Archive of SID

"نهال و بذر"
جلد ۲۲ ، شماره ۱، سال ۱۳۸۵

# بررسی عملکرد و پایداری در هیبریدهای زودرس ذرت (*Zea mays* L.)

# Study of Yield and Stability in Early Maturing Hybrids of Maize (*Zea mays* L.)

زیبنده دهقانپور

**مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر**

**تاریخ دریافت: ۸۳/۲/۱۰**

## چکیده

**دهقانپور، ز. ۱۳۸۵.** بررسی عملکرد و پایداری در هیبریدهای زودرس ذرت (*Zea mays* L.). **نهال و بذر**. ۲۲: ۵۳-۴۵.

**تعداد ۹ هیبرید جدید زودرس همراه با هیبرید شاهد KSC301 با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی در شش منطقه کرج، اصفهان، اردبیل، کرمانشاه، ساری و خرم‌آباد به مدت دو سال ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ مورد مطالعه قرار گرفتند. هر تیمار در چهار ردیف با ۷۵ سانتی‌متر فاصله بین ردیف‌ها و در چهار تکرار با فواصل بوته ۳۶ سانتی‌متر در روی ردیف کاشته شد. تجزیه واریانس مرکب آزمایش‌ها براساس ده محیط انجام شد. اثر محیط، اثر ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ × محیط بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار گردید. مقایسه میانگین با روش دانکن نشان داد که حداکثر عملکرد دانه متعلق به هیبریدهای (K1264/5-1 ×K615/1) و (K1263/17 ×S61) به ترتیب با متوسط عملکرد ۱۰/۲۵ و ۹/۹۸ تن در هکتار بود و هیبریدهای (K1728/8 ×K615/1) و (K2331 ×K1263/2-1) نیز با متوسط عملکرد دانه ۹/۷۳ تن در هکتار تفاوت معنی‌داری با آن‌ها نداشتند. در تجزیه پایداری که شامل پارامترهای پایداری اکووالانس ($W^2_i$) ، واریانس پایداری ($\sigma^2_i$) ، ضریب رگرسیون ($b_i$) و انحراف از خط رگرسیون ($S^2d_i$) بود، هیبرید K1263/21 ×K2331 نسبت به سایر هیبریدها از جمله شاهد آزمایش از عملکرد دانه مناسب و پایداری مطلوب‌تری برخوردار بود.**

**واژه‌های کلیدی:** **ذرت، هیبریدهای زودرس، تجزیه پایداری.**

---

این مقاله براساس نتایج به دست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی شماره ۸۰۲۳۷-۱۲-۱۰۰ مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تهیه گردیده است.



www.SID.ir

Archive of SID



**مقدمه**

عملکرد دانه یکی از مهم‌ترین فاکتورها در گزینش هیبریدهای ذرت است، علاوه بر آن دوره رسیدن و کیفیت ساقه نیز از معیارهای اصلی گزینش هیبریدها هستند. زمانی که ذرت برای دانه کشت می‌شود، دوره رسیدن فیزیولوژیک بسیار مهم است (Berglund and McWilliams, 2002). ارقام زودرس که شامل گروه‌های رسیدن FAO100-500 (زودرس، خیلی زودرس و فوق العاده زودرس) می‌باشند، از نظر طول دوره رشد و نمو نسبت به ارقام دیررس محدودتر می‌باشند و می‌توانند در اکثر مناطق ذرت‌کاری کشور به خصوص مناطق سرد و معتدل به عنوان کشت دوم و در مناطق بسیار سرد کشور به عنوان کشت اول (بهار) مطرح و مورد استفاده قرار گیرند. کاشت ارقام دیررس در مناطق فوق به دلیل محدودیت فصل، قبل از مرحله گلدهی و یا قبل از پر شدن دانه با سرما مواجه گردیده و سبب اُفت کمی و کیفی محصول خواهد شد، بنابراین معرفی و کاشت هیبریدهای پرمحصول زودرس ذرت می‌تواند علاوه بر رفع مشکل فوق از خسارت وارده به کشاورزان و نهایتاً از اُفت تولید در کشور جلوگیری نماید.

اکثریت به‌نژادگرهای گیاه، ارقامی را گزینش می‌نمایند که در دامنه وسیعی از شرایط محیطی عملکرد خوبی را ارائه نمایند. بنابراین معرفی ارقامی با سازگاری وسیع مشکل خواهد بود، به دلیل این که واکنش فنوتیپی آن‌ها نسبت به تغییرات محیط تغییر می‌یابد. یعنی اثر متقابل ژنوتیپ با محیط می‌تواند مشکلاتی را برای تشخیص ارقام برتر فراهم آورد و سبب کاهش در پیشرفت گزینش گردد. کنت (Kent, 1990) اظهار نمود که محققین در زمان انجام گزینش ارقام با وجود اثر متقابل ژنوتیپ× محیط، باید اهمیت سازگاری رقم را نسبت به متوسط عملکرد آن در کلیه محیط‌ها در نظر داشته باشند.

صفات کمی تحت کنترل ژن‌های زیادی قرار دارند و نقش و اثر این ژن‌ها در محیط‌های مختلف متفاوت است. این نقش اساس و پایه اثر متقابل ژنوتیپ و محیط (GE) می‌باشد. تغییرپذیری ژنوتیپ‌ها همراه با اثر متقابل (GE) سبب پیچیده شدن گزینش می‌گردد. اثر متقابل (GE) درجه‌ای از عدم اطمینان را در اندازه‌گیری بر روی هر ژنوتیپ نشان می‌دهد. این عدم اطمینان با بزرگ شدن اثر متقابل (GE) افزایش‌می‌یابد (Delacy *et al.*, 1996). وجود این اثر متقابل به‌نژادگر را ناگزیر می‌نماید که ژنوتیپ‌ها را در بیشتر از یک محیط (جهت ارزیابی واکنش هیبریدها در شرایط متفاوت محیطی) مورد بررسی قرار دهد. جدول تجزیه واریانس مرکب چند محیط نیز اطلاعات کافی به جز وجود یا عدم وجود اثر متقابل GE در اختیار به‌نژادگر قرار نمی‌دهد.آلارد و براودشو (Allard and Broadshaw, 1964) اظهار



www.SID.ir

Archive of SID



داشتند که اگر g ژنوتیپ و e محیط وجود داشته باشد، ge نوع اثر متقابل وجود دارد. تعداد زیاد اثر متقابل نیاز به تجزیه‌های دیگری دارد تا محقق به چگونگی وجود این اثر متقابل پی ببرد. این نوع تجزیه‌ها را تجزیه پایداری گویند. تجزیه پایداری امکاناتی را فراهم می‌آورد تا به‌نژادگر بتواند واکنش ژنوتیپ‌ها را در کلیه محیط‌ها ارزیابی نماید و بتواند ژنوتیپی که دارای متوسط عملکرد نسبتاً بالا در تمام محیط‌هاست معرفی نماید، یعنی به محقق امکان طبقه‌بندی ارقام را با استفاده از قابلیت سازگاری آن‌ها خواهد داد (Delacy *et al.,* 1996).

لین و همکاران (Lin *et al.,* 1986) ۹ روش تجزیه پایداری را در چهار گروه تقسیم‌بندی نمودند. گروه A شامل واریانس ($S^2_{xi}$) (Roemer, 1917) و ضریب تغییرات محیطی ($CV_i$%) (Francis and Kannenberg, 1978)می‌باشد. این دو پارامتر را پارامترهای پایداری تیپ I یا پایداری بیولوژیک می‌نامند. از پارامترهای پایداری گروه B و تیپ II می‌توان به اکووالانس ($W_i$) (Wricke, 1962) و واریانس پایداری ($\sigma^2_i$) (Shukla, 1972) اشاره نمود. ریک (Wricke, 1962) استفاده از مجموع مربعات اثرات GE هر ژنوتیپ در محیط‌های مورد آزمایش را به عنوان معیار پایداری پیشنهاد کرد. به‌واسطه این‌که اکووالانس ریک سهم هر GE ژنوتیپ را در اثر متقابل اندازه‌گیری می‌کند، ژنوتیپی با ($W_i = 0$) به عنوان ژنوتیپ پایدار در نظر گرفته می‌شود. شوکلا (Shukla, 1972) برآوردی نااریب از واریانس اثر متقابل ($ge_{ij} + e_{ij}$) برای هر ژنوتیپ را به عنوان معیار پایداری پیشنهاد کرد. واریانس پایداری ($\sigma^2_i$) شوکلا ترکیب خطی از اکووالانس ($W_i$) ریک است بنابراین در مواقعی که هدف رتبه‌بندی ارقام است، این دو آماره معادل هم هستند (Leon and Becker,1988). ضریب رگرسیون ($b_i$) (Finaly and Wilkinson, 1963) و رگرسیون ($\beta_i$) (Perkins and Jinks, 1968) دو آماره پایداری در گروه C و تیپ II می‌باشند. از آماره‌های پایداری گروه D و تیپ III می‌توان به پارامتر انحراف از خط رگرسیون $S^2_{di}$ (Eberhart and Russell, 1966) اشاره نمود. ابرهارت و راسل از میانگین عملکرد، انحراف از خط رگرسیون ($S^2_{di}$) و ضریب رگرسیون فینیلی و ویلکینسون در جهت تعیین واریته‌های پایدار استفاده کردند، یعنی واریته مناسب دارای ضریب رگرسیون نزدیک به واحد و انحراف از رگرسیون معادل صفر و میانگین عملکرد قابل قبول می‌باشد.

هدف از این مطالعه، بررسی ۹ هیبرید جدید زودرس ذرت در شش منطقه و طی دو سال می‌باشد تا بتوانیم هیبرید یا هیبریدهای با عملکرد بالا و سازگاری بهتر نسبت به استانداردهای موجود (KSC301) برای کشت اول در مناطق کاملاً سرد کشور و کشت دوم



www.SID.ir

Archive of SID



برای مناطق سرد و معتدل گزینش و جایگزین نمود.

**مواد و روش‌ها**

در این تحقیق ۹ هیبرید جدید زودرس ذرت به نام‌های K1728/8 × K615/1 ، K2331×K1263/2-1،K1264/5-1×K615/1، K1728/8 × K2325/1 ، K1271/6 × A619 ، K1728/8×K1263/1، K1728/8×K1254/8، K1263/17 × S61 ، R59 × OH43/1-42 که از آزمایش‌های نیمه نهائی گزینش شده بودند همراه با شاهد KSC301 مورد ارزیابی دقیق‌تر قرار گرفتند. این آزمایش با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار و شش منطقه به مدت ۲ سال (در سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱) اجراء گردید. در اردبیل کشت بهاره و در سایر شهرستان‌ها (کرج، اصفهان، خرم‌آباد، ساری و کرمانشاه) کشت تابستانه بود. هر تیمار در چهار ردیف به فاصله ردیف ۷۵ سانتی‌متر و فاصله کپه‌ها از هم ۳۶ سانتی‌متر کاشته شد. هر ردیف شامل ۱۸ کپه و مساحت کرت برداشتی ۹/۷۲ مترمربع بود. در هر کپه چهار بذر کاشته شد که پس از تنک شدن دوبوته باقی‌ماند. کلیه یادداشت‌برداری‌ها، اندازه‌گیری صفات و محاسبه عملکرد دانه بر روی دو خط وسط انجام شد.

قبل از انجام محاسبات آماری عملکرد دانه بر اساس ۱۴٪ رطوبت دانه تعیین و سپس تجزیه واریانس ساده، تجزیه واریانس مرکب و مقایسه میانگین با استفاده از روش دانکن انجام گردید.

در صورت معنی‌دار بودن اثر متقابل ژنوتیپ × محیط (GE) برای تجزیه پایداری از آماره‌های پایداری گروه A، B، C و D که توسط لین و همکاران (Lin *et al*., 1996) در سه نوع I، II و III تقسیم‌بندی شده‌اند استفاده گردید.

**نتایج و بحث**

در سال اول آزمایش داده‌های خرم‌آباد به دلیل عدم یادداشت‌برداری صحیح حذف گردید و در سال دوم نیز آزمایش ساری به دلیل عدم اجرای صحیح آزمایش حذف شد، بنابراین تجزیه آماری و تجزیه مرکب براساس ده محیط انجام شد.

تجزیه واریانس مرکب براساس ده محیط انجام شد. همان طوری که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، تفاوت بین محیط‌ها در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود که تفاوت بین محیط‌ها را نشان می‌دهد. تفاوت بین هیبریدها نیز در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد که اختلاف بین تیمارها را نشان می‌دهد، همچنین اثر متقابل هیبرید × محیط در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد که نشان می‌دهد هیبریدها در شرایط متفاوت محیطی تظاهر متفاوتی داشتند. مقایسه میانگین با روش دانکن انجام گردید، بالاترین عملکرد دانه متعلق به هیبریدهای



www.SID.ir

Archive of SID



شماره ۱ (K1264/5-1 × K615/1) و ۹ (K1263/17 × S61) با متوسط عملکرد دانه به ترتیب ۱۰/۲۵ و ۹/۹۸ تن در هکتار بود، که تفاوت معنی‌داری با هیبریدهای شماره ۲ (K1728/8 × K615/1) و شماره ۳ (K2331 × K1263/2-1) با متوسط عملکرد دانه ۹/۷۳ تن در هکتار نداشتند (جدول ۲). کمترین متوسط عملکرد دانه نیز مربوط به هیبرید شماره ۱۰ شاهد (KSC301) با ۸/۱۵ تن در هکتار بود.

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه در هیبریدهای زودرس ذرت

Table 1. Combined analysis of variance for grain yield in early maturing maize hybrids

| S. O. V. | منابع تغییرات | درجه آزادی df. | میانگین مربعات MS |
|---|---|---|---|
| Env. | محیط | 9 | 139.48** |
| Error 1 | اشتباه ۱ | 30 | 4.50 |
| Hybrid | هیبرید | 9 | 19.61** |
| Env × Hybrid | هیبرید × محیط | 81 | 2.69** |
| Error 2 | اشتباه ۲ | 270 | 1.27 |
| CV% | | | 12.27 |

ns و ** : به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪.

ns and ** : Non significant and significant at 1% probability level, respectively.

اثر هیبرید ثابت و محیط تصادفی در نظر گرفته شده است.

Hybrids and environments effects were assumed to be fixed and random, respectively.

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد دانه هیبریدهای زودرس ذرت در سال‌های ۸۱-۱۳۸۰

Table 2. Mean of grain yield of early maturing maize hybrids in 2001 and 2002

| شماره No. | هیبرید Hybrid | سال ۱۳۸۰ Year 2001 | سال ۱۳۸۱ Year 2002 | میانگین ۸۱ - ۱۳۸۰ Mean 2001-2002 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | K1728/8 × K615/1 | 9.55 A | 10.95 A | 10.25 A |
| 2 | K1264/5 × K615/1 | 9.30 A | 10.15 AB | 9.73 AB |
| 3 | K2331 × K1263/2-1 | 9.18 A | 10.27 AB | 9.73 AB |
| 4 | K1728/8 × K2325/1 | 8.48 ABC | 9.36 BC | 8.92 BCD |
| 5 | K1721/6 × A619 | 7.92 BC | 9.49 BC | 8.70 CD |
| 6 | K1728/8 × K1263/1 | 8.57 ABC | 9.60 BC | 9.09 BC |
| 7 | K1728/8 × K1254/8 | 7.69 C | 9.05 BC | 8.37 CD |
| 8 | R59 × OH43/1-42 | 8.49 ABC | 9.58 BC | 9.03 BC |
| 9 | K1263/17 × S61 | 9.04 AB | 10.92 A | 9.98 A |
| 10 | KSC 301 (Control) | 7.55 C | 8.75 C | 8.15 D |
| | Mean میانگین | 8.58 | 9.81 | 9.19 |

میانگین‌هایی که با حروف مشابه در هر ستون نشان داده شده‌اند، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند (آزمون دانکن).

Means followed by similar letters in each column are not significantly different (Duncan's test).



www.SID.ir

Archive of SID



ضریب تغییرات آزمایش در تجزیه مرکب نسبتاً پایین بود که نشان می‌دهد آزمایش‌ها در شرایط مناسبی اجرا شده‌اند.

با توجه به معنی‌دار بودن اثر متقابل هیبرید × محیط، برای تعیین پایداری هیبریدها تجزیه پایداری انجام شد. پارامترهای پایداری محاسبه شده شامل ضریب رگرسیون ($b_i$)، انحراف از خط رگرسیون ($S^2_{di}$)، واریانس پایداری ($\sigma^2_{xi}$) و اکووالانس ریک ($W_i$) بوده است. نتایج تجزیه پایداری در جدول ۳ نشان داده شده است. با استفاده از آماره $W_i$ هیبرید شماره ۳ (K2331 × K1263/2-1) به عنوان پایدارترین هیبرید شناسائی شد. (براساس آماره فوق هرچه مقدار $W_i$ کمتر باشد ژنوتیپ پایدارتر است). براساس روش پیشنهادی شوکلا ($\sigma^2_{xi}$) که هر چه مقدار آن کمتر باشد رقم یا ارقام پایدارتر هستند، هیبریدهای شماره ۲، ۳ و ۵ به عنوان هیبریدهای پایدارتر از سایر هیبریدها و براساس همین آماره هیبریدهای شماره ٦ (K1728/8 × K1263/1) و ۹ (K1263/17 × S61) به عنوان هیبریدهای ناپایدار شناسائی شدند. نتایج به دست آمده از دو پارامتر $\sigma^2_{xi}$ و $W_i$ برای هیبریدهای مورد آزمایش با هم مشابه بوده، همان طوری که لین و همکاران (Lin *et al.,* 1986) اظهار نمودند مشابه بودن آمارهای درون یک گروه مورد انتظار می‌باشد. مقدم و دهقانپور (۱۳۸۰) نیز هبستگی رتبه‌ای بین $\sigma^2_{xi}$ و $W_i$ برابر یک اعلام نمودند. چوکان (۱۳۷۸) نیز نتایج مشابه‌ای را برای هیبریدهای دیررس گرفته است.

با استفاده از پارامتر ضریب رگرسیون (Finlay and Wilkinson, 1963) هیبریدهایی با عملکرد بالاتر از میانگین کل و ضریب رگرسیون نزدیک به یک (bi=1) به عنوان هیبرید پایدار محسوب می‌شوند. در این بررسی ضریب رگرسیون کلیه هیبریدها تفاوت معنی‌دار با ۱ نداشتند که نشان‌دهنده شیب رگرسیونی نسبتاً یکسان کلیه ارقام است، ولی در بین هیبریدهای مورد استفاده هیبریدهای شماره ۳، ۲، ۱ و ۹ دارای میانگین عملکرد بالاتر از میانگین کل بودند. با استفاده از پارامتر پایداری میانگین انحرافات از رگرسیون ($S^2_{di}$) هیبریدی که دارای انحراف از خط رگرسیون حداقل و میانگین عملکرد بالا باشد دارای پایداری مناسبی خواهد بود. با توجه به نتایج به دست آمده (جدول ۳)، در این بررسی هیبریدهای شماره ۷، ۵، ٤، ۳، ۲ و ۱۰ انحراف رگرسیون غیرمعنی‌دار داشتند و پایدار شناسایی شدند. از میان آن‌ها هیبریدهای شماره ۳، ۲ و ۵ دارای کمترین مقادیر ($S^2_{di}$) بودند. سایر هیبریدها به دلیل داشتن انحراف از خط رگرسیون معنی‌دار به عنوان هیبریدهای ناپایدار تلقی گردیدند.

هیبرید شماره ۱ علیرغم دارا بودن حداکثر عملکرد دانه، دارای انحراف از خط رگرسیون معنی‌دار و از نظر سایر پارامترهای محاسبه شده نیز در مقایسه با هیبریدهای شماره ۲ و ۳



www.SID.ir

Archive of SID



مناسب نبوده است، همچنین هیبریدهای شماره ۹ (با داشتن عملکرد نسبتاً بالا) و شماره ٦ به عنوان هیبریدهای ناپایدار در کلیه موارد تلقی گردیدند.

جدول ۳- متوسط عملکرد دانه همراه با برخی از پارامترهای پایداری

Table 3. Mean grain yield and some of stability parameters

| شماره No. | هیبرید Hybrids | عملکرد دانه ($tha^{-1}$) | اکووالانس (Wi) | واریانس پایداری ($\sigma^2_{xi}$) | ضریب رگرسیون ($b_i$) | انحراف از خط رگرسیون ($S^2_{di}$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | K1728/8 × K615/1 | 10.25 A | 5.86 ns | 0.92 ns | 0.82 ns | 0.81* |
| 2 | K1264/5 × K615/1 | 9.73 AB | 2.93 ns | 0.26 ns | 0.80 ns | 0.29 ns |
| 3 | K2331 × K1263/2-1 | 9.73 AB | 2.34 ns | 0.39 ns | 0.99 ns | 0.39 ns |
| 4 | K1728/8 × K2325/1 | 8.92 BCD | 3.68 ns | 0.45 ns | 1.19 ns | 0.44 ns |
| 5 | K1721/6 × A619 | 8.70 CD | 4.77 ns | 0.39 ns | 1.28 ns | 0.39 ns |
| 6 | K1728/8 × K1263/1 | 9.09 BC | 10.40* | 2.05* | 1.05 ns | 1.72* |
| 7 | K1728/8 × K1254/8 | 8.37 CD | 3.45 ns | 0.47 ns | 0.85 ns | 0.45 ns |
| 8 | R59 × OH43/1-42 | 9.03 BC | 4.60 ns | 0.86 ns | 0.97 ns | 0.76* |
| 9 | K1263/17 × S61 | 9.98 A | 7.14* | 1.34* | 1.09 ns | 1.15* |
| 10 | KSC 301 (Control) | 8.15 D | 2.66 ns | 0.45 ns | 0.95 ns | 0.43 ns |

ns و * : به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪.

ns and * : Non significant and significant at 5% probability level, respectively.

در ستون عملکرد دانه میانگین‌هایی که با حروف مشابه نشان داده شده‌اند،از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند (آزمون دانکن).

Means followed by similar letters in grain yield clumn are not significantly different (Duncan's test).

هیبرید شماره ۳ (K2331 × K1263/2-1) با دارا بودن میانگین عملکرد دانه ۹/۷۳ تن در هکتار بالاتر از میانگین کل (۹/۱۹ تن در هکتار)، ضریب رگرسیونی نزدیک به ۱ (۰/۹۹) و میانگین مربعات انحراف از رگرسیون ($S^2_{di}$) غیرمعنی‌دار و کم (۰/۳۹)، نسبت به سایر هیبریدها از جمله شاهد آزمایش (هیبرید شماره ۱۰) برتری نشان داد. هیبرید بعدی هیبرید شماره ۲ بود که با متوسط عملکرد دانه بالاتر از میانگین کل (۹/۷۳ تن در هکتار) نسبت به سایر هیبریدها از جمله شاهد آزمایش از پایداری مناسبی برخودار بود. هیبریدهای شماره ۱ و ۹ با وجود داشتن بالاترین عملکرد دانه از پایداری مناسبی برخوردار نبودند.

در گزینش هیبریدهای پرمحصول و پایدار علاوه بر عملکرد دانه و پایداری به سایر خصوصیات گیاه در طول دوره رشد و نمو در مزرعه باید توجه گردد. هیبرید شماره ۳ که از نظر صفات مزرعه‌ای دارای پوشش بلال کامل نسبت به شاهد (KSC301)، تلقیح کامل بلال، استحکام بوته و بقای سبزینه‌ای (Stay green) مناسب و در طی اجرای آزمایش‌ها عاری از بیماری بود به عنوان هیبرید برتر گزینش



www.SID.ir

Archive of SID



گردیده است که در دست معرفی و نامگذاری می‌باشد.

**سپاسگزاری**

بدین وسیله از کلیه همکاران کارشناس و تکنسین در ایستگاه‌های تحقیقاتی کشور که در تحقیق فوق مشارکت داشتند وهمچنین از آقای حسین مداحی که در این تحقیق کلیه امور اجرائی آزمایش را عهده‌دار بودند تشکر و قدردانی می‌شود. همچنین از سرکار خانم سودابه یوسفی که در واحد کامپیوتر بخش تحقیقات ذرت نهایت همکاری را با اینجانب داشتند سپاسگزاری می‌نمایم.

**منابع مورد استفاده** **References**

**چوکان، ر. ۱۳۷۸.** بررسی پایداری عملکرد هیبریدهای ذرت دانه‌ای با استفاده از معیارهای مختلف پایداری. نهال و بذر ۱۵: ۱۸۳-۱۷۰.

**مقدم، ع.، و دهقانپور، ز. ۱۳۸۰.** ارتباط بین آمارهای مختلف پایداری در آزمایشات مقایسه عملکرد ذرت. نهال و بذر ۱۷: ۳۳۸-۳۲۹.

**Allard, R. W., and Broadshaw, A. D. 1964.** Implications of genotype environment interactions in applied plant breeding. Crop Science 4: 403-508

**Berglund, D. R., and McWilliams, D. A. 2002.** Corn Production for Grain and Sillage. North Dakota State University. NDSU Extension Service.

**Comstock, R. E., and Moll, R. H. 1963.** Genotype-environment interactions. pp. 164-196. In: Hanson, W. D., and Robinson, H. F. (eds.) Statistical genetics and plant breeding. Pub. 982. NASNRC, Washington, DC.

**Delacy, I. H., Basford, K. E., Cooper, M., Bull, J. K., and Mclaren, C. B. 1996.** Analysis of multi environment trials-An historical perspective. pp. 39-124. In: Cooper, M., and Hammer, G. L. (eds.) Plant Adaptation and Crop Improvement. CAB International. USA.

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

**Finlay, K. W., and Wilkinson, G. N. 1963.** The analysis of adaptation in a plant breeding programme. Australian Journal of Agricultural Research 14: 742-745.



www.SID.ir

Archive of SID



**Francis, T. R., and Kannenberg, L. W. 1978.** Yield stability studies in short season maize. A descriptive method for grouping genotypes. Canadian Journal of Plant Sceince 58: 1026-1034.

**Kent, M. E. 1990.** Selection of stable cultivars using a safety-first rule. Crop Science 30: 369-374.

**Leon, J., and Becker, H. C. 1988.** Repeatability of some statistical measures of phenotypic stability-correlation between single year results and multi years results. Plant Breeding 101: 1-23.

**Lin, C. S., Binns, M. R., and Lefkovitch, L. P. 1986.** Stability analysis: Where do we stand? Crop Science 29: 894-899.

**Perkins, J. M., and Jinks, J. L. 1968.** Environmental and genotype-environmental components of variability, III. Multiple lines and crosses. Heredity 22: 339-56.

**Roemer, T. 1917.** Sind die ertragsreichen sorten ertragsreichen? Mitt. DLG 32: 87-89.

**Shukla, G. K. 1972.** Some statistical aspects of partitioning genotype-environmental-components of variability. Heredity 29: 237-245.

**Wricke, E. 1962.** Über eine methode zür Erfassung der Okologischen streubriete in feld versuchen. A. Pflanzenzuecht 47: 92-95.

**آدرس نگارنده:**

زیبنده دهقانپور- بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه‌ای، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، صندوق پستی ٤١١٩، کرج ٣١٥٨٥.



www.SID.ir