تجزیه پایداری ارقام برنج در برخی از نقاط استان گیلان

رحیم هنرنژاد، محمد جواد معین و حمید درستی

به ترتیب دانشیار دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان، پژوهنده موسسه تحقیقات برنج کشور و کارشناس مؤسسه تحقیقات برنج کشور- رشت

تاریخ پذیرش مقاله: ۷۷/۸/۲۰

خلاصه

عملکرد ۸ رقم برنج مشتمل بر ٦ لاین و دو رقم اصلاح شده طی سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۳ در سه منطقه استان گیلان (رشت، لشت نشاء و فومن) مورد مقایسه قرار گرفت. آزمایشات بصورت بلوکهای کامل تصادفی با ۴ تکرار در هر مکان پیاده شدند. تجزیه‌های جداگانه و مرکب نشان داد که بین عملکرد ارقام مورد آزمایش تفاوت معنی‌داری وجود دارد. اثر متقابل سه جانبه رقم x سال x مکان نیز معنی‌دار شد. یعنی اختلاف ارقام از یک محیط به محیط دیگر یکسان نبوده است. تجزیه پایداری عملکرد ارقام با استفاده از روش ابرهارت - راسل نشان داد که اثر متقابل معنی‌داری برای رقم x محیط (خطی) وجود ندارد. میانگین مربعات انحراف از خط رگرسیون معنی‌دار بود. ولی معنی‌دار بودن،این منبع بیشتر به معنی‌دار بودن میانگین مربعات انحرافات ارقام ۴۰۰ و ۴۰۳ مربوط می‌شود.از بین ارقام مورد آزمایش رقم ۳۹۷ از لحاظ عملکرد تفاوت معنی‌داری با میانگین کل داشت. با این وجود این رقم با ارقام ۴۰۱، ۴۰۲، ۴۰۴ و ۳۹۸ تفاوت معنی‌داری نداشت. بطور کلی رقم ۳۹۷ با دارا بودن بیشترین عملکرد، شیب خط رگرسیون ۰/۲۹ و واریانس انحراف نزدیک به صفر، پرمحصولترین و در عین حال پایدارترین رقم محسوب می‌گردد. در مقابل ارقام ۴۰۰ (خزر) و ۴۰۳ ضمن داشتن عملکرد کم و واریانس انحراف از خط رگرسیون معنی‌دار، از پایداری ناکافی نیز برخوردارند.

واژه‌های کلیدی: برنج، پایداری، سازگاری و عملکرد

مقدمه

اصولاً بهنژادگران برنج و متخصصین زراعت نیاز به اطلاعاتی در زمینه میزان سازگاری ارقام جدید دارند. برای دستیابی به این اطلاعات آزمایشات صحرایی در چندین منطقه تکرار می‌گردند. یک آزمایش صحرایی منفرد می‌تواند در یک محل بخصوص نتایج بسیار خوبی بدست دهد. با وجود این نتیجه‌گیری از آن برای همه مناطق ارزش چندانی ندارد، زیرا واریته‌ها می‌توانند در رابطه با نوع خاک، میزان و نحوه پراکنش بارندگی و همچنین در پاسخ به حمله آفات و بیماریهای مناطق مختلف واکنش متفاوتی را از نظر عملکرد دانه نشان دهند که این پدیده را اصطلاحاً اثرات متقابل ژنوتیپ x محیط می‌نامند.

واکنش متفاوت واریته‌های برنج در محیط های مختلف توسط تعدادی از پژوهشگران گزارش شده است (۱۲، ۱۳ ، ۱۴ ، ۱۹ ، ۲۰ ، ۲۲، ۲۵ و ۲۷). برخی از این محققین اثرات متقابل سه‌جانبه معنی‌داری را بین واریته x مکان x سال بدست آورده‌اند. وجود چنین اثرات متقابلی مختص برنج نبوده و در بسیاری از گیاهان زراعی از قبیل ذرت (۷ ، ۱۰ و ۳۰) ، پنبه (۲۱) و جو (۱ ، ۱۱ ، ۲۴ و ۲۸)، سویا (۲۹) ، یولاف (۱۷) ، گندم (۳ و ۸) ، سورگوم (۱٦) و کلزا (۵) نیز گزارش شده است.

بررسیهای تانیگوشی و یوکویاما (۳۲) در مورد برنج و

استروایک و جانسون (۳۱) در مورد گندم نشان می‌دهد که بین عملکرد یک واریته و ضریب رگرسیون آن با محیط همبستگی وجود ندارد. ماتسوو (۲۰) این مساله را چنین توضیح می‌دهد که، ژنهایی که در شکل‌گیری عملکرد یک واریته نقش دارند، از ژنهایی که پایداری عملکرد را اداره می‌کنند متفاوتند. ماتسوو با اشاره به واریته‌های جدید و پرمحصول برنج و همچنین گندم چنین اظهار نظر می‌نماید که تولید واریته‌های پایدار و با پتانسیل ژنتیکی بالا برای عملکرد امکان پذیر می‌باشد.

اصولاً هدف پژوهشگران گزینش ژنوتیپهایی است که در عین پرمحصولی کمتر تحت تاثیر نوسانات عوامل غیرقابل کنترل محیطی قرار گیرند (۲) . با وجود این که تجزیه مرکب واریانس می‌تواند امکان برآورد اثرات متقابل ژنوتیپ x محیط را فراهم سازد، مع‌ذلک در ارتباط با پایداری واریته‌ها در محیط های مختلف اطلاعات ناقصی را در اختیار می‌گذارد (۱۰).

فینلی و ویلکینسون (۱۱) بیش از ۴۰۰ رقم مختلف جو را در شرایط اکولوژیکی بسیار متفاوت استرالیا مورد بررسی قرار دادند. آنها سازگاری و پایداری یک واریته را از طریق ضریب رگرسیون عملکرد هر واریته نسبت به میانگین عملکرد همه واریته‌ها در یک محیط مشخص برآورد نمودند و ارقام دارای ضریب رگرسیون معادل یک دارای پایداری متوسط، بالاتر از یک دارای پایداری کم و کمتر از یک دارای پایداری زیاد خواهند بود.

ابرهارت و راسل (۱۰) علاوه بر میانگین عملکرد و ضریب رگرسیون پارامتر دیگری بنام انحراف از رگرسیون را برای تخمین پایداری واریته‌ها معرفی نمودند. به عقیده آنها یک واریته پایدار باید میانگین عملکرد بالا، ضریب رگرسیون حدود یک و حداقل انحراف از رگرسیون را دارا بوده باشد. به نظر ایشان ارقامی برای کشت در مناطق وسیع مناسب هستند که با افزایش حاصلخیزی محیط، عملکرد آنها نیز افزایش یافته و در عین حال در محیط های نامساعد نیز عملکرد بیشتر از حد متوسط واریته‌ها را تولید نماید (۲).

پایداری ژنتیکی واریته‌های گیاهی را می‌توان با دیگر روشها نیز برآورد نمود. بکر (۶) عقیده دارد که از "دیدگاه بیولوژیکی" یک ژنوتیپ پایدار می‌بایست در شرایط مختلف محیطی دارای کمترین واریانس باشد، در حالی که از "دیدگاه زراعتی" یک ژنوتیپ پایدار باید حداقل اثرات متقابل را با محیط، که توسط پارامتر "اکووالانس" اندازه‌گیری می‌شود، داشته باشد.

هدف از انجام بررسیهای حاضر شناسایی میزان سازگاری و پایداری عملکرد ارقام امیدبخش برنج و کسب اطلاعات در مورد این ارقام نسبت به شرایط اکولوژیکی مناطق مختلف استان گیلان می‌باشد.

مواد و روشها

۸ رقم برنج مشتمل بر ۶ لاین و ۲ واریته اصلاح شده با مشخصات زیر در آزمایشات ناحیه‌ای از سال ۱۳۷۱ تا ۱۳۷۳ از نظر عملکرد دانه در سه مکان استان گیلان (رشت، لشت نشاء و فومن) مورد مقایسه قرار گرفتند.

۱: ۳۹۷ (Amol 2 x IR 2070 - 764 - 4 - 3)

۲: ۳۹۸ (IR 51011 - 58 - 1 - 2 -3)

۳: ۳۹۹ (IR 448 x Rashti-Tarom x Amol 2)

۴: ۴۰۰ (خزر) (TNAU 7456 x IR 2071)- 1 - 625 - 252)

۵: ۴۰۱ (IR 28239 - 94 - 2 - 3 - 6 -2)

۶: ۴۰۲ (IR 52256 - 190 - 2 - 2 - 1)

۷: ۴۰۳ (IR 53901 - 14 - 1 - 1 - 2)

۸: ۴۰۴ (سپیدرود) x(IR 28 x Garme-Sadri Domsijad)

آزمایشات بصورت بلوکهای کامل تصادفی با ۴ تکرار در هر مکان پیاده گردیدند. هر واحد آزمایشی متشکل از ۱۸ مترمربع بود و گیاهان با فاصله ۲۵ x ۲۵ سانتیمتر نشاء گردیدند. مراقبت و رسیدگیهای لازم طبق عرف معمول و در همه مکانها بطور یکسان انجام پذیرفت و پس از برداشت محصول عملکرد هر رقم تعیین گردید. داده‌های مکانها و سالهای مورد آزمایش ابتدا بصورت جداگانه و سپس به منظور وجود یا عدم وجود انواع اثرات متقابل بصورت مرکب تجزیه شدند (۲۶ ، ۳۳ و ۳۴). برای مقایسات میانگین‌ها از روش چند دامنه دانکن و برای انجام مقایسات با میانگین کل آزمایش از روش LSD استفاده شد.

تجزیه پایداری ارقام با استفاده از روش ابرهارت - راسل (۱۰) انجام پذیرفت و نتیجه‌گیری نهایی در مورد پایداری ارقام به عمل آمد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس ساده برای هر یک از مکانها در طی ۳ سال مورد آزمایش در جدول ۱ مندرج می‌باشد. با توجه به معنی‌دار بودن واریانس ارقام (باستثناء لشت نشاء در سال ۷۲، رشت و فومن در سال ۷۳) در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪، می‌توان چنین نتیجه گرفت که تفاوتهای ژنتیکی قابل ملاحظه‌ای در بین ارقام مورد آزمایش از لحاظ میزان عملکرد دانه وجود دارد.

مقایسه میانگین عملکرد ارقام نشان داد که نه تنها ژنوتیپهای مورد آزمایش از مقدار عملکرد یکسانی در یک محیط برخوردار نیستند، بلکه میانگین آنها از مکانی به مکان دیگر و حتی در یک مکان معین نسبت به سالهای مختلف تغییر می‌یابند (جدول ۲). این واکنشها در مورد بسیاری از گیاهان زراعی دیگر نیز گزارش شده است (۱، ۲، ۳، ۵ و ۷). این امر نشان می‌دهد که ارزیابی و انتخاب ارقام صرفاً بر مبنای عملکرد در یک محیط الزاماً نمی‌تواند دقیق و صحیح باشد و ارقام مربوطه را باید در سالها و مکانهای متعدد بمنظور تعیین سازگاری مورد ارزیابی قرار داد (۲ و ۲۹).

نتایج تجزیه واریانس مرکب برای عملکرد دانه در ۳ مکان و طی ۳ سال در جدول ۳ درج شده است. این جدول نشان می‌دهد که

جدول ۱- تجزیه واریانس ساده عملکرد ارقام برنج در سه مکان و سه سال.

منابع تغییرات	درجات آزادی	منابع تغییرات ۱۳۷۱			۱۳۷۲			۱۳۷۳		
		رشت	لشت‌نشا	فومن	رشت	فومن	لشت‌نشا	رشت	فومن	لشت‌نشا
تکرار	۳	۰/۳۷	۰/۹۷	۱/۷۷	۰/۴۰	۰/۸۲	۰/۱۳	۰/۷۹	۰/۵۴	۰/۳۲
رقم	۷	۰/۹۴*	۱/۴۳**	۲/۵۰**	۱/۱۵**	۱/۶۳**	۰/۲۵	۱/۲۸	۲/۷۵**	۰/۱۸
خطا	۲۱	۰/۳۷	۰/۳۰	۰/۵۸	۰/۲۸	۰/۴۴	۰/۴۰	۱/۱۴	۰/۶۹	۰/۳۹

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪.

جدول ۲ - میانگین عملکرد ارقام برنج در ۳ مکان و طی ۳ سال (تن در هکتار).

رقم	مکان	سال ۱۳۷۱ رشت	۱۳۷۱ لشت‌نشا	۱۳۷۱ فومن	۱۳۷۲ رشت	۱۳۷۲ لشت‌نشا	۱۳۷۲ فومن	۱۳۷۳ رشت	۱۳۷۳ لشت‌نشا	۱۳۷۳ فومن
۳۹۷		۴/۳۵	۳/۹۲	۴/۰۷	۴/۴۸*	۴/۱۵	۴/۴۷	۴/۰۲	۴/۴۶	۴/۳۰
۳۹۸		۳/۸۴	۳/۷۴	۴/۵۸	۳/۴۵	۳/۸۷	۳/۲۲**	۳/۷۶	۴/۳۳	۴/۵۹
۳۹۹		۳/۲۰*	۳/۳۱	۲/۶۷*	۳/۴۱	۳/۷۴	۴/۱۷	۳/۷۷	۳/۴۴	۴/۴۵
۴۰۰(خزر)		۳/۷۰	۲/۴۹**	۳/۳۴	۲/۹۲	۳/۶۳	۲/۸۹**	۳/۹۸	۱/۸۶**	۴/۴۵
۴۰۱		۳/۹۸	۳/۶۷	۵/۰۷	۳/۶۵	۴/۰۱	۴/۲۴	۳/۸۳	۳/۹۳	۴/۴۴
۴۰۲		۴/۷۳	۳/۰۵	۳/۷۶	۴/۱۹*	۴/۲۴	۴/۱۰	۳/۹۵	۳/۸۲	۴/۷۹
۴۰۳		۳/۶۸	۲/۳۹**	۳/۰۸	۴/۲۶*	۳/۷۶	۴/۲۲	۲/۲۹	۳/۳۲	۴/۲۶
۴۰۴(سپیدرود)[1]		۴/۳۸	۳/۸۰	۴/۱۵	۳/۳۹	۳/۵۳	۴/۸۱	۳/۷۸	۴/۱۶	۴/۳۲
LSD 5%		۰/۸۹	۰/۸۱	۱/۱۲	۰/۷۶	۰/۹۳	۰/۹۷	۱/۵۶	۱/۲۰	۰/۹۱
LSD 1%		۱/۲۱	۱/۱۰	۱/۵۲	۱/۰۴	۱/۲۷	۱/۳۳	۲/۱۲	۱/۶۴	۱/۲۴

۱- شاهد * و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪ با شاهد.

تفاوت معنی‌داری بین میانگین سالها و نیز بین میانگین مکانهای آزمایش از نظر تاثیر بر عملکرد ارقام وجود نداشته است. با وجود این اثر متقابل سال × مکان در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بوده و نشان می‌دهد که اختلاف بین مکانها از سالی به سال دیگر یکسان نبوده است. F رتم نیز معنی‌دار بود، به قراری که حاکی از تفاوتهای ژنتیکی آنهاست. اثر متقابل رقم × سال و رقم × مکان معنی‌دار نبود، ولی اثر متقابل سه جانبه رقم × مکان × سال در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بدست آمد و بیانگر این نکته است که ارقام در محیط های مختلف از تفاوتهای یکسانی برخوردار نبوده‌اند.

در جدول ۴ تجزیه واریانس مربوط به پایداری ارقام درج

جدول ۳- تجزیه واریانس مرکب برای عملکرد دانه ۸ رقم برنج در ۳ مکان و سه سال.

منابع تغییرات	درجات آزادی	میانگین مربعات	F
سال	۲	۱/۲۶	۰/۴۶
مکان	۲	۵/۹۵	۲/۱۷
سال × مکان	۴	۲/۷۳	۴/۰۱**
تکرار در سال و مکان	۲۷	۰/۶۸	-
رقم	۷	۴/۵۲	۳/۲۴*
رقم × مکان	۱۴	۰/۶۴	۰/۶۲
رقم × سال	۱۴	۱/۰۷	۱/۰۳
رقم ×مکان × سال	۲۸	۱/۰۳	۲/۰۱**
خطا	۱۸۹	۰/۵۱	-

* و **به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪.

جدول ۴ - تجزیه واریانس پایداری ارقام برنج در محیط های مختلف.

منابع تغییرات	درجات آزادی	میانگین مربعات	F
رقم	۷	۱/۱۳۰۶	۵/۵۹**
محیط + (رقم × محیط)	۶۴	-	-
محیط (خطّی)	۱	۶/۴۰۸	۲۸/۶۴**
رقم × محیط (خطّی)	۷	۰/۲۲۳۷	۱/۱۰
انحرافات	۵۶	۰/۲۰۲۱	۱/۵۸*
رقم ۳۹۷	۷	۰/۰۴۳۲	۰/۳۳
رقم ۳۹۸	۷	۰/۲۲۵۴	۱/۷۷
رقم ۳۹۹	۷	۰/۲۰۸۳	۱/۶۳
رقم ۴۰۰ (خزر)	۷	۰/۴۰۶۴	۳/۱۹**
رقم ۴۰۱	۷	۰/۱۶۰۶	۱/۲۶
رقم ۴۰۲	۷	۰/۰۷۴۷	۰/۵۸
رقم ۴۰۳	۷	۰/۳۳۰۲	۲/۵۹*
رقم ۴۰۴ (سپیدرود)	۷	۰/۱۶۷۷	۱/۳۲
اشتباه متوسط	۱۸۹	۰/۱۲۷۵	-

* و **به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪.

جدول ۵ - میانگین عملکرد (تن در هکتار) و پارامترهای پایداری ۸ رقم برنج در ۳ مکان و ۳ سال مورد آزمایش.

رقم	میانگین عملکرد تن در هکتار		شیب خط رگرسیون (b_i)	واریانس انحراف از خط رگرسیون (S^2_{di})
۳۹۷	۴/۲۵+	a	۰/۲۹×	-۰/۰۸
۴۰۱	۴/۰۹	a	۰/۷۳	۰/۰۳۳
۴۰۲	۴/۰۷	a	۱/۴۴	-۰/۰۵۳
۴۰۴ (سپیدرود)	۴/۰۳	ab	۰/۷۲	۰/۰۴۰
۳۹۸	۳/۹۳	abc	۰/۴۹	۰/۰۹۸
۳۹۹	۳/۵۷	bcd	۰/۹۳	۰/۰۸۱
۴۰۳	۳/۴۷+	cd	۱/۷۰	۰/۲۰۳*
۴۰۰ (خزر)	۳/۲۵++	d	۱/۶۶	۰/۲۸۰*
میانگین کل	۳/۸۳		۱	-

× : دارای تفاوت معنی‌دار با واحد (یک) در سطح احتمال ٪۵.

* : دارای تفاوت معنی‌دار با صفر در سطح احتمال ٪۵ .

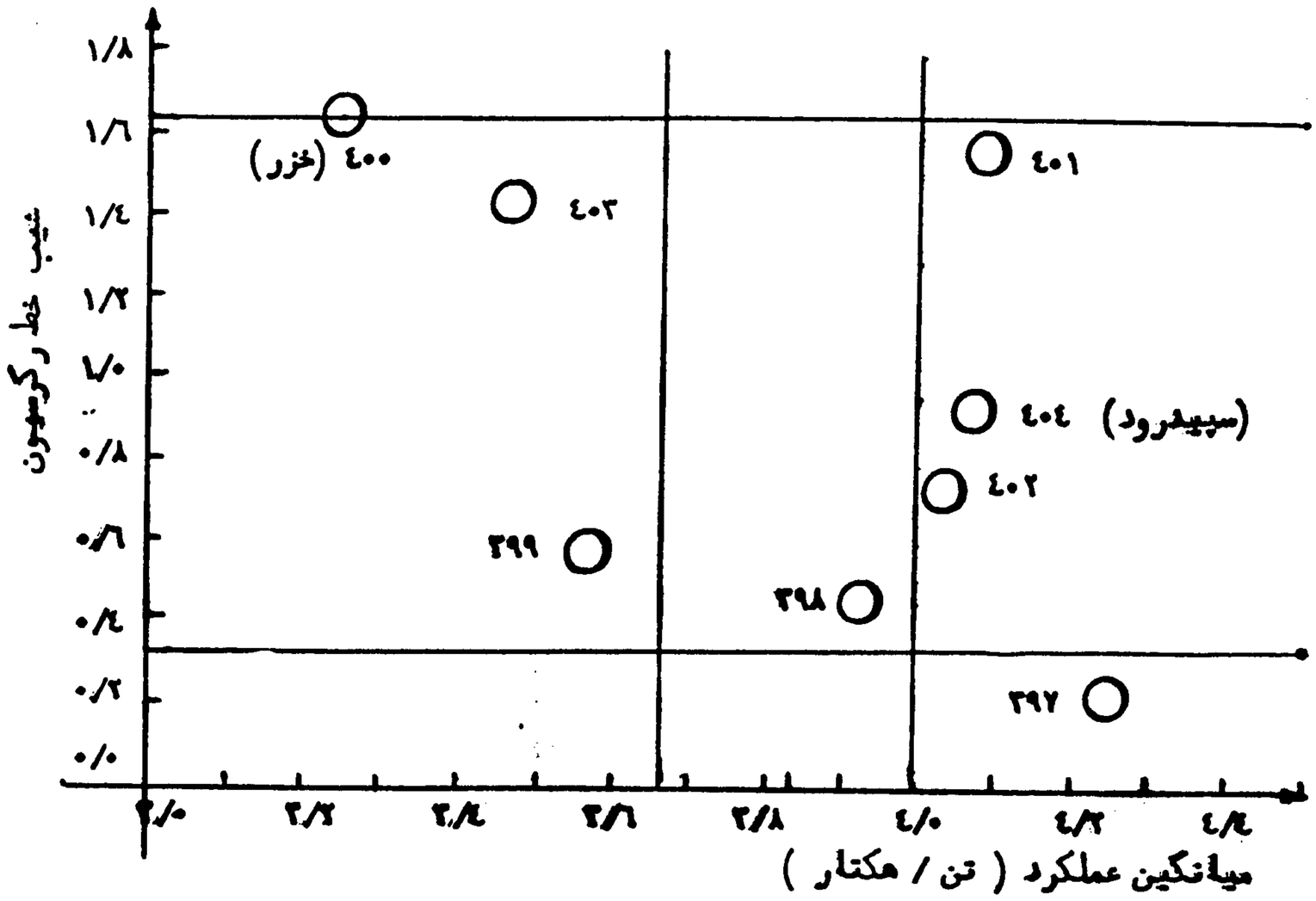
+ و ++ : دارای تفاوت معنی‌دار نسبت به میانگین کل آزمایش در سطوح احتمال ٪۵ و ٪۱.

- میانگین‌های دارای حروف مشترک از نظر آماری تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

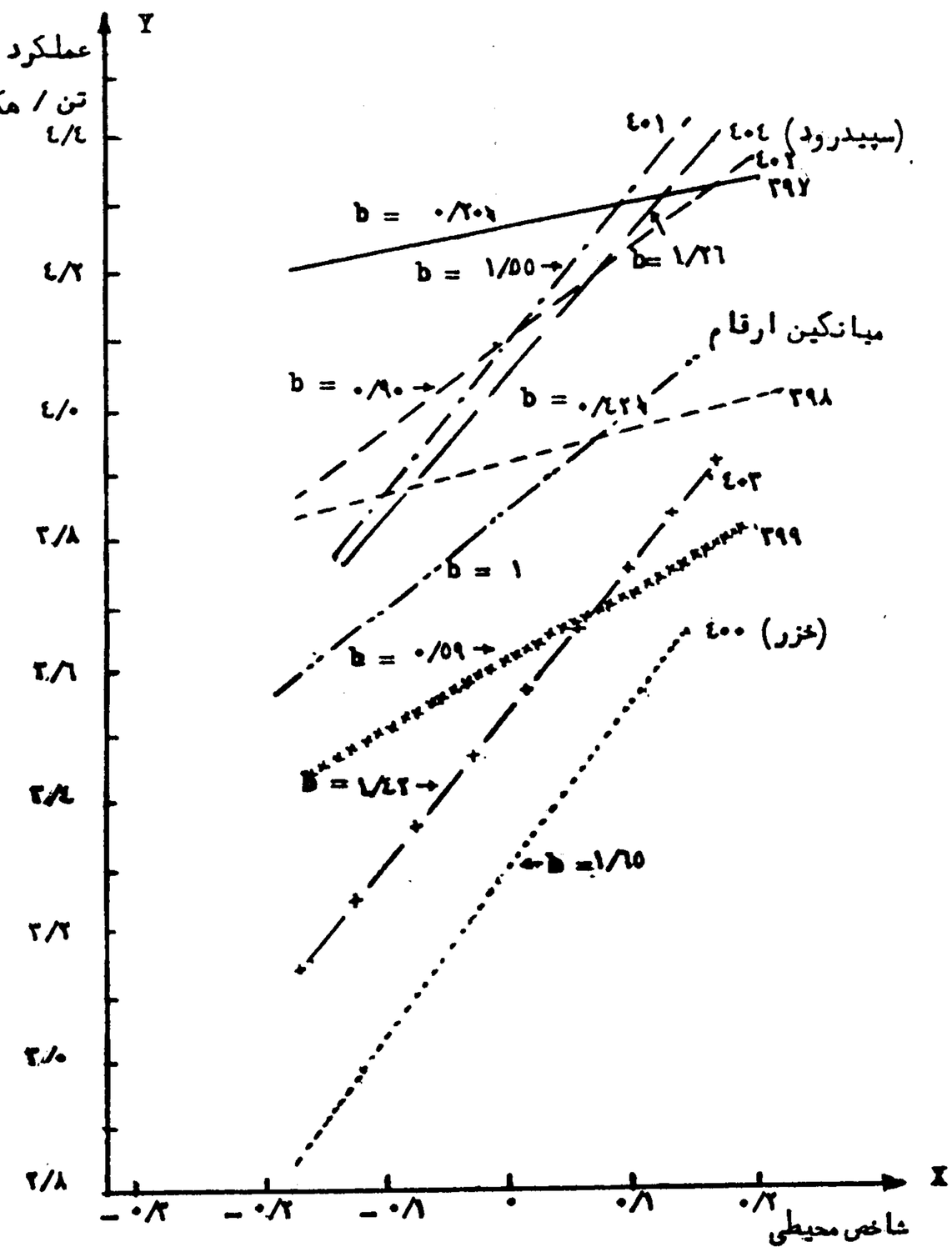
گردیده است. باز هم طبق انتظار F رقم در سطح احتمال ۱٪ معنی دار شد. به همین ترتیب F مربوط به محیط (خطی) نیز معنی‌دار است. اثر متقابل رقم × محیط (خطی) معنی‌دار به دست نیامد. به عبارت دیگر بین ارقام مورد آزمایش از لحاظ شیب خط رگرسیون عملکرد با محیط تفاوتهای معنی‌داری وجود ندارد. با وجود این میانگین مربعات انحرافات ارقام از خط رگرسیون در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود، که عمدتاً به میانگین مربعات انحرافات بزرگتر ارقام ۴۰۰ و ۴۰۳ مربوط می‌شود، چنانکه F این ارقام به ترتیب در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ معنی‌دار شد.

میانگین عملکرد و پارامترهای پایداری ارقام برنج در جدول ۵ نشان داده شده است. بر اساس نظرات ابرهارت - راسل ژنوتیپهایی ایده‌آل و سازگار تلقی می‌گردند، که ضریب رگرسیون (b) میانگین عملکرد آنها روی شاخص محیطی معادل واحد (یک)، میانگین مربعات انحراف از خط رگرسیون (S^2_{di}) مربوطه کوچک (نزدیک به صفر) و بالاخره میانگین عملکرد آنها از میانگین کل آزمایش دارای تفاوت معنی‌دار باشد (۲). میانگین کلیه ضرایب رگرسیون برای ژنوتیپها مساوی یک است (جدول ۵)، زیرا میانگین یک محیط از میانگین عملکرد ژنوتیپهای مورد آزمایش بدست می‌آید.

بر اساس آزمونهای بعمل آمده ضریب رگرسیون هیچ یک از ارقام مورد آزمایش (باستثناء رقم ۳۹۷) از ضریب رگرسیون متوسط (یک) تفاوت معنی‌دار ندارند (جدول ۵). انحرافات کلیه ارقام از خط رگرسیون از نظر آماری معنی‌دار نیست (باستثناء ارقام ۴۰۰ و ۴۰۳). بنابراین انتظار می‌رود واکنش این ارقام نسبت به تغییرات محیطی روی یک خط مستقیم بوده و نوسانات مربوطه بسیار جزئی باشند. اگر ضریب رگرسیون رقمی بیشتر از یک باشد، دلیل بر پایداری پایین‌تر از متوسط آن رقم است و در صورتی که کمتر از یک باشد، آن رقم پایداری بالاتر از متوسط را دارا خواهد بود. ضریب رگرسیون یک بیانگر پایداری متوسط یا سازگاری عمومی واریته‌ها می‌باشد (۲). با توجه به اینکه رقم ۳۹۷(b = ۰/۲۹) با عملکرد متوسطی معادل ۴/۲۵ تن در هکتار با میانگین کل آزمایش (۳/۸۳ تن در هکتار) تفاوت معنی‌دار داشته و انحراف آن از خط رگرسیون ناچیز و معادل صفر است، رقمی با پایداری بیش از متوسط و مناسب برای همه محیط های مورد آزمایش تلقی می‌گردد. ارقام ۴۰۳ و ۴۰۰ (خزر) با عملکردی کمتر از میانگین کل آزمایش



شکل ۱ : رابطه بین عملکرد و پایداری ۸ رقم برنج در محیط های مختلف.



شکل ۲ - پاسخ خطی ۸ رقم برنج به تغییرات شاخص محیطی.

نمی‌توانند برای کشت در همه مکانها قابل توصیه باشند. بقیه ارقام با داشتن شیب خط رگرسیون معادل یک، نزدیک بودن واریانس انحراف از خط رگرسیون به صفر و نداشتن تفاوت معنی‌دار با میانگین کل آزمایش، دارای سازگاری و ثبات متوسطی می‌باشند.

موقعیت کلیه ارقام مورد بررسی در شکل ۱ نشان داده شده است. دو خط عمودی به میزان دو انحراف استاندارد بالاتر و پایین‌تر از میانگین کل آزمایش قرار دارند، در حالی که دو خط افقی به اندازه یک انحراف استاندارد بالاتر و پایین‌تر از ضریب رگرسیون متوسط ($b = ۱$) واقع شده‌اند. از بین ۸ رقم موجود در جدول ۵ ، رقم ۳۹۷ با دو انحراف استاندارد و ارقام ۴۰۱ ، ۴۰۲ و ۴۰۴ (سپیدرود) با یک انحراف استاندارد از میانگین کل آزمایش تفاوت نشان می‌دهند (شکل ۱). بنابراین ژنوتیپ ۳۹۷ در عین عملکرد زیاد، دارای پایداری نسبتاً زیادی می‌باشد. رقم ۳۹۸ نیز دارای پایداری متوسط بوده و عملکرد خود را کم و بیش در محیط های مختلف حفظ می‌نماید.

در شکل ۲ پاسخ خطی ارقام برنج مورد آزمایش به تغییرات شاخص محیطی نشان داده شده است. در این شکل پایداری خوب رقم ۳۹۷ و تا حدودی ۳۹۸ مشهود است. مع‌ذلک ارقامی مانند ۴۰۳ و ۴۰۰ با افزایش شاخص محیطی عملکرد خود را افزایش می‌دهند، به عبارت دیگر فقط در شرایط مناسب قادر به تولید بیشترین عملکرد خود می‌باشند، ولی در شرایط نامساعد دارای کاهش عملکرد زیادی خواهند بود.

سپاسگزاری

بدینوسیله از همکاریهای صمیمانه مدیریت و کارکنان موسسه تحقیقات برنج کشور - رشت که در اجرای این طرح معمول داشتند صمیمانه تشکر می‌گردد.

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

۱ - آقائی، م.، م. ولیزاده، م. مقدم، ح. کاظمی و ا. بنائی خسرقی. ۱۳۷۲. مطالعه اثر متقابل ژنوتیپ × سال در تعدادی از واریته‌های جو (Hordeum vulgare L.) در منطقه تبریز. مجله دانش کشاورزی. شماره‌های ۱ و ۲ (جلد ۴)، صفحه ۲۹ تا ۴۵.

۲ - ساده دل مقدم، م.، ح. کاظمی اربط و ف. رحیم‌زاده خوئی. ۱۳۶۹. تجزیه پایداری ارقام گندم پائیزه وتاثیر سطوح مختلف تراکم بذر روی عملکرد در برخی از نقاط دیمکاری استان آذربایجان شرقی. مجله دانش کشاورزی. شماره‌های ۳ و ۴ ، صفحه ۶۱ تا ۸۱.

۳ - موسویون، م. و ب. اهدائی. ۱۳۶۷. مطالعه اثرات متقابل ژنوتیپ × محیط و تخمین میزان سازگاری و ثبات عملکرد ارقام گندم معمولی (Triticum aestium L.). مجله علمی کشاورزی. شماره ۱۲، صفحه ۱۳ تا ۱۷.

۴ - هنرنژاد، ر.، ۱۳۷۳. خصوصیات ژنتیکی و قابلیت ترکیب پذیری واریته‌های برنج (Oryza sativa L.) .مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۲۵، شماره ۴، صفحه ۳۱ تا ۵۰ .

- Arnholt, B. and W. Schuster. 1981. Durch Umwelt und Genotyp bedingte Variabilitaet des Rohprotein- und Rohfettgehaltes in Rapssamen. Fette, Seifen, Anstrichmittel 83: 49-54.

- Becker, H.C. 1981. Correlations among some statistical measures of phenotypic stability. Euphytica 30: 835-840.

- Boehm, H. and W. Schuster. 1985. Untersuchungen zur Heritabilitaet bei Mais (Zea mays L.). Z. Pflanzenzuechtung 95: 125-134.

- Borojevic, S. 1990. Principles and methods of plant breeding. Elsevier, Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo.

- Brown, K.D., M.E. Sorrells and W.R. Coffman. 1983. A method for classification and evaluation of testing environments. Crop Sci. 23(5): 889-893.

10 - Eberhart, S.A. and W.A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci. 6: 36-40.

11 - Finlay, K.W. and G.N. Wilkinson. 1963. The analysis of adapation in a plant breeding programme. Australian J.Agric.Res. 14: 743-754.

12 - Gravois, K.A., K.A.K. Moldenhauer and R.C. Rohman. 1991. Genetic and genotype x environment effects for rough rice and head rice yields. Crop Sci. 31(4): 907-991.

13 - Joarder, O.I. , M.A. Azam , M.M. Uddin, S.K. Bhadha , M.A. Khaleque and A.M. Eunus. 1984. Genotype-environment interactions of leaf characteristics in rice associated with soil differences. Acta-Agron-Acad-Sci.-Hung. 33(1/2): 183-192.

14 - Kasdy, A.M. , A.A.A. Halin, Th.M. El-Gamal and A.S. El-Bakry. 1979. Genotype environment interaction in field crops. I. Rice Egypt. Agric.Res.Rev. 57(8): 79-89.

15 - Khush, G.S. 1990. Strategies for rice varietal improvement for the 21st centurey. Philippine J. of Crop Sci. 15: 27-31.16 - Liang, G.H.L., E.G. Heyne and T.L. Walter. 1966. Estimates of variety x environment interactions in yield tests of three smal grains and their significance on the breeding programs. Crop Sci. 6: 135-139.

17 - Liang, G.H.L. and T.L. Walter. 1966. Genotype x environment interactions from yield tests and their application to sorghum breeding programs. Can.J.Genet.Cytol. 8: 306-311.

18 - Lin, C.S., M.R. Binns and L.P. Lefkovitch. 1986. Stability analysis: Where do we stand Crop Sci. 26: 894-899.

19 - Mahajan, R.K. and A.S.R. Prasad. 1986. Principal component analysis of genotype-environment interactions in rice. Crop Improv. 13(1): 58-62.

20 - Matsuo, T. 1975. Adaptability in plants. With special reference to crop yield. Japan.Comm.Inter.Biol.Program (Tokyo). Vol. 6, 217 pp.

21 - Miller, P.A., J.C. Williams and H.F. Robinson. 1959. Variety x environment interactions in cotton variety tests and their implications on testing methods. Agron.J. 51: 132-135.

22 - Moeljopawiro, S. 1989. Genotype-environment interaction of nine rice promising lines. Indones.J.Crop Sci. 4(1): 1-8.

23 - Nei, M. 1960. Studies on the application of biometrical genetics to plant breeding. Memoirs of the College of Agr., Kyoto University 82, Kyoto, Japan.

24 - Prabhakaran, V.Y. and J.P. Jain. 1994. Statistical techniques for studying genotype-environment interactions. South Asian Publishers Pvt.Ltd. New Delhi.

25 - Ram, C., A. Singh, D.S. Jatasra and D.V.S. Panwar. 1978. Stability analysis for grain yield in rice genotype-environment interactions. Cereal-Res.-Commun. 6(3): 279-284.

26 - Schuster, W. and J.v. Lochow. 1978. Anlage und Auswertung von Feldversuchen.DLG-Verlag,

Frankfurt.

27 - Seshu, D.V. 1984. An international network for rice testing and evaluation. In: An overwiew of upland rice research, 551-559, IRRI, Philippines.

28 - Singh, R.K. and B.D. Chaudhary. 1977. Biometrical methods in quantitative genetic analysis. Kalyani Publishers, Ludhiana.

29 - Smith, R.R., D.E. Dyth, B.E. Caldwell and C.R. Weber. 1967. Phenotypic stability in soybean populations. Crop Sci. 7: 590-592.

30 - Sprague, G.F. and W.T. Federer. 1951. A comparison of variance component in corn yield trials. Agron.J. 43: 535-541.

31 - Stroike, J.E. and V.A. Johnson.1972. Winter wheat cultivar performance in a international array of environments. Univ. Nebraska Res. Bull., Lincoln, No.251.

32 - Tanjguchi, S. and T. Yokoyama. 1975 . International rice adaptation experiment (IAEA).In: T. Matsuo (Editor), Adaptability in plants. Jap.Comm.Inter.Biol.Program (Tokyo) 6:7-17.

33 - Villena, W.D. 1990. Analysis of data across environments and yield stability analysis.Maize Breeding Training at CIMMYT, Mexico.

34 - Weber, E. 1986. Grundriss der biologischen Statistik. VEB-Gustav Fischer Verlag, Jena.

35 - Wilhelmi, K.D., S.L. Kuhr, V.A. Johnson, P.J. Mattern and J.W. Schmidt. 1979. Results of the International Winter Wheat Performance Nursery in 1974, 1976 and 1977. Res. Bull. 279 (1976), 285 (1978), 288 (1979), Agr.Exp.Sta. Univ. Nebraska, Lincoln, USA.

Stability Analysis of Rice Cultivars in Some Locations of Guilan Province.

R. HONARNEJAD, M. JAVAD MOIN AND H. DOROSTI

Associate Professor, College of Agricultural Science, Guilan University,

Researcher, Iranian Rice Research Institute and Assistant

Researcher, Iranian Rice Research Institute, Rasht. Iran.

Accepted 11 Nov. 1998.

SUMMARY

The yield performance of eight rice cultivars (6 promising lines and 2 varieties) were investigated form 1992 to 1994 in three different locations of Guilan province (Rasht, Lasht-e-Nesha and Fuman). The field trials were settled down as randomized blocks design. The simple and complex analysis of variances showed significant differences among yield performance of cultivars and an interaction of these with the factor location x year. The stability analysis of yield performance of cultivars, which was conducted by the method of Eberhart and Russell, showed no significant interaction for cultivar x environment (linear), that means limited genetical differences among cultivars concerning adaptability and stability.The deviation mean square form regression line was significant, because of significant deviation MS of lines No.400 and 403. The MS of deviations of rest cultivars from regression line was not significant. That means the respọnces of these cultivars to environmental differences are more or less linear.The yield performance of line No. 397 showed significant difference with overall mean, but no differences with lines 401, 402, 404 and 398. The regression coefficient of all the cultivars (except No. 397) have no significant differences with unity (b = 1) and they have minimal deviations from regression line. So, these cultivars have moderate to good stability. But most stable genotype is line No. 397. The adaptability and stability of line No. 403 and cultivar No. 400 is poor.

Key words : Rice , Adaptability, Stability, Yield.