نشا کاری شد. مزرعه اصلی که پس از چند بار شخم، کودپاشی شده بود به چند کرت تقسیم بندی شد در کرت شماره ۱ لاین های نر عقیم در ۶ ردیف و به فاصله ۱۸ سانتی متر به صورت تک بوته نشاکاری شدند. در سایر کرت ها A لاین در ۸ ردیف نشاکاری شد. نشاهای لاین های نگهدارنده نر عقیمی از دو تاریخ مختلف با نسبت های مساوی با یکدیگر مخلوط شده و با فاصله ۲۵ سانتی متر از یکدیگر در دو ردیف ما بین لاین های نر عقیم نشا کاری شدند. عملیات داشت شامل کود پاشی سرک، مبارزه با علف هرز طی دو مرحله وجین دستی و مبارزه با کرم ساقه خوار برنج در دو مرحله با سم

از هورمون اسید جیبرلیک (GA₃) می باشد. میزان هورمون داخلی GA₃ در لاین های نر عقیم با سیتوپلاسم WA کم تر از بوته های بارور است، بنابراین در اغلب لاین های نر عقیم تیپ ایندیکا، حدود یک سوم تا یک چهارم گلچه های یک خوشه در غلاف برگ پرچم باقی می ماند و خارج نمی شوند و موجب کاهش تولید بذر F₁ می گردند. (۸، ۵، ۱).

یکی دیگر از عملیات زراعی مهم، گرده افشانی تکمیلی در دوره گل دهی می باشد. معمولاً پس از گرده افشانی در برنج، مقداری دانه گرده در پرچم باقی می ماند که ممکن است بسته به نوع رقم میزان آن متفاوت باشد. برای کمک به خروج دانه های گرده و در نهایت افزایش باروری از گرده افشانی تکمیلی استفاده می شود که می تواند با چوب یا پتتاب انجام شود. بهترین زمان گرده افشانی تکمیلی موقعی است که بیشترین تعداد گلوم های باز شده را داشته باشیم این عمل به فاصله هر نیم ساعت و به تعداد ۴-۳ بار در روز و به مدت ۱۰ روز انجام می شود (۳).

مطالعه حاضر به منظور بررسی تاثیر نسبت ردیف های متفاوت والدینی و هم چنین نقش هورمون اسید جیبرلیک در تولید بذر نر عقیم و مطالعه نقش قطع برگ پرچم در افزایش تولید بذر انجام شده است. همان گونه که در بالا اشاره شد، این عملیات از جمله موارد مهم در فرایند تولید بذر هیبرید می باشد که برای اولین بار در استان مازندران اجرا شده است.

مواد و روش ها

لاین نر عقیم IR58025A به همراه لاین نگهدارنده نر عقیمی IR58025B در مزرعه ای به مساحت ۳ هکتار در حومه شهرستان آمل جهت تولید و تکثیر کشت شدند. با اجرای تیمارهای مختلف در

مزرعه جمع‌آوری شد و سپس لاین نر عقیم برداشت شد. کلیه صفات اندازه‌گیری شده به صورت نمونه‌برداری از کرت‌ها بود که در ۲۰ تکرار انجام شد.

آزمایش دوم به منظور مطالعه تفاوت‌های ردیف A لاین از نظر دانه‌های پر و پوک در کرت‌های ۲ تا ۵ که تماماً نسبت ردیفی ۸:۲ بود اجرا شد. ردیف‌های اول، دوم، سوم و چهارم لاین نر عقیم در این ۴ کرت با ۱۰ تکرار نمونه‌برداری شد و از نظر درصد تشکیل بذر و تعداد کل دانه مورد مطالعه قرار گرفتند. کلیه آزمایشات به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در نرم افزارهای SAS و MSTATC تجزیه و تحلیل شده و میانگین تیمارها به روش آزمون دانکن مورد مقایسه میانگین قرار گرفتند.

نتایج و بحث

آزمایش اول: نتایج تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در آزمایش اول حاکی از معنی‌دار بودن اثرات کرت، لاین و اثرات متقابل آن‌ها در صفات ارتفاع بوته، طول برگ پرچم، طول برگ ماقبل پرچم، طول میانگره اول و دوم بوده است و فقط در صفت طول خوشه، اثر کرت و لاین غیر معنی‌دار و اثر متقابل این دو کاملاً معنی‌دار گردید (جدول ۱). بنابراین نتیجه می‌شود که اولاً بین کرت‌های این آزمایش از نظر صفات یاد شده تفاوت معنی‌دار وجود دارد و ثانیاً بین دو والد پدری و مادری نیز تفاوت‌ها معنی‌دار است.

مقایسه میانگین صفات مختلف در کرت‌های مورد آزمایش در جدول ۲ نشان داده شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود کرت‌های ۱، ۲ و ۵ که هورمون پاشی شده بودند به ترتیب با ارتفاع ۱۱۷/۱، ۱۱۶/۵ و

دیازنیون و مبارزه با بیماری شیت بلایت در مرحله آغاز خوشه‌دهی انجام شد. ضمن این که کلیه بوته‌های خارج از تیپ طی چندین مرحله حذف شدند. در مرحله آغاز خوشه‌دهی در کرت سوم، برگ پرچم هر لاین به اندازه نصف تا دو سوم قطع شد. این عمل به کمک دست و هم چنین دستگاه موتوری شمشاد تراش انجام پذیرفت. سپس اقدام به پاشیدن هورمون اسید جیبرلیک گردید. بدین ترتیب که در کرت اول ۶۰ گرم در هکتار، در کرت دوم ۱۵۰ گرم در هکتار، در کرت سوم ۶۰ گرم در هکتار هورمون پاشیده شد. در کرت چهارم (شاهد) هیچ‌گونه هورمون‌پاشی انجام نشد و در کرت پنجم مقدار ۷۵ گرم هورمون استفاده گردید. هورمون پاشی به وسیله سم پاش پشت تراکتوری و به صورت یکنواخت انجام شد.

بدین ترتیب کرت‌های آزمایش اول به صورت ذیل مرتب شدند:

- ۱- کرت اول ۱۵۰ گرم هورمون با نسبت ردیف‌های ۶:۲
- ۲- کرت دوم ۶۰ گرم هورمون با نسبت ردیف‌های ۸:۲
- ۳- کرت سوم ۶۰ گرم هورمون با نسبت ردیف‌های ۸:۲ با قطع برگ پرچم
- ۴- کرت چهارم (شاهد) بدون هورمون با نسبت ردیف‌های ۸:۲
- ۵- کرت پنجم ۷۵ گرم هورمون با نسبت ردیف‌های ۸:۲

در کلیه کرت‌ها عملیات زراعی از جمله کودپاشی به صورت یکسان انجام شد و گرده‌افشانی تکمیلی به کمک طناب در ۱۰ روز متوالی هر روز بین ساعت ۱۰ الی ۱۳ به فاصله هر نیم ساعت انجام پذیرفت. پس از رسیدن لاین‌ها، ابتدا B لاین برداشت و از

کل کاملاً معنی دار بوده است. مقایسه میانگین درصد دانه‌های پر در کرت‌های مختلف (جدول ۵) نشان داد که درصد دانه پر در کرت سوم با ۶۰ گرم هورمون و قطع برگ پرچم با ۴۸/۸٪ در گروه اول دانکن قرار گرفت و کرت دوم با ۴۱/۶٪ در گروه دوم و کرت‌های چهارم و پنجم در گروه سوم قرار گرفتند. از نظر تعداد کل دانه کرت دوم بیشتر بود ($P < 0.01$). مقایسه میانگین ردیف کشت لاین نر عقیم در جدول ۶ آورده شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود ردیف اول لاین نر عقیم با ۴۳/۴٪ در گروه اول دانکن قرار گرفت و ردیف‌های دوم و سوم و چهارم در گروه دوم قرار گرفتند. از نظر تعداد کل دانه در ردیف‌ها تفاوت معنی داری مشاهده نشد. در ادامه این مطالعه از کلیه کرت‌ها، نمونه‌برداری با سه تکرار جهت محاسبه عملکرد انجام شد که نتایج نشان داد تفاوت معنی داری بین کرت‌ها وجود نداشت.

بنابراین به طور کلی می‌توان چنین نتیجه گرفت که بین نسبت‌های کشت ۶:۲ و ۸:۲ تفاوتی مشاهده نمی‌شود. ضمناً قطع برگ پرچم نقش مهمی در پر شدن دانه داشت. هم‌چنین میزان هورمون ۱۵۰ گرم در هکتار نسبت به ۶۰ گرم در پر شدن دانه‌ها تأثیر معنی داری داشت که این امر نقش دز بالاتر هورمون در پر شدن دانه‌ها را اثبات می‌کند. نتایج این تحقیق با نتایج سایر محققین در رابطه با اثر قطع برگ پرچم و هورمون اسید جیبرلیک در پر شدن دانه‌ها تطابق داشت (۱، ۵، ۸).

۱۱۶/۴ هر سه در گروه اول آزمون دانکن قرار گرفتند و کرت شاهد در گروه دوم قرار گرفت. کرت سوم نیز به دلیل قطع برگ پرچم ارتفاع کوتاه‌تری داشت و در گروه آخر قرار گرفت در صفت طول برگ پرچم کرت شاهد به‌طور معنی داری طول کوتاه‌تری داشت. از نظر طول برگ ما قبل پرچم تفاوت معنی داری مشاهده نشد. طول میانگره اول در کرت شماره ۱ که ۱۵۰ گرم هورمون در ۲ و ۵ در یک گروه قرار گرفت و شاهد بدون هورمون و کرت سوم که با ۶۰ گرم هورمون برگ پرچم آن قطع شده بود، در گروه دوم قرار گرفت. نکته قابل توجه این که طول میانگره اول و دوم در کرت با قطع برگ پرچم کوتاه‌تر از بقیه بود. از نظر طول خوشه تمامی تیمارها در یک گروه قرار گرفتند.

مقایسه میانگین اثر متقابل کرت \times لاین در جدول ۳ آمده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد قطع برگ پرچم تأثیر معنی داری بر روی ارتفاع بوته‌ها گذاشته است و کرت سوم کم‌ترین ارتفاع را داشت و از نظر طول برگ پرچم و طول برگ ماقبل برگ پرچم B لاین کرت اول، A لاین کرت دوم به همراه A کرت پنجم بیشترین طول را داشتند و در گروه اول دانکن قرار گرفتند. از نظر طول میانگین اول در کرت اول که بیشترین هورمون در آن مصرف شده بود و هم A لاین و هم B لاین از نظر طول میانگره بیشترین میزان را دارا بودند و هر دو لاین در گروه اول قرار گرفتند.

آزمایش دوم:

نتایج تجزیه واریانس این آزمایش که در جدول ۴ آورده شده است نشان می‌دهد که اثر ردیف، کرت و اثر متقابل آن‌ها در صفات درصد دانه پر و تعداد دانه

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات در آزمایش اول

میانگین مربعات (M.S)							درجه آزادی	منبع تغییرات (S.O.V)
طول خوشه	طول میانگره دوم	طول میانگره	طول برگ قبل پرچم	طول برگ پرچم	ارتفاع بوته	طول خوشه		
۴/۷۵ ^{ns}	۹۵۳/۳ ^{**}	۳۵۰/۷ ^{**}	۳۷۸۵/۷ ^{**}	۳۳۱۳/۷ ^{**}	۷۶۵۷/۸ ^{**}	۴	کرت	
۱۰/۳۵ ^{ns}	۹۵۲/۷ ^{**}	۱۹۳۳/۲ ^{**}	۲۰۲/۴ ^{**}	۱۶۶/۳ [*]	۲۵۱۶/۲ ^{**}	۱	لاین	
۳۱/۰۵ ^{**}	۱۳۵/۹ [*]	۱۲۴/۹۸ ^{**}	۱۹۰/۸ ^{**}	۱۷۰۶/۷ ^{**}	۶۳۵/۵ ^{**}	۴	کرت×لاین	
۳/۶	۵۱/۴۸	۱۶/۲۷	۲۱/۹	۳۲/۲۸	۳۳/۹	۱۹۰	خطای آزمایش	
۷/۳	۳۶/۶	۱۲/۵	۱۱/۴	۲۰/۳۰	۵/۴	ضریب تغییرات % C.V		

ns و * و **: به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪.

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مختلف در پلات ها ($P < 0.01$)

شماره کرت	ارتفاع بوته	طول برگ پرچم	طول برگ قبل پرچم	طول میانگره	طول میانگره دوم	طول خوشه
۱	۱۱۷/۱ a	۳۳/۱۵ a	۴۵/۰۶ a	۳۶/۳ a	۲۰/۷۵ a	۲۶/۵ a
۲	۱۱۶/۵ a	۳۳/۴ a	۴۴/۲ a	۳۲/۹ b	۲۳/۸a	۲۶/۱۶ a
۳	۸۶/۸ c	۱۱/۹ c	۲۳/۴ b	۲۸/۲ c	۱۴/۳ b	۲۵/۶ a
۴	۹۸/۴ b	۲۹/۰۲ b	۴۴/۷ a	۳۰/۸ b	۱۴/۷b	۲۵/۹ a
۵	۱۱۶/۴ a	۳۲/۰۱ ab	۴۶/۶ a	۳۲/۳۵b	۲۴/۵ a	۲۶/۳ a

میانگین هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ بر اساس آزمون دانکن می باشند.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل کرت × لاین در آزمایش اول ($P < 0.01$)

کرت	لاین	ارتفاع بوته	طول برگ پرچم	طول برگ قبل پرچم	طول میانگره	طول میانگره دوم	طول خوشه
اول	A	۱۱۸/۷b	۲۸/۹ c	۴۲/۳۶ cd	۳۱/۱ ab	۱۷/۶ bcd	۲۴/۹ bc
	B	۱۱۵/۵ b	۳۷/۳ a	۴۷/۷۶ ab	۴۱/۵ a	۲۳/۵ ab	۲۸ a
دوم	A	۱۰۷/۴ c	۳۸/۱۵ a	۴۶/۹ ab	۳۱/۹۸ bc	۱۹/۰۹bcd	۲۶/۷ ab
	B	۱۲۵/۷a	۲۸/۷ c	۴۱/۵d	۳۳/۸ bc	۲۸/۵ a	۲۵/۶ bc
سوم	A	۸۱/۵f	۱۳/۱۲ d	۲۴/۹ e	۲۴/۱ d	۱۴/۶ d	۲۴/۸c
	B	۹۲/۰۵ e	۱۰/۷ d	۲۲/۰۸ e	۳۲/۳bc	۱۳/۹۷d	۲۶/۳ abc
چهارم	A	۹۵/۶ e	۲۹/۵ bc	۴۵/۸abc	۲۷/۱d	۱۳/۰۹ d	۲۶/۲ bc
	B	۱۰۱/۲d	۲۸/۵ c	۴۳/۶bcd	۳۴/۵ b	۱۶/۳ cd	۲۵/۵ bc
پنجم	A	۱۱۴/۳b	۳۴/۳ab	۴۹/۱ a	۳۰/۶c	۲۲/۶ abc	۲۶/۶ abc
	B	۱۱۸/۵ b	۲۹/۷ bc	۴۴/۱ bcd	۳۴/۰۲ bc	۲۶/۵ a	۲۶/۴۰ bc

میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ بر اساس آزمون دانکن می‌باشند.

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات در آزمایش دوم

میانگین مربعات		f _x	منبع تغییرات
تعداد کل دانه	در صد دانه پر		
۱۹۴۷۷/۶**	۳۹۹۱/۶**	۳	کرت
۵۳۳۵/۷*	۹۱۲/۶**	۳	ردیف
۳۴۵۳/۵*	۴۴۰/۳۹**	۹	کرت × ردیف
۱۵۸۴/۱۶	۸۹/۳	۱۴۴	خطای آزمایش
۱۷/۷	۲۵/۶		ضریب تغییرات % C.V

ns و * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪.

جدول ۵- مقایسه میانگین کرت‌های مختلف ($P < 0.01$)

منبع تغییرات	در صد دانه پر	تعداد کل دانه
دوم	۴۱/۶b	۲۵۶/۴ a
سوم	۴۸/۸ a	۳۰۲/۹ b
چهارم	۲۹/۶ c	۲۲۰/۸ b
پنجم	۲۷/۸ c	۲۲۱/۳ b

منبع تغییرات	درصد دانه پر	تعداد کل دانه
دوم	۴۱/۶b	۲۵۶/۴ a
سوم	۴۸/۸ a	۳۰۲/۹ b
چهارم	۲۹/۶ c	۲۲۰/۸ b
پنجم	۲۷/۸ c	۲۲۱/۳ b

میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ بر اساس آزمون دانکن می‌باشند.

جدول ۶- مقایسه میانگین ردیف‌های مختلف ($P < 0.01$)

منبع تغییرات	در صد دانه پر	تعداد کل دانه
۱	۴۳/۴a	۲۳۲۰ a
۲	۳۶/۳ b	۲۳۳/۴ a
۳	۳۶/۱ b	۲۰۸/۶ a
۴	۳۱/۹ b	۲۲۸/۶ a

میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح ۵٪ بر اساس آزمون دانکن می‌باشند.

دانشگاه آزاد اسلامی واحد نوشهر و چالوس به انجام رسید، که بدین وسیله سپاسگزاری می‌گردد.

سپاسگزاری

این مقاله بخشی از طرح پژوهشی اینجانب می‌باشد که با همکاری و حمایت مالی حوزه معاونت پژوهشی

منابع

1. Jagadeeswari, P., S.P. Sharma and M. Dadlani. 2004. Effect of different chemicals on traits favoring outcrossing and optimization of GA3 for seed production of cytoplasmic male sterile line in hybrid rice. *Seed science and Technology*. Vol. 32, No. 2.
2. Janaiah, A. and M. Hossain. 2000. Hybrid rice for food security in the tropics: An evaluation of farm-level experiences in India. Paper presented at the 3rd International Crop Science Congress held in Hamburg, Germany, 17-22 August 2000.
3. Mao, C. X. 2001. Improving seed production to speed up the global commercialization by hybrid rice. 2001. In: S. Peng and B. Hardy (Eds.), *Rice research for food security and poverty alleviation*. Proceedings of the International Rice Research Conference, 31 March-3 April 2000. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines. 692 pp.
4. Virmani, S. S., J. Manalo and R. Toledo. 1993. A self-sustaining system for hybrid rice seed production. *International Rice Research Newsletter* 18: 4-5.
5. Virmani, S.S. 1994. Heterosis and hybrid rice breeding. In: S.S. Virmani (Ed.), *Monographs on theoretical and applied genetics* 22, Springer-Verlag.
6. Virmani, S. S. 1996. Hybrid Rice. *Adv. Agron.* 57: 378-462.
7. Virmani, S. S., Mao, R. S. Toledo, M. Hossain and A. Janaiah. 2002. Hybrid rice seed production technology and its impact on seed industries and rural employment opportunities in Asia. IRRI.
8. Virmani, S. S. and H. L. Sharma. 1993. *Manual for hybrid rice seed Production*. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines.
9. Yuan, L. P. 1994. Purification and production of foundation seed of rice PGMS and TGMS lines. *Hybrid Rice* 6: 1-2.