ژنتیک نوین
دوره سوم ، شماره۲ ، تابستان ۱۳۸۷
صفحه۵۴ - ۴۷

گزینش همزمان هیبرید های ذرت سیلویی برای عملکرد و پایداری

محمود باصفا[۱]*- مجید طاهریان[۲] - تقی بنایی
۱و ۲ - عضو هیات علمی ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی نیشابور،
مرکزتحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی
*نویسنده مسئول مکاتبات، پست الکترونیک: mbasafa@yahoo.com

چکیده

به منظور شناسایی و کاهش اثر متقابل ژنوتیپ × محیط (GE) و گزینش دقیق‌تر، عملکرد و پایداری ژنوتیپ ها را باید به طور همزمان مورد نظر قرار داد. یکی از روش‌های کاربردی گزینش همزمان برای عملکرد و پایداری، آماره عملکرد-پایداری (YSi) می‌باشد. در این پژوهش نتایج حاصل از گزینش هیبریدها بر اساس YSi با نتایج حاصل از گزینش ارقام بر اساس آماره‌های مختلف پایداری مورد مقایسه قرار گرفت. شش هیبرید داخلی حاصل از تلاقی های جدید با دو هیبرید شاهد SC 704 (دیررس) و SC 647 (متوسط رس) در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۴ تکرار و ۵ منطقه در سال ۱۳۸۵ مورد ارزیابی قرار گرفتند. با استفاده از آماره YSi ، سه هیبرید انتخاب شدند. با توجه به LSD محاسبه شده (LSD %5 = ۳/۹۷۸) تفاوت معنی داری بین معیارهای مختلف گزینش شامل گزینش بر اساس عملکرد، گزینش بر اساس عملکرد به علاوه واریانس محیطی(S^2_i) یا ضریب تغییرات محیطی(CV_i)، گزینش بر اساس عملکرد به علاوه ضریب رگرسیون (b_i) وانحراف از خط رگرسیون (S^2_{di}) یا ضریب تبیین (R^2_i) و گزینش بر اساس آماره عملکرد-پایداری (YSi) وجود نداشت. بنابراین می توان چنین نتیجه گرفت که با استفاده از روش گزینش همزمان برای عملکرد و پایداری (با تاکید بیشتر بر جزء پایداری) عمل گزینش را با اطمینان بیشتری می‌توان انجام داد.

واژه های کلیدی
ذرت سیلویی،
گزینش همزمان،
آماره های پایداری

مقدمه

همه ساله تلاقی‌های جدیدی برای بررسی و استفاده، توسط محققین اصلاح نباتات معرفی می گردند. یکی از جنبه‌های مهم مورد بررسی علاوه بر عملکرد و سایر خصوصیات ، پایداری صفات مورد بررسی به ویژه پایداری عملکرد دانه یا علوفه در محیط‌های مورد تحقیق می‌باشد. اثر متقابل ژنوتیپ × محیط(GE) به حالتی گفته می‌شود که ژنوتیپ‌های متفاوت به تغییرات محیطی واکنش های مختلف نشان می‌دهند(۱۳ و۲۷).

[Downloaded from mg.genetics.ir on 2026-02-11]
[DOR: 20.1001.1.20084439.1387.3.2.6.5]

اثرمتقابلGE به خاطر کاهش پیشرفت گزینش در هر محیط به عنوان یک نکته مهم در نظر گرفته می شود(۱۴) . اثرمتقابل GE معنی دار ناشی از تغییر در میزان اختلاف بین ژنوتیپ ها در محیط های متفاوت و یا تغییر در رتبه بندی نسبی ژنوتیپ ها می‌باشد(Fernandez, 1991). اگر رتبه عملکرد ژنوتیپ ها در دامنه ای از شرایط محیطی ثابت بماند اثر متقابل GE وجود نخواهد داشت(۲۷). اثرمتقابل GE در آزمایش های کوتاه مدت (۴-۳ سال در یک مکان یا یک سال در چند مکان) و آزمایش های بلند مدت (چند سال در چند مکان) رخ می دهد. معمولا محققین از اثرات متقابل GE به ویژه در آزمایش های مقایسه عملکرد کوتاه مدت صرف نظر کرده و یا اهمیت اندکی برای آن قائل شده، و پایه گزینش ژنوتیپ ها را فقط بر اساس متوسط عملکرد قرار می‌دهند. بنابر این به نژادگران و متخصصین زراعت احتیاج به یک روش کاربردی گزینش داشته که از اثرات متقابل GE بهره برداری کنند(۶ و ۱۷). طی دهه گذشته توجه زیادی به ادغام مؤثر اثرات متقابل GE با عملکرد برای گزینش ارقام در آزمایش های کوتاه مدت شده است. کنگ و فام معتقدند که عملکرد و پایداری عملکرد برای کاهش اثر GE و انجام گزینش دقیق تر باید به طور همزمان در نظر گرفته شوند(۱۹). آماره های پایداری متعددی برای بررسی پایداری ژنوتیپ ها نسبت به یک صفت ابداع و آزمون شده اند(۸،۱۸، ۲۰ و ۲۳). لین و همکاران(۱۹۸۶)، آماره های پایداری را به سه نوع (I,II,III) و چهار گروه (A,B,C,D) دسته بندی کردند(۲۳). لین و بینز(۱۹۸۸) آماره واریانس درون مکانی را به عنوان آماره نوع چهارم (IV) به این دسته بندی اضافه نمودند(۲۲). در آماره های نوع I ، یک ژنوتیپ زمانی پایدار می‌باشد که واریانس بین محیطی آن کوچک است. آماره های نوع II ژنوتیپی را پایدار معرفی می نمایند که پاسخ یا عکس العمل آن نسبت به محیط های مورد آزمایش موازی (Paralle) با متوسط عکس العمل کلیه ژنوتیپ ها در آزمایش باشد. در آماره های نوع III ، یک ژنوتیپ پایدار دارای میانگین مربعات(MS) باقیمانده کوچک حاصل از یک مدل رگرسیونی نسبت به شاخص محیطی است. آماره های گروه A همانند واریانس محیطی،S^2i (رومر،۱۹۱۷) و ضریب تغییرات محیطی،CV_i (فرانسیس و گنینبرگ،۱۹۷۸) آن منطبق با پایداری نوع I ، گروه B همانند اکوالانس، W_i (ریک،۱۹۶۲) و واریانس پایداری، σ_i^2 (شوکلا،۱۹۷۲) منطبق با پایداری نوع II و گروهD همانندMS انحرافات از خط رگرسیون، S^2_{di} (ابرهارت و راسل،۱۹۶۶) منطبق با پایداری نوع III می باشند(۲۶، ۱۳، ۲۸،۲۹و۹). آماره های گروه C همانند ضریب رگرسیون،b_i (فینلی و ویلکنسون،۱۹۶۳)، بسته به نوع تفسیر می توانند در آماره های نوع I یا II قرار گیرند(۱۲). به عنوان مثال ، اگر ژنوتیپ پایدار با دارا بودن $b_i = 1$ (ابرهارت وراسل،۱۹۶۶) یا B=0 (پرکینزوجینکس،۱۹۶۸) تعریف گردد در زمره آماره های نوعII و اگر ژنوتیپ پایدار با $b_i = 0$ یا $B_i = -1$ مشخص شود در زمره آماره های نوع I قرار می گیرد(۹ و۲۴). آماره های پایداری که انحرافات از یک ژنوتیپ فرضی و مطلوب را در نظر می گیرند(مثل گروه A و C) عمدتا با جزء عملکرد مرتبط بوده و ارتباط کمی با پایداری نشان می دهند (۲۱)، در نتیجه برای استفاده در گزینش همزمان برای عملکرد و پایداری مناسب نیستند (۱۷) . محققین چندین روش برای بررسی همزمان عملکرد و پایداری ارائه کرده‌اند(۷ ، ۱۰ ، ۱۵، ۱۷ و ۱۹).کنگ(۱۵،۱۶و۱۷)، روش های گزینش همزمان برای عملکرد و پایداری را براساس واریانس پایداری (σ_i^2) شوکلا (۱۹۷۲)ارائه و مورد استفاده قرار داد. لین و همکاران(۲۲) واریانس پایداری(σ_i^2) را جزء آماره های نوع II پایداری طبقه بندی کردند. این آماره سهم هر ژنوتیپ را از کل اثر متقابل GE تعیین نموده و به همین دلیل برای متخصصین امر می تواند مفید و قابل قبول باشد. پایداری نوع II یک معیار نسبی است که بستگی به ژنوتیپ موجود در آزمایش دارد و وسعت نتایج حاصل از آن فقط در رابطه با همان مجموعه آزمایش ها صادق بوده و نباید به کل تعمیم داده شود، مگر این که ژنوتیپ های مورد آزمایش نماینده ژنوتیپ های مورد کشت در مناطق مورد بررسی باشند. با این حال، واریانس پایداری (σ_i^2) همانند عملکرد ، به عنوان نمود(Performance) ژنوتیپ ها در محیط مورد نظر و همچنین متناسب با عملکرد سایر ژنوتیپ ها در آزمایش مدنظر قرار می‌گیرد. کنگ(۱۹۸۸) روش مجموع رتبه (Rank-sum method) را برای گزینش ژنوتیپ های پایدار با عملکرد بالا پیشنهاد کرد .در

[Downloaded from mg.genetics.ir on 2026-02-11]

[DOR: 20.1001.1.20084439.1387.3.2.6.5]

این روش بالاترین میانگین عملکرد ، رتبه I را دریافت کرده و همچنین ، واریانس پایداری، σ^2_i (شوکلا،۱۹۷۲) برای ژنوتیپ ها محاسبه و کمترین مقدار نیز رتبه I را دریافت می کند. بنابراین برای هر ژنوتیپ دو رتبه خواهد بود که هر دوی آنها را جمع جبری نموده و پائین ترین مجموع رتبه (Rank-sum) به عنوان مطلوب ترین ژنوتیپ در نظر گرفته می شود. در این روش وزنه‌های برابری برای عملکرد و پایداری در نظر گرفته می‌شود. کنگ (۱۹۹۱) روش تغییر یافته مجموع رتبه(KMR) و سپس در سال ۱۹۹۳ روش تغییر یافته KMR با قابلیت تعیین مقادیر اشتباه نوع اول و دوم برای جزء عملکرد و جزء پایداری را پیشنهاد نمود(۱۶).آماره جدید به عنوان آماره عملکرد-پایداری (YS_i) نامیده شد(۱۶و۱۷) . هدف از این مقاله علاوه بر بررسی و انتخاب هیبرید ها از طریق گزینش همزمان برای عملکرد و پایداری ، مقایسه متوسط عملکرد هیبرید های انتخابی توسط روش های مختلف مورد بررسی عبارت از (۱) گزینش فقط بر اساس میانگین عملکرد هیبرید ها، (۲)گزینش بر اساس میانگین عملکرد هیبریدها بعلاوه آماره های پایداری گروه A ، (۳) گزینش بر اساس میانگین عملکرد هیبرید ها بعلاوه پایداری گروه C و D و (۴) گزینش بر اساس روش پیشنهادی کنگ (۱۹۹۳) بودند.

مواد و روش ها

تعداد ٦هیبرید ذرت با دو رقم شاهد میان رس و دیررس(SC 704, SC 647)، در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ٤ تکرار و ٥ منطقه کرج، نیشابور ، گرگان ، اصفهان و بروجرد طی سال زراعی ۱۳۸۵ از نظرتولید علوفه سیلویی مورد مقایسه قرار گرفتند. هر رقم در ٤ ردیف به فاصله ۷۵ سانتی متر به صورت کپه ای با فاصله ۳۳ سانتی متر بین کپه ها و در هر کپه دو بوته کشت شد. تراکم کاشت ثابت و ۸۱۰۰۰ بوته در هکتار برای کلیه ارقام بود. طول خطوط کاشت ٥/٩٤ متر بود.میزان کود مصرفی در کلیه مناطق بر مبنای ۲۵۰ کیلو گرم فسفات آمونیوم و ۲۰۰ کیلو گرم اوره قبل از کاشت و ۲۰۰ کیلو گرم اوره به طور سرک در مرحله ۷-۵ برگی بود. برای تعیین عملکرد علوفه سیلویی، بوته های دوخط وسط پس ازحذف اثر حاشیه ای ازارتفاع۱۰سانتیمتری بالای سطح خاک برداشت وعملکرد محاسبه گردید. زمان برداشت از اواخر مرحله خمیری تا اواسط مرحله دندانی متغیر بود(خط شیری درفاصله ۱/۳ تا ۲/۳ طول دانه). تجزیه واریانس مرکب برای تعیین معنی دار بودن اثرات متقابل GE بر اساس هر دو مدل ثابت و تصادفی فرض کردن مکان صورت پذیرفت. مقایسه میانگین ها به روش آزمون چند دامنه ای دانکن(DMRT) در سطح احتمال $\alpha = 0/05$ انجام گرفت. آماره های پایداری واریانس محیطی ، S^2_i (رومر،۱۹۱۷)، ضریب تغییرات محیطی، CV_i (فرانسیس و گنینبرگ،۱۹۷۸) ، واریانس پایداری، σ_i^2(شوکلا،۱۹۷۲)، ضریب رگرسیون bi (فینلی و ویلکنسون،۱۹۶۳) ، میانگین مربعات انحرافات از خط رگرسیون،S^2_{di} (ابرهارت و راسل،۱۹۶۶)، ضریب تبیین،R^2_i (پینتوس،۱۹۷۳) و آماره عملکرد- پایداری ، YS_i (کنگ،۱۹۹۳) برای ژنوتیپ های مورد بررسی محاسبه گردیدند(۲۶، ۱۳، ۲۸، ۱۲، ۹، ۲۵و۱۷). آماره های فوق غیر از آماره عملکرد-پایداری (YS_i) ، در مقاله لین و همکاران(۱۹۸۶) ذکر شده است بنابراین از تکرار آن خودداری می گردد. نحوه محاسبه آماره عملکرد-پایداری(YS_i) طبق روش پیشنهادی کنگ(۱۹۹۳) به شرح زیر بود :

۱- سهم هر یک از ژنوتیپ ها در تشکیل اثر متقابل GE به وسیله آماره واریانس پایداری σ_i^2(شوکلا،۱۹۷۲) تعیین گردید.

۲- ژنوتیپ ها از بیشترین به کمترین عملکرد مرتب و رتبه مربوط به هر ژنوتیپ مشخص گردید (Y') ، در اینجا کمترین مقدار عملکرد رتبه I دریافت می کند.

LSD $\alpha_{(2)}$ برای مقایسه عملکرد $\alpha_{(2)}$ [اشاره به آزمون دو دامنه در سطح α مورد نظر دارد. در اینجا $\alpha = 0.05$ می باشد] به صورت $t_{\alpha(2)} \times (2EMS/nr)^{0.5}$, df_e محاسبه شد. EMS میانگین مربعات اشتباه ، df_e درجه آزادی مربوط به EMS ، n تعداد محیط و r تعداد تکرار می باشد.

۳- مطابق با LSD ، Y' تصحیح شد و رتبه عملکرد تصحیح شده (Y) برای هر ژنوتیپ مشخص گردید. تصحیح بدین صورت بود که برای ژنوتیپ هایی که کمتر از یک LSD بالا یا پائین متوسط عملکرد کل باشند به ترتیب ۱+ و ۱- به رتبه آنها اضافه شد. به همین ترتیب برای ژنوتیپ هایی که دو LSD بالا یا پائین

[Downloaded from mg.genetics.ir on 2026-02-11]
[DOR: 20.1001.1.20084439.1387.3.2.6.5]

متوسط عملکرد کل باشند، به ترتیب ۲+ و ۲- به رتبه آنها اضافه گردید و الی آخر.

۴- مقادیر آماره واریانس پایداری (σ_i^2)مربوط به هر ژنوتیپ را محاسبه و معنی دار بودن آنها در سطوح آماری $\alpha_{(2)}$ =0.10,0.05,0.01 با استفاده از آزمون F تقریبی با درجات آزادی صورت (n-1) و مخرج df_e (درجه آزادی EMS در تجزیه مرکب) مشخص گردید. آزمون F تقریبی عبارت بود از :

$\alpha F = \frac{\sigma_i^2}{\sigma_e^2}, \sigma^2 =$ Pooled error mean square . σ_i^2 معنی دار بیانگر این نکته است که عملکرد ژنوتیپ در محیط های مورد آزمایش پایدار نمی باشد.

۵- نمرات پایداری (S) به شرح ذیل تعیین شد: نمرات ۸- ، ۴- و ۲- به ترتیب به σ_i^2 های معنی دار در سطح (α) = 0.10,0.05,0.01 نمرات صفر نیز به σ_i^2 غیر معنی دار اختصاص یافت . نمرات پایدار ۸- ، ۴- و ۲- به دلیل تاکید بیشتر بر جزء پایداری و تغییر رتبه های حاصله از عملکرد تنها (Y')می باشد. در این مقاله از نمرات پایداری پیشنهاد شده توسط کنگ (۱۹۹۳) استفاده شد. محققین بسته به نظر خود می توانند از ترتیب دیگری از نمرات استفاده کنند(۱۷).

۶- رتبه تصحیح شده عملکرد(Y) و نمره پایداری (S) هر رقم را جمع کرده تا مقدار آماره پایداری-عملکرد (ys_i) برای هر ژنوتیپ مشخص شود.

۷- میانگین (ys_i) به صورت $\frac{\Sigma ys_i}{n}$ محاسبه شد. ژنوتیپ های که YS_i بالاتر از میانگین دارند انتخاب خواهند شد. برای مقایسه معیارهای مختلف گزینش با آماره YS_i ، میانگین عملکرد هیبرید های انتخابی بر اساس هر یک از روش های گزینش تعیین و سپس بر اساس LSD (دو طرفه) محاسبه شده در سطح احتمال اشتباه ۵٪ مقایسه بین میانگین ها(با روش های مختلف گزینش)صورت گرفت. در گزینش بر اساس عملکرد تنها هیبریدهایی که بیشترین عملکرد را داشته و در یک گروه قرار دارند انتخاب شدند. در گزینش بر اساس عملکرد به علاوه واریانس محیطی یا ضریب تغییرات محیطی ، عملکرد بالا(بیش از میانگین) و واریانس یا ضریب تغییرات محیطی پائین(کمتر از میانگین) مد نظر بود. در گزینش بر اساس عملکرد بالا به علاوه ضریب رگرسیون و میانگین مربعات انحراف از خط رگرسیون (یا ضریب تبیین) ، عملکرد بالا، ضریب رگرسیون نزدیک به یک (عدم تفاوت معنی دار با یک) و میانگین مربعات انحراف از خط رگرسیون کوچک و غیر معنی دار (ویا ضریب تبیین بالا) در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب عملکرد علوفه تازه (تن در هکتار) در جدول ۱ درج شده است. با توجه به تصادفی فرض کردن عامل مکان ، تفاوت بین مکان های مورد آزمایش در سطح یک درهزار معنی دار بود. تفاوت بین هیبرید ها (ژنوتیپ ها) نیز در سطح یک درصد معنی دار بود. به علت اینکه هدف این پژوهش معرفی هیبرید برای مناطق مورد بررسی و مناطق مشابه بود ، بهتر است که به علت کاهش میزان اشتباه نوع دوم که زیان آورتر از ارتکاب اشتباه نوع اول می باشد(۵)، مکان عامل تصادفی فرض گردد. اثر متقابل ژنوتیپ × مکان در سطح احتمال آماری پنج درصد معنی دار بود ، بنابر این وجود اثر متقابل GE معنی دار مؤید این مطلب است که گزینش هیبرید ها بر اساس عملکرد تنها مناسب نبوده و علاوه بر آن ، پایداری عملکرد برای ارزیابی کارایی ژنوتیپ ها لازم می باشد.

[Downloaded from mg.genetics.ir on 2026-02-11]

[DOR: 20.1001.1.20084439.1387.3.2.6.5]

جدول ۱ : تجزیه واریانس مرکب عملکرد علوفه(تن در هکتار) ذرت

S.O.V.	منابع تغییرات	درجه آزادی DF	میانگین مربعات (MS)	آزمون F رقم ثابت(F) ، مکان تصادفی(R)
Location	مکان	۴	۷۰۹۳/۳	×××
Rep(Loc.)	تکرار داخل مکان	۱۵	۹۶/۸	
Genotype	ژنوتیپ	۷	۴۵۰/۰۵	×××
Genotype × location	مکان × ژنوتیپ	۲۸	۶۴/۰۵	×
Error	اشتباه	۱۰۵	۴۰/۲۵۱	

× و ×××: معنی دار در سطح احتمال۰/۰۵ و۰/۰۰۱ ثابت = F(Fixed) و تصادفی =R(Random)

مراحل و نتایج محاسبه آماره عملکرد-پایداری ys_i (کنگ،۱۹۹۳) و گزینش همزمان برای عملکرد و پایداری در جدول ۲ درج گردیده است. با این روش به ترتیب ۳ هیبرید SC 700 ، Kl17/2 × K18 -5 و K74/1 × K354/212111 با میانگین ۷۳/۸ تن در هکتار انتخاب شدند. هیبرید SC 704 که از نظر عملکرد در گروه A قرار داشت، به واسطه عدم پایداری نمره منفی دریافت نموده و از چرخه انتخاب خارج گردید. سایر آماره های پایداری محاسبه شده مربوط به هیبریدهای مورد پژوهش در جدول ۳ و خلاصه نتایج گزینش به واسطه معیارهای مختلف در جدول ۴ ارائه شده است.اگر گزینش بر اساس معیار عملکرد بدون در نظر گرفتن پایداری هیبریدها انجام شود ، به ترتیب چهار هیبرید SC 704 ، SC 700 ، Kl17/2-5 x K 18 و K354/212111 x K74/1 ، با متوسط عملکرد ۷۳/۲۹ تن در هکتار گزینش می شوند. بر اساس معیار عملکرد به اضافه واریانس محیطی (S^2_i) یا ضریب تغییرات محیطی(CV_i) ، هیبریدهای SC 704 ، SC 700 و K354/212111 x K74/1 با میانگین ۷۲/۹۹ تن در هکتار مورد گزینش قرار گرفتند. بر اساس معیار عملکرد توام با ضریب رگرسیون (b_i) و میانگین مربعات انحراف از خط رگرسیون (S^2d_i) یا ضریب تبیین (R^2_i) ، فقط دو هیبرید SC 700 و K354/212111 x K74/1 با میانگین ۷۳/۶ تن در هکتار گزینش شدند. چوگان(۱۳۷۸) در بررسی پایداری عملکرد هیبرید های ذرت دانه ای با استفاده از معیار های مختلف پایداری اظهار داشت که هیبرید های پایدار بر اساس روش ابرهارت و راسل(۱۹۶۶)، هیچ کدام پر محصول نبودند ولی بر اساس معیار CV یک هیبرید پر محصول گزارش شد(۲).

دهقانپور و مقدم (۱۳۷۸) در بررسی گزینش همزمان برای عملکرد و پایداری هیبرید های زودرس و خیلی زودرس ذرت، روش های مختلف پایداری از قبیل واریانس محیطی، ضریب تغییرات، اکووالانس ریک، ضریب تبیین و ضریب رگرسیون را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و گزارش کردند که استفاده از ضریب تبیین در گزینش ارقام پر محصول مفیدتر از سایر روش ها بوده به طوری که هر رقمی که R^2 بزرگتری داشته باشد رقم پایدار محسوب می شود(۳). همچنین مقدم (۱۳۸۲) ، از معیارهای مختلف جهت انتخاب هیبرید یا هیبرید های برتر و پایدار ذرت دانه ای استفاده نمود و با توجه به LSD(0/05) که محاسبه کرد ، تفاوتی بین معیارهای مختلف گزینش گزارش نکرد(۴).

نتایج حاصل از این بررسی نمایانگر آن است که در هر چهار معیار گزینش استفاده شده در این پژوهش ، هیبرید های SC 700 و K354/212111 x K 74/1 ، مورد انتخاب قرار گرفتند. با توجه به مقدارLSD(0/05) محاسبه شده (۳/۹۷۸) که بزرگتر از تفاضل بزرگترین و کوچکترین میانگین (۳/۹۷۸ > ۷۲/۹۹ – ۷۳/۸) بوده ، تفاوتی بین معیارهای متفاوت گزینش وجود نداشت ، هر چند که

[Downloaded from mg.genetics.ir on 2026-02-11]
[DOR: 20.1001.1.20084439.1387.3.2.6.5]

ترتیب وقوع هیبرید های انتخابی در این چهار روش متفاوت بود. بنابراین تاکید بیشتر بر روی جزء پایداری در محاسبه Y_{si} ، هیچ گونه تاثیر منفی بر روی متوسط عملکرد هیبرید های انتخابی نگذاشت. در نتیجه استفاده از آماره عملکرد – پایداری (Y_{si}) به دلایل زیرمی تواند مناسب می باشد:

۱-گزینش همزمان برای عملکرد و پایداری (اثر متقابل GE)در یک معیار مشخص (انجام هر دو صفت و بدست آوردن یک عدد)، ۲- تاکید بیشتر بر جزء پایداری(به واسطه دادن وزنه های سنگین تر)، ۳- پائین آوردن احتمال اشتباه نوع دوم(یعنی ژنوتیپی که ممکن است پایدار نباشد ، ولی انتخاب شود) که بسیار زیان آورتر از اشتباه نوع اول (یعنی ژنوتیپی که پایدار بوده ولی انتخاب نشده) می باشد. با توجه به دلایل ذکر شده گزینش ارقام پایدار با عملکرد بالا با اطمینان بیشتری صورت می گیرد.

جدول ۲ : محاسبه آماره عملکرد-پایداری(Ys_i) برای گزینش همزمان عملکرد و پایداری

هیبرید ها	میانگین عملکرد (هکتار/تن)	رتبه عملکرد (Y')	تصحیح رتبه عملکرد (Y')	رتبه تصحیح شده عملکرد (Y)	واریانس پایداری (S^2_i)	نمرات پایداری (S)	(Ys_i) (y+S)
SC704(check)	۷۱/۷۷ a	۵	۱	۶	۴۳/۴۵×	-۲	۴
SC 700	۷۳/۳۱ a	۶	۲	۸	۱۰/۵۱ ns	۰	۸(s)
SC 647(check)	۶۱/۹۴ c	۱	-۲	-۱	۱/۴۸ ns	۰	-۱
T.W.C 647	۶۵/۶۵ ab	۳	-۱	۲	۱۴/۹۶ ns	۰	۲
Kl 17/2-5 x K 18	۷۴/۲۰ a	۸	۲	۱۰	۹/۰۲ ns	۰	۱۰(s)
K 1515 x K 74/1	۶۷/۳۱ b	۴	-۱	۳	۸/۹۳ ns	۰	۳
K 104 x MO17	۶۴/۹۵ ab	۲	-۲	۰	۲۳/۶۱ ns	۰	۰
K 3545/212 111x K 74/1	۷۳/۸۹ a	۷	۲	۹	۱۶/۳۱ ns	۰	۹(s)
Mean	۶۹/ ۰۷					۴/۳۷۵	
Lsd(0/05)=3/978(tha^{-1})							

ns ، × : غیر معنی دارو معنی دار در سطح احتمال ۱۰درصد ، (s) : ژنوتیپ های انتخاب شده

مقایسه میانگین ها به روش دانکن در سطح احتمال ۵ درصد

[Downloaded from mg.genetics.ir on 2026-02-11]

[DOR: 20.1001.1.20084439.1387.3.2.6.5]

جدول ۳ : محاسبه آما ره های پایداری هیبرید های مورد بررسی

ارقام	میانگین عملکرد(هکتار/تن)	واریانس محیطی (S^2_i)	ضریب تغییرات محیطی(CV_i)	ضریب رگرسیون(b_i)	انحراف از رگرسیون(S^2d_i)	ضریب تبیین (R^2_i)
SC 704	۷۱/۷۷	۲۴۸/۸۷	۲۱/۹۷	۰/۹۸۴ ns	۴۵/۸۶	۰/۸۶
SC 700	۷۳/۳۱	۱۸۵/۸۷	۱۸/۶	۰/۸۹۷ ns	۱۰/۰۴	۰/۹۶
SC 647	۶۱/۹۴	۲۰۰/۴۴	۲۲/۸۶	۰/۹۴۵ ns	۳/۲۶	۰/۹۹
T.W.C 647	۶۵/۶۵	۱۸۱/۹۱	۲۰/۵۴	۰/۸۸۱ ns	۱۳/۴۱	۰/۹۵
Kl 17/2-5 x K 18	۷۴/۲	۳۱۳/۴	۲۳/۸۶	۱/۱۸۷ ××	۱/۳۳	۰/۹۹۷
K 1515 x K 74/1	۶۷/۳۱	۳۰۷/۰۴	۲۶/۰۳	۱/۱۷۳ ×	۲/۷۶	۰/۹۹۳
K 104 x MO17	۶۴/۹۵	۱۸۶/۷۷	۲۱/۰۴	۰/۸۷۷ ns	۲۱/۸	۰/۹۱
K 3545/212 111 x K 74/1	۷۳/۸۹	۲۶۱/۱۱	۲۱/۸۷	۱/۰۵۷ ns	۱۸/۰۱	۰/۹۵

ns ، × و ××: به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

جدول ۴ : خلاصه نتایج گزینش با روش های گوناگون

روش	معیار گزینش	هیبرید های انتخابی	میانگین عملکرد هیبرید های انتخابی (هکتار/تن)
۱	عملکرد [Yield (t ha $^{-1}$)]	SC 704, SC 700, KL 17/2-5 x K 18, K 3545/212 111 x K 74/1	۷۳/۲۹
۲	ضریب تغییرات محیطی یا واریانس محیطی + عملکرد (Yield + S^2i Or CV_i)	SC 704, SC 700 ,K 3545/212 111 x K 74/1	۷۲/۹۹
۳	ضریب تبیین یا میانگین مربعات انحرافات + ضریب رگرسیون + عملکرد (Yield + b_i + S^2d_i or R^2_i)	SC 700, K 3545/212 111 x K 74/1	۷۳/۶
۴	آماره عملکرد – پایداری Yield- stability statistics (Y_{si})	SC 700, KL 17/2-5 x K 18, K 3545/212 111 x K 74/1	۷۳/۸

L SD $\alpha_{(2)}$, 0/0 5 = 3/978 (t ha $^{-1}$) and L SD α , 0/1 = 3/329 (t ha $^{-1}$)

[Downloaded from mg.genetics.ir on 2026-02-11]
[DOR: 20.1001.1.20084439.1387.3.2.6.5]

منابع

۱- امیدی تبریزی، ا. ج.، احمدی، م. ر.، شهسواری، م. ر. و کریمی، س. (۱۳۷۹). بررسی پایداری عملکرد دانه و روغن در چند رقم و لاین گلرنگ زمستانه. مجله نهال و بذر ، ج۱۶ ، ش۲ : ۱۴۶-۱۳۰ .

۲- چوگان، ر.(۱۳۷۸). بررسی پایداری عملکرد هیبرید های ذرت دانه ای با استفاده از معیارهای مختلف پایداری. مجله نهال و بذر، ج ۱۵، ش ۳ : ۱۸۳-۱۷۰ .

۳- دهقانپور،ز. و مقدم، ع. (۱۳۷۸). گزینش همزمان برای عملکرد و پایداری هیبرید های زودرس و خیلی زودرس ذرت . مجله نهال و بذر، ج ۱۵، ش ۳ : ۲۱۷-۲۰۶ .

۴- مقدم، ع. (۱۳۸۲). گزینش همزمان برای عملکرد و پایداری و مقایسه آن با آماره های مختلف پایداری . مجله نهال و بذر ، ج ۱۹، ش ۱: ۱۳-۱ .

۵- ولی زاده، م. و مقدم، م. ۱۳۷۳. طرح های آزمایشی در کشاورزی. نشر انتشارات پیشتاز علم. ۳۸-۳۳.

6- Bachireddy, V.R., Payne, R.J.R., Chin, K. L. and Kang, M.S. (1992). Conventional selection versus methods that use genotype x environmental interaction in sweet corn trails. Horticultural Sci., 7: 436-438.

7- Barah, B.C., Binswanger, H.P., Rana, B.S. and Rao, N.G.P. (1981). The use of risk aversion in plant breeding ; concept and application. Euphytica , 30: 451-458.

8- Becker, H.C. and Leon, J. (1988). Stability analysis in plant breeding. Plant Breeding ,101: 1-23.

9-Eberhart, S.A. and Russel, W.A. (1966). Stability parameters for comparing varieties .Crop Sci. 6: 36-40.

10- Eskridge, K.M .(1990). Selection of stable cultivars using a safety-first rule. Crop Sci.30: 369-374.

11- Fernandez , G.C.J. (1991). Analysis of genotype x environment interaction by stability estimates. Horticultural Sci. 27: 947-950.

12-Finlay, K.W. and Wilkinson, G.N. (1963). The analysis of Adaptation in a plant breeding program . Australian Journal of Agricultural Research, 14: 742-754.

13- Francis , T.R. and Kannenberg, L.W.(1978). Yield Stability studies in short – season maize. I. A descriptive method for grouping genotypes . Canadian Journal of Plant Science ,58: 1029-1034.

14- Hill, J.(1975). Genotype – environments interaction , a challenge for plant breeding. Journal of Agricultural Science (Camb.) 85:477-493.

15-Kang , M.S.(1988). A rank-sum method for selecting high-yielding, stable corn genotype . Cereal Research Communications , 16: 113-115.

16- Kang, M.S. (1991). Modified rank-sum method for selecting high-yielding, stable crop genotype . Cereal Research Communications, 19: 361-364.

17- Kang, M.S. (1993). Simultaneous selection for yield and stability in crop performance trials: Consequences for growers. Agronomy J. 81: 754-757.

18- Kang , M.S. and Gorman, D.P.(1989). Genotype x Environment interaction in maize. Agronomy J. 81: 662-664.

19- Kang, M.S. and Pham, H.N.(1991). Simultaneous selection for high yielding and stable crop genotypes. Agronomy J. 83: 161-165.

20- Kang, M.S., Gorman, D.P. and Pham, H.N.(1991). Application of a stability statistic to international maize yield trials. Theoretical and Applied Genetics, 81: 162-165.

21- Leon, J.(1986). Methods of simultaneous estimation of yield and yield stability , 299-308 pp. In : Biometrics in plant Breeding. Proceedings of the 6th meeting EUCARPIA Section Biometrics in plant breeding, Birmingham, UK.

22- Lin , C.S. and Binns, M.R.(1988). A method of analyzing cultivar x location x year experiments : A new stability parameter. Theoretical and Applied Genetics, 76: 425-430.

23- Lin, C.S., Binns, M.R. and Lefkovitch, L.P.(1986). Stability analysis : Where do we stand? Crop Sci. 26: 894-900.

24- Perkins, J.M. and Jinks, J.L.(1968). Environmental and genotype – environmental components of variability . III. Multiple lines and crosses. Heredity , 23: 339-356.

25- Pinthus, M.J.(1973). Estimate of genotypic value : A proposed method. Euphytica., 22: 121-123.

26- Roemer T (1917) Sin die ertragsreichen sorten ertragssichere? Mitt, DLG 32: 87-89.

27- Roy D(2000) Plant breeding analysis and exploitation of variation. alpha Science International Ltd., U.K.

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

29- Wricke, G. 1962. Ubereine Methode Zur Erfassung der Okologischen strebreite in Feldrersuchen Z. Pflanzen-Zuchtg. 47: 92-96.

[Downloaded from mg.genetics.ir on 2026-02-11]
[DOR: 20.1001.1.20084439.1387.3.2.6.5]