فصلنامه پژوهش در علوم، مهندسی و فناوری
دوره ۱، شماره ۱، زمستان ۱۳۹۴
صفحات ۱-۶
ISSN: 2476-5082
www.uctjournals.com

ارزیابی درصد جوانه زنی نهایی و شاخص های رشد ژنوتیپ های بومی واصلاح شده برنج ایرانی

سمانه الیاسی[1*] و وحید ملاصادقی[2]

۱- کارشناس ارشد، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل
۲- کارشناس ارشد، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل
(نویسنده مسوول: s.elyasitalesh@gmail.com)

چکیده

مرحله جوانه زنی گیاهان یکی از مراحل مهم در طول دوره رشدی آن ها است به همین منظور آزمایشی به منظور ارزیابی درصد جوانه زنی نهایی و شاخص‌های رشد ۲۸ ژنوتیپ بومی و اصلاح شده برنج در آزمایشگاه بیوتکنولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل در سال ۱۳۹۱ به اجرا درآمد. در این تحقیق صفات درصد جوانه زنی نهایی، تعداد برگ، ، تعداد ریشه، طول گیاهچه و طول ریشه چه مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات جوانه‌زنی نشان داد که بین ارقام مورد ارزیابی از نظر کلیه صفات اختلاف معنی‌داری وجود دارد. دامنه درصد جوانه زنی نهایی در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از ۲۰٪ جوانه‌زنی (ژنوتیپ شماره ۱۳) تا ۱۰۰٪ جوانه‌زنی (ژنوتیپ‌های شماره ۲۴، ۲۱، ۱۱، ۸ و ۴) متغیر بود. بیشترین تعداد ریشه مربوط به ژنوتیپ‌های شماره ۲۰، ۱۴، ۲۲، ۸ و ۴، بیشترین طول گیاهچه مربوط به ژنوتیپ شماره ۹ و بیشترین طول ریشه چه مربوط به ژنوتیپ شماره ۹ بود.

واژه‌های کلیدی: برنج بومی، درصد جوانه زنی، شناهص های رشد

۱- مقدمه

برنج غذای اصلی بسیاری از مردم کرۀ زمین به ویژه در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری محسوب می شود (خدابنده، ۱۳۶۴). برنج از قدیمی‌ترین گیاهان زراعی است و حداقل ۵۰۰۰ سال است که در چین و هند کشت می‌شود (یزدی صمدی وعبدمیشانی ۱۳۷۳). بسیاری از دانشمندان زادگاه نخستین برنج زراعی را قاره آسیا و کشورهای هندوستان و چین می‌دانند. واویلوف منشأ جغرافیایی برنج را درجنوب غربی هیمالیا می‌دانند. با این وجود درهندوستان تنوع زیادی از برنج دیده می‌شود (رامیاه، ۱۹۵۳). در کشور ما، برنج بعد از گندم بیشترین سهم را در تغذیه مردم داراست. قرار است در ده سال آینده در تولید برنج به خودکفایی برسیم. برای رسیدن به این امر توجه ویژه به گسترش ارقام پرمحصول ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به این نکته که، تولید سالیانه برنج در جهان باید تقریباً به اندازه ۷۰٪ افزایش یابد (قیصری و همکاران، ۱۳۸۹). بر اساس یک پیش بینی تا سال ۲۰۲۵ میلادی تولید جهانی برنج بایستی تا ۸۰۰ میلیون تن برسد. درحالی که در سال ۲۰۰۳ تولید جهانی آن ۵۸۵ میلیون تن بود. متوسط عملکرد انواع گونه‌های شلتوک کشور در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ ۴۲۰۵/۶۰ کیلوگرم در هکتار بوده است. استان‌های آذربایجان غربی و کرمانشاه به ترتیب با راندمان تولید ۵۵/۰۵، ۵۲۵۴/۱۳۹۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین و کمترین عملکرد را به خود اختصاص داده‌اند (آمارنامه کشاورزی ۸۸-۱۳۸۷).

جوانه‌زنی دانه با جذب رطوبت و شروع واکنش‌های متابولیسمی در بافت‌های جنین آغاز می‌گردد. در مراحل اولیه، انرژی از طریق فرایند گلیکولیز فراهم شده و متابولیت‌های لازم برای سنتز مواد جدیدرا از طریق گریز راه پنتوز فسفات تأمین می‌کند. بسیاری از هورمون‌ها با سیگنال لازم برای سنتز آنزیم‌های جدید موجب سوختن مواد ذخیره‌ای در آندوسپرم دانه می‌شوند. هورمون‌های تحریک کننده مثل سیتوکینین و اکسین با تحریک تقسیم و طویل شدن سلول رشد را باعث شده، با افزایش تنفس در میتوکندری و سنتز پروتئین‌ها رشد ادامه یافته و ریشه چه ظاهر می‌شود (لارچر و همکاران، ۲۰۰۱). در بعضی از گونه‌ها بذرها هم زمان شروع به جوانه‌زنی می‌کنند، اما در برخی گونه‌های دیگر سرعت جوانه‌زنی تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد. عواملی مثل اندازه بذر، پوسته دانه، زیستپذیری، میزان کشت دانه در عمق خاک، رطوبت خاک، غلظت اکسیژن، دما و ژنتیک دانه بر جوانه‌زنی و توان گیاهچه‌ها در رشد مؤثر می‌باشند (لیوسیا و همکاران، ۲۰۰۵). هدف از این تحقیق ارزیابی درصد جوانه زنی نهایی و شاخص های رشد ژنوتیپ های بومی واصلاح شده برنج ایرانی بود.

۲-مواد و روش ها

۲۸ ژنوتیپ بومی و اصلاح شده برنج از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان دریافت شد که در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- نام ژنوتیپ‌های برنج مورد آزمایش

ردیف	ژنوتیپ	ردیف	ژنوتیپ	ردیف	ژنوتیپ
۱	نعمت	۱۱	دم زرد	۲۱	حسن سرایی
۲	خزر	۱۲	حسن سرایی آتشگاه	۲۲	سنگ جو
۳	هاشمی	۱۳	عنبربو	۲۳	موسی طارم
۴	نوک سیاه	۱۴	دم سفید	۲۴	صالح
۵	شاهپسند	۱۵	۴۱۶	۲۵	غریب سیاه ریحانی
۶	Mu10	۱۶	سالاری	۲۶	۲۰۳
۷	عنبربوی ایلام	۱۷	قصرالدشتی	۲۷	غریب
۸	امرالهی	۱۸	موسی جو	۲۸	علی کاظمی
۹	بینام	۱۹	سنگ جو طارم		
۱۰	حسنی	۲۰	هاشمی زودرس		

برای‌ارزیابی آزمون‌جوانه‌زنی، بذور در شرایط عادی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مورد آزمایش قرار گرفتند. برای اجرای آزمایش، ابتدا ۵ بذر برای هر ظرف پتری از هر ژنوتیپ انتخاب و برای ضد عفونی بذر به مدت ۱۰ دقیقه در محلول هیپوکلریت سدیم ۵٪ که به نسبت ۱ به ۵ با آب مقطر رقیق شده بود، قرار داده شدند. پس از گذشت این زمان بذور

از محلول ضدعفونی خارج و سه بار با آب مقطر شستشو داده شدند تا محلول به جنین بذور صدمه نزند. سپس‌بذور با قارچ‌کش کربوکسی‌تیرام دو در هزار آغشته و در داخل‌ظروف ضدعفونی شده بین دو لایه کاغذ صافی پخش گردیدند. آزمون جوانه‌زنی در داخل ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجهٔ سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۷۰٪ و با شرایط نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی انجام شد. برای اندازه‌گیری صفات، ۱۰ روز بعد از کشت ۵ نمونه از هر ظرف پتری دیش انتخاب گردید. برای اندازه‌گیری طول صفات مورد بررسی از خط کش برحسب سانتی‌متر استفاده شد. صفات مورد ارزیابی و نحوه اندازه‌گیری آنها به قرار زیر بود.

طول گیاهچه: از نوک ریشه چه تا انتهای ساقه چه بر حسب سانتی‌متر محاسبه گردید.

طول ریشه چه: از ابتدای ریشه چه تا نوک کلاهک ریشه چه بر حسب سانتی‌متر اندازه گیری گردید.

تعداد ریشه: از شمارش تعداد ریشه‌ها در نمونه‌های انتخابی به دست آمد.

۱) درصد جوانه زنی نهایی (FGP) : (المدرس،۱۹۹۸ و قرینه و همکاران، ۲۰۰۵)

$$FGP = Ng / Nt \times 100$$

Ng = تعداد کل بذور جوانه زده Nt = تعداد کل بذور مورد ارزیابی

برای تجزیه‌های آماری از نرم افزارهای MSTAT-C ، SPSS-22 و Excel استفاده شد.

۳-نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در شرایط درون شیشه‌ای در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج نشان داد که بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر کلیه خصوصیات ارزیابی شده در سطح احتمال ۵ و۱ درصد اختلاف معنی‌دار وجود داشت. این امر حاکی از تنوع ژنتیکی بالای بین ژنوتیپ‌ها به منظور گزینش برای صفات مورد نظر می‌باشد.

۳-۱-درصد جوانه زنی نهایی

تجزیه آماری داده‌های مربوط به درصد جوانه زنی نهایی (جدول ۲) نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها از لحاظ درصد جوانه زنی نهایی در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد. میانگین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شد (جدول ۳). دامنه درصد جوانه زنی نهایی در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از ۲۰٪ جوانه‌زنی (ژنوتیپ شماره ۱۳) تا ۱۰۰٪ جوانه‌زنی (ژنوتیپ‌های شماره ۲۴، ۲۱، ۱۱، ۸ و ۴) متغیر بود. درصد جوانه زنی نهایی ژنوتیپ-های شماره ۲۴، ۲۱، ۱۱، ۸ و ۴ با ۱۰۰٪ جوانه‌زنی با بقیه تفاوت معنی‌دار داشت و به همراه ژنوتیپ‌های شماره ۷، ۱۲، ۱۷، ۲۲، ۳، ۵، ۶، ۹، ۱۰، ۱۴، ۱۹، ۲۵، ۱۸، ۲۰، ۲۷ و ۲۸ در کلاس A قرار گرفتند و ژنوتیپ شماره ۱۳ با ۲۰٪ کمترین درصد جوانه زنی نهایی را در بین ژنوتیپ‌ها به خود اختصاص داد و در کلاس F قرار گرفت. میانگین کل درصد جوانه زنی نهایی ۲۸ ژنوتیپ برابر با ۷۶/۶۷٪ بود (جدول ۳).

۳-۲-تعداد برگ

تجزیه آماری داده‌های مربوط به تعداد برگ (جدول ۲) نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها از لحاظ تعداد برگ در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد. میانگین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شد (جدول ۳). دامنه تعداد برگ در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از ۰/۶۷ عدد (ژنوتیپ شماره ۱۵) تا ۲/۶۷ عدد (ژنوتیپ شماره ۷) متغیر بود. تعداد برگ ژنوتیپ‌های شماره ۷، ۲۸ و ۴ به ترتیب با میانگین‌های ۲/۶۷، ۲/۶۶ و ۲/۶۰ عدد با بقیه ژنوتیپ‌ها تفاوت معنی‌دار داشتند و در کلاس A قرار گرفتند و ژنوتیپ شماره ۱۵ با ۰/۶۷ عدد کمترین تعداد برگ را در بین ژنوتیپ‌ها به خود اختصاص داد و به همراه ژنوتیپ‌های ۲، ۱۶، ۱۹ و ۱ در کلاس C قرار گرفت. میانگین کل تعداد برگ ۲۸ ژنوتیپ برابر با ۲/۱۶ عدد بود (جدول ۳).

۳-۳-تعداد ریشه

تجزیه آماری داده‌های مربوط به تعداد ریشه (جدول ۲) نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها از لحاظ تعداد ریشه در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد. میانگین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شد. دامنه تعداد ریشه در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از ۱/۳۳ عدد (ژنوتیپ شماره ۱۵) تا ۵/۱۳ عدد (ژنوتیپ شماره ۲۰) متغیر بود. ژنوتیپ‌های شماره ۲۰، ۱۴، ۲۲، ۸ و ۴ به ترتیب با میانگین‌های ۵/۱۳، ۴/۹۳، ۴/۸۹، ۴/۸۷ و ۴/۷۳ عدد با بقیه ژنوتیپ‌ها تفاوت معنی‌دار داشتند و در کلاس A قرار گرفتند و ژنوتیپ شماره ۱۵ با ۱/۳۳ عدد کمترین تعداد ریشه را در بین ژنوتیپ‌ها به خود اختصاص داد و به همراه ژنوتیپ‌های ۱۶، ۱، ۶، ۲، ۲۱ و ۲۵ در کلاس C قرار گرفت. میانگین کل تعداد ریشه ۲۸ ژنوتیپ برابر با ۳/۸۴ عدد بود (جدول ۳).

۳-۴-طول گیاهچه

تجزیه آماری داده‌های مربوط به طول گیاهچه (جدول ۲) نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها از لحاظ طول گیاهچه در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد. میانگین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شد.دامنه طول گیاهچه در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از ۰/۷۶۷ سانتی‌متر (ژنوتیپ شماره ۱۵) تا ۸/۹۶۶ سانتی-متر (ژنوتیپ شماره ۹) متغیر بود. طول گیاهچه ژنوتیپ شماره ۹ با ۸/۹۶۶ سانتی‌متر با بقیه تفاوت معنی‌دار داشت و به همراه ژنوتیپ‌های شماره ۲۸، ۱۸، ۷، ۴، ۱۳، ۸، ۱۴، ۲۰، ۲۲، ۲۷، ۱۷، ۵، ۳، ۲۴ و ۲۳ در کلاس A قرار گرفتند و ژنوتیپ شماره ۱۵ با ۰/۷۶۷ سانتی‌متر کمترین طول گیاهچه را در بین ژنوتیپ‌ها به خود اختصاص داد و به همراه ژنوتیپ‌های شماره ۱۶، ۱۹، ۲ و ۱ در کلاس J قرار گرفتند. میانگین کل طول گیاهچه ۲۸ ژنوتیپ برابر با ۵/۹۹ سانتی‌متر بود (جدول ۳).

۳-۵-طول ریشه چه

تجزیه آماری داده‌های مربوط به طول ریشه چه (جدول ۲) نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها از لحاظ طول ریشه چه در سطح احتمال ۱٪ اختلاف معنی‌دار وجود دارد. میانگین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ مقایسه شد. دامنه طول ریشه چه در بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از ۱/۴۳۳ سانتی‌متر (ژنوتیپ شماره ۱۵) تا ۷/۹۶۶ سانتی‌متر (ژنوتیپ شماره ۹) متغیر بود. طول ریشه چه ژنوتیپ شماره ۹ با ۷/۹۶۶ سانتی‌متر با بقیه تفاوت معنی‌دار داشت و به همراه ژنوتیپ‌های شماره ۲۸، ۱۸، ۸، ۲۴، ۱۳، ۷ و ۲۳ در کلاس A قرار گرفتند و ژنوتیپ شماره ۱۵ با ۱/۴۳۳ سانتی‌متر کمترین طول ریشه چه را در بین ژنوتیپ‌ها به خود اختصاص داد و در کلاس K قرار گرفت. میانگین کل طول ریشه چه ۲۸ ژنوتیپ برابر با ۴/۷۷ سانتی‌متر بود (جدول ۳).

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه برای ژنوتیپ‌های برنج مورد مطالعه

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		درصد جوانه زنی نهایی	تعداد برگ	تعداد ریشه	طول گیاهچه	طول ریشه چه
تکرار	۲	۹۰/۴۸	۳/۳**	۴/۴۷۳*	۲/۵۰۵	۲/۷۶۲
ژنوتیپ	۲۷	۱۵۸۵/۱۹**	۰/۶۱۴*	۲/۰۵۸*	۱۴/۲۸**	۸/۹۲**
اشتباه	۵۴	۲۸۳/۰۷	۰/۳۳۵	۱/۱۴۷	۲/۳۳۵	۱/۶۴۷
ضریب تغییرات ٪		۲۲/۷۳	۲۷/۷۷	۲۸/۹	۲۶/۴۳	۲۸/۸۷

** و* = به‌ترتیب، معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ را نشان می‌دهد.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده برای ۲۸ ژنوتیپ برنج مورد مطالعه

ژنوتیپ‌ها	صفات مورد ارزیابی				
	درصد جوانه زنی نهایی	تعداد برگ	تعداد ریشه	طول گیاهچه	طول ریشه چه
نعمت	۵۳/۳۳ cde	۱/۶۶۶۷ abc	۳/۰۰۰۰ abc	۲/۷۸۳۳ hij	۳/۰۶۶۷ hijk
خزر	۴۰ def	۱/۳۹۰۰ bc	۳/ ۰۵۶۷abc	۳/۱۰۶۷ghij	۲/۷۹۳۳ ijk
هاشمی	۸۶/۶۷ ab	۱/۸۸۶۷ ab	۳/۸۹۰۰ abc	۶/۷۲۳۳ de	۴/۷۱۰۰ d-i
نوک سیاه	۱۰۰ a	۲/۶۰۰۰ a	۴/۷۳۳۳a	۷/۹۱۳۳ abc	۴/۷۵۳۳d-i
شاهپسند	۸۶/۶۷ ab	۲/۵۲۶۷ ab	۴/ ۰۲۶۷ab	۶/۸۴۳۳ a-e	۵/۲۴۰۰ c-i
Mu10	۸۶/۶۷ ab	۲/۲۱۰۰ ab	۳/ ۰۱۶۷abc	۴/۵۱۰۰ e-i	۴/۲۵۶۷ e-j
عنبربوی ایلام	۶۶/۶۷ abcd	۲/۶۶۶۷ a	۴/ ۱۶۶۷ab	۸/۱۹۳۳ abc	۵/۹۱۶۷ a-g
امرالهی	۱۰۰ a	۲/۴۶۶۷ ab	۴/ ۸۶۶۷a	۷/۵۸۶۷ abcd	۷/۰۷۳۳ abcd
بینام	۸۶/۶۷ ab	۲/۱۳۳۳ ab	۴/ ۳۸۰۰ab	۸/۹۶۶۷ a	۷/۹۶۶۷ a
حسنی	۸۶/۶۷ ab	۲/۰۱۶۷ ab	۳/۴۳۳۳ ab	۵/۴۰۰۰ c	۴/۳۵۳۳ e-i
دم زرد	۱۰۰ a	۲/۰۹۳۳ ab	۳/۹۳۳۳ ab	۵/۷۷۰۰ b-g	۳/۸۳۰۰ f-k
حسن سرایی آتشگاه	۶۶/۶۷ abcd	۲/۴۱۶۷ ab	۳/۷۵۰۰ ab	۵/۶۴۳۳ c-h	۳/۶۶۰۰ g-k
عنبربو	۲۰f	۲/۳۳۳۳ ab	۴/۰۰۰۰ ab	۷/۶۳۳ abcd	۶/۱۰۰۰ a-g
دم سفید	۸۶/۶۷ ab	۲/۳۳۳۳ ab	۴/۹۳۳۳ a	۷/۵۸۰۰ abcd	۴/۳۷۰۰e-i
۴۱۶	۲۶/۶۷ ef	۰/۶۶۶۷ c	۱/۳۳۳۳ c	۰/۷۶۶۷ j	۱/۴۳۳۳ k
سالاری	۵۳/۳۳ cde	۱/۵۰۰۰ abc	۲/ ۵۰۰۰bc	۲/۳۵۰۰ ij	۱/۸۰۰۰ jk
قصرالدشتی	۶۶/۶۷ abcd	۲/۴۴۳۳ ab	۴/ ۰۰۰ab	۶/۹۸۶۷ a-e	۶/۴۵۳۳ a-e
موسی جو	۹۳/۳۳ ab	۲/۴۶۶۷ ab	۴/ ۴۶۶۷ab	۸/۳۹۳۳abc	۷/۵۰۶۷ abc
سنگ جو طارم	۱۰۰ a	۱/۵۵۶۷ abc	۳/ ۵۵۶۷ab	۲/۵۱۶۷ ij	۵/۰۶۰۰ c-i
هاشمی زودرس	۹۳/۳۳ ab	۲/۵۳۳۳ ab	۵/۱۳۳۳ a	۷/۵۳۶۷ abcd	۵/۴۱۶۷ b-h
حسن سرایی	۸۰ abc	۲/۲۲۳۳ ab	۳/ ۱۱۰۰abc	۴/۶۵۳۳ d-i	۲/۸۳۳۳۳ ijk
سنگ جو	۶۰ bcd	۲/۵۰۰۰ ab	۴/۸۹۰۰ a	۷/۵۴۶۷ a-e	۳/۱۶۶۷ hijk
موسی طارم	۱۰۰ a	۲/۳۳۳۳ ab	۳/۷۷۶۷ ab	۶/۳۶۶۷ a-f	۵/۷۹۰۰ a-g
صالح	۱۰۰ a	۲/۳۳۳۳ ab	۴/۱۴۰۰ ab	۶/۶۷۰۰ a-e	۶/۳۱۰۰ a-f
غریب سیاه ریحانی	۸۶/۶۷ ab	۲/۰۶۶۷ ab	۳/۳۳۳۳ abc	۵/۸۳۶۷ b-g	۴/۴۶۶۷ e-i
۲۰۳	۴۶/۶۷ def	۲/۱۶۶۷ ab	۳/۵۰۰۰ ab	۳/۶۱۶۷fghi	۳/۷۳۳۳ g-k
غریب	۹۳/۳ ۳ab	۲/۲۵۰۰ ab	۴/۵۰۰۰ ab	۷/۰۷۰۰ a-e	۳/۶۸۰۰ g-k
علی کاظمی	۹۳/۳ ۳ab	۱/۶۶۶۷ abc	۳/۰۰۰۰ abc	۲/۷۸۳۳ hij	۳/۰۶۶۷ hijk
میانگین کل	۷۶/۶۷	۲/۱۶	۳/۸۴	۵/۹۹	۴/۷۷

میانگین تیمارهایی که دارای حروف مشابهی هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری با همدیگر ندارند

منابع

۱. آمارنامه کشاورزی. جلد اول: محصولات زراعی سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹. وزارت جهاد و کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، دفتر آمار و فناوری اطلاعات.

۲. خدابنده، ن. ۱۳۶۴. زراعت غلات. انتشارات مرکز نشر سپهر.

۳. یزدی صمدی، ب. وس، عبدمیشانی. ۱۳۷۳. اصلاح نباتات زراعی (چاپ دوم). انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.

4. Al-Mudaris, M.A. 1998. Notes on various parameters recording the speed of seed germination. Der Tropenlandwirt., 99: 147-154

5. Gharineh M.H, Bakhshandeh A and Ghasemi-Golezani K, 2004. Vigor and seed germination of wheat cultivar in Khuzestan environmental condition. The Sci. J. Agric. 27:65-76.
6. Gheisari, A.Y., Emam, M., Nasiri, V and fathi Sadabadi, M. 2010. Study of the components and their relationships with the yield on the 16 lines of rice. Iranian Crop Science Congress. Pp. 570-573.
7. Larcher W. 2001. Physiological plant ecology .Springer-verlag Berlin Heidelberg New York Germany :505
8. Liusia J, Penuelas J, Munne-Bosch S. 2005. Sustained accumulation of methyl salicylate alters antioxidant protection and reduces tolerance of holm oak to heat stress .Physiol planta 124 :353-361
9. Ramiah,K.1953. Rice breeding and genetics.Ind.concl.Ag.Res.Sci.Monograph,No.