Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
سال دوازدهم ـ شماره چهارم ـ مهر - آبان ۱۳۸٤
www.magiran.com/jasnr

بررسی اثر متقابل ژنوتیپ × محیط و پایداری عملکرد در دورگ‌های جدید پنبه از طریق روش‌های پارامتری

کامل عبدالله نژاد[1]، عمران عالیشاه[2] و سهیل سیرانی[3]

[1]عضو هیأت علمی و مربی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. [2]عضو هیأت علمی و استادیار مؤسسه تحقیقات پنبه کشور.
[3]کارشناس گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۳/۸/۱۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۸٤/۵/۵

چکیده

عکس‌العمل متفاوت ژنوتیپ‌های مختلف به شرایط محیطی را اثر متقابل ژنوتیپ و محیط می‌نامند. بررسی اثرمتقابل ژنوتیپ * محیط به‌منظور آزادسازی ارقام پایدار در چندین محیط حائز اهمیت است. در این پژوهش به‌منظور تعیین پایداری و عکس‌العمل ژنوتیپ‌های مختلف پنبه نسبت به شرایط محیطی استان گلستان، هفت ژنوتیپ جدید پنبه همراه با دو رقم شاهد در پنج منطقه و در طی دو سال مورد بررسی قرار گرفتند. طرح پایه مورد استفاده در هر محیط طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار بود. تجزیه واریانس ساده و مرکب داده‌های آزمایشی بیانگر وجود اختلاف بین صفات مختلف ارقام و همچنین اثر متقابل ژنوتیپ‌ها با مکان و سال بود. مقایسه میانگین صفات ژنوتیپ‌های مختلف نشان داد که دورگ Coker 312×C1211 از نظر عملکرد، دورگ Coker 312×153F از لحاظ زودرسی و دو رگ Hopicala×349 از نظر تعداد قوزه نسبت به رقم شاهد (ساحل) برتری دارند. برای بررسی پایداری عملکرد ارقام از معیارهایی چون ضریب تغییرات محیطی، ضریب رگرسیون، انحراف از رگرسیون، ضریب تغییرات، واریانس عملکرد بین سال‌ها و مناطق مختلف، اکوالانس ریک و ضریب تعیین استفاده شد. دو رگ Coker 312×C1211 از نظر اکثر معیارهای پایداری به‌عنوان ژنوتیپ پایدار و باسازگاری خوب معرفی گردید. براساس نتایج حاصل از این پژوهش، مناطق مختلف استان گلستان از نظر شرایط زراعی و اقلیمی با یکدیگر اختلاف نشان دادند، بنابراین شناسایی و توجه به ارقام سازگار در طی سال‌های مختلف بسیار حائز اهمیت است.

واژه‌های کلیدی: پنبه، اثر متقابل ژنوتیپ× محیط، تجزیه پایداری

مقدمه

فنوتیپ گیاه بروز ظاهری ژنوتیپ در واکنش به محیط است و اثرات متقابل ژنوتیپ × محیط بیانگر تفاوت در پاسخ فنوتیپی ژنوتیپ‌ها به تغییرات محیط می‌باشد. ممکن است ژنوتیپ‌های مختلف هنگام قرار گرفتن در شرایط مختلف رشد، واکنش متفاوتی داشته باشند و این امر انتخاب بین ژنوتیپ‌هایی را که در محیط‌های مختلف رشد می‌کنند، مشکل می‌سازد. به عبارت دیگر، اثر متقابل ژنوتیپ × محیط (G × E) اعتبار گزینش لاین‌های اصلاحی در یک محیط را محدود و توانایی به نژادگر در انتخاب صحیح ژنوتیپ را کاهش می‌دهد. (سمیع‌زاده و همکاران، ۱۳۸۳؛ آلارد و براندشو، ۱۹۹۶).

واکنش به شرایط محیطی و معنی‌دار شدن اثرات متقابل ایجاب می‌کند که برای انتخاب ژنوتیپ‌های پایدار

www.SID.ir

Archive of SID

از الگوهای تجزیه پایداری استفاده شود زیرا تجزیه مرکب داده‌ها به تنهایی این نیاز را برطرف نمی‌کند. پایداری یک رقم بیانگر ثبات قابل اطمینان عملکرد در دامنه‌ای از شرایط محیطی است و ژنوتیپ‌هایی پایدار هستند که تغییرات عملکرد آنها در مکان‌ها و سال‌های مختلف حداقل باشد. روش‌های پارامتری و ناپارامتری مختلفی برای بررسی پایداری ارقام زراعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. فرانسیس و کانبرگ از ضریب تغییرات محیطی (C.V) و واریانس محیطی، فینلی و ویلکینسون (۱۹۶۳) و فرناندز و همکاران (۱۹۸۹) از روش رگرسیون توام، ابرهارت و راسل (۱۹۶۶) از سه معیار ضریب رگرسیون (bi) میانگین عملکرد هر رقم ($\bar{y}$) و میانگین مربعات انحراف از خط رگرسیون (S^2di)، پرکینز و جینکز (۱۹۶۸) از رگرسیون اثر متقابل G×E برروی شاخص محیطی، پینتوس (۱۹۷۳) از ضریب تشخیص (R^2) برای برآورد پایداری ارقام گیاهی استفاده کرده‌اند. مدل‌های دیگری نظیر پلیستد و پترسون (۱۹۵۹)، اکووالانس ریک و واریانس پایداری شوکلا (۱۹۷۲) نیز از جمله روش‌هایی هستند که برمبنای واریانس اثرات متقابل G×E شاخص پایداری ژنوتیپی را برآورد می‌کنند. همچنین از روش‌های ناپارامتری نیز جهت تعیین پایداری ارقام براساس رتبه ژنوتیپ‌ها در محیط‌های مختلف استفاده شده است. ژنوتیپ پایدار ژنوتیپی است که رتبه‌های مشابهی را در محیط‌های مختلف کسب می‌کند و واریانس رتبه‌های آن در محیط‌های مختلف حداقل است (کریمی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۳).

پنبه گیاهی با طول دوره رشد طولانی است بطوریکه ۵ تا ٦ ماه در زمین باقی می‌ماند و همین امر سبب می‌شود که مدت زمان زیادی تحت تأثیر شرایط محیطی قرار گیرد. بنابراین تعیین سازگاری و پایداری ارقام در تعیین عملکرد این محصول حائز اهمیت می‌باشد. باتاد و همکاران (۱۹۹۵) با بررسی پارامترهای پایداری روی والدین و هیبریدهای پنبه عکس‌العمل هر یک را در شرایط مختلف محیطی تعیین نمودند. آنها همچنین بیان داشتند که آن دسته از ژنوتیپ‌هایی که دارای ضریب رگرسیون b=1 باشند شرایط زراعی مطلوب را بهتر ترجیح داده و پایدارتر هستند. و ژنوتیپ‌هایی با میانگین عملکرد بالاتر، ضریب رگرسیون bi=1 و واریانس رگرسیونی (S^2di) کمتر را به‌عنوان ژنوتیپ‌هایی با پایداری بالاتر در مقابل تغییر شرایط محیطی معرفی کردند. پاتیل و همکاران (۱۹۹٤) در بررسی اثرات متقابل G×E در هشت رقم پنبه آسیایی دریافتند که اکثر ارقام مورد آزمایش (بجز دو رقم) دارای ضریب رگرسیون نزدیک به یک بودند و این نتیجه را ناشی از عکس‌العمل یکسان ژنوتیپ‌های مذکور به تغییرات محیطی دانستند و با وجود معنی‌دار نشدن S^2d_i برای صفات عملکرد وش و وزن قوزه، ژنوتیپ‌ها را براساس میانگین عملکرد و پارامتر پایداری به سه گروه دسته‌بندی کردند و رقم Cot 11 G را به‌عنوان رقم پایدار معرفی کردند. در تحقیق دیگری پاتیل و همکاران (۱۹۹۹) در بررسی پایداری فنوتیپی نه ژنوتیپ پنبه آپلند، اعلام داشتند که بالا بودن ضریب رگرسیون یک صفت مستقل (وزن یا تعداد قوزه) منجر به بهبود صفت وابسته (عملکرد) در یک محیط مناسب می‌گردد. فونتس و تالیافرو (۲۰۰۲) نیز چنین نتیجه‌ای را براساس معنی‌دار شدن همبستگی بین عملکرد و ضریب رگرسیون (bi) در سطح ۵ درصد گرفتند و با وجود مشابهت نسبی ضریب رگرسیون ابرهارت و راسل برای اکثر ژنوتیپ‌ها، ضمن دسته‌بندی آنها یک رقم با عملکرد و پایداری بالاتر معرفی نمودند.

گنج و همکاران (۱۹۹۰) و عبدول فیتوح و همکاران (۱۹۹٦) با استفاده از ضریب تشخیص (R^2) و ضریب رگرسیون (bi) اعلام کردند، ارقامی با عملکرد بالاتر، پایداری پائین‌تری را دارند و بنابراین تجمع عملکرد و پایداری را در یک رقم مشکل دانستند.

مک فرسون و گاتمی (۱۹۹٦) با بررسی عملکرد و پایداری ۱۹ رقم پنبه در نه محیط مختلف موفق به شناسایی ارقامی با میانگین عملکرد و پایداری بالاتر شدند. در تحقیق دیگری روی ارقام پنبه اعلام شد که

www.SID.ir

Archive of SID

اگرچه نباید سعی در ترکیب عملکرد و پایداری در پنبه نمود ولی در نظر گرفتن هر دو فاکتور مذکور در انتخاب و معرفی ارقام بسیار حائز اهمیت است (گاتمی، ۱۹۹۷).

آخرین و مهمترین بخش هر پروژه اصلاحی بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام در دست معرفی می‌باشد. هفت ژنوتیپ دورگ پنبه در سال‌های گذشته مراحل دو رگ‌گیری، تثبیت ژنتیکی و آزمایش‌های مقدماتی عملکرد را پشت سر گذاشته و از نظر عملکرد و تحمل به بیماری پژمردگی و رتیسیلیومی نسبت به سایرین برتری نشان دادند. این مطالعه با هدف تعیین سازگاری دو رگ‌های مذکور و همچنین بررسی پایداری عملکرد آنها در شرایط استان گلستان (سال‌ها و مکان‌های مختلف) انجام می‌شود.

مواد و روش‌ها

هفت دو رگ جدید پنبه همراه با دو رقم شاهد (جدول ۱) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار و در پنج منطقه استان گلستان شامل هاشم‌آباد (در ۱۱ کیلومتری گرگان با طول جغرافیایی ٥٤ درجه و ١٦ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ٣٦ درجه و ٥١ دقیقه شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۱۳/۳ متر)، فاضل‌آباد (در ۳۰ کیلومتری گرگان با طول جغرافیایی ٥٤ درجه و ١٦ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ٣٦ درجه و ٣٢ دقیقه شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۱۵۰ متر) انبارالوم (در ٤٠ کیلومتری گرگان با طول جغرافیایی ٥٤ درجه و ۳۰ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۷ دقیقه شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۱۵ متر)، کلاله (در ۱۲۰ کیلومتری گرگان با طول جغرافیایی ۵۵ درجه و ۲۲ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱۳ دقیقه شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۱۹۰ متر) و کردکوی (در ۲۵ کیلومتری گرگان با طول جغرافیایی ٥٤ درجه و ٦ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ٣٦ درجه و ٥٢ دقیقه شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۲۰ متر) و طی سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ مورد بررسی قرار گرفت. در هر کرت ژنوتیپ‌ها در چهار ردیف ۱۱ متری و با فواصل ۲۰× ۸۰ سانتی‌متر کشت شدند. اندازه‌گیری‌ها برروی دو ردیف میانی هر کرت پس از حذف نیم‌متر ابتدا و انتها به‌عنوان حاشیه صورت گرفت. قطعات آزمایشی قبل از کاشت با علفکش ترفلان و سونالان سمپاشی شده و پس از کاشت نیز عملیات واکاری، تنک، سمپاشی، آبیاری، وجین و کولتیواتور به موقع انجام شد. صفاتی چون عملکرد، زودرسی، ارتفاع بوته، وزن قوزه و تعداد قوزه اندازه‌گیری شدند و نتایج حاصله براساس دستورالعمل طرح آزمایشی تجزیه واریانس ساده و میانگین تیمارها به‌روش دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. برای تعیین پایداری ژنوتیپ‌ها، پارامترهایی چون واریانس محیطی، ضریب تغییرات محیطی، شاخص اکووالانس ریک، واریانس شوکلا، مجذور انحرافات از خط رگرسیون (S^2d_i) و ضریب رگرسیون فینلی- ویلکینسون (B_i)، ضریب رگرسیون ابرهارت- راسل (b_i) محاسبه و براساس آنها تجزیه و تحلیل نهایی در زمینه پایداری، ژنوتیپ‌های مختلف انجام شد.

نتیجه و بحث

نتایج تجزیه واریانس ساده صفات مختلف اندازه‌گیری شده در سال‌ها و مکان‌های مختلف نشان داد که ژنوتیپ‌های مختلف در ده محیط (۵ مکان و دو سال) از نظر عملکرد عمدتاً در مناطق هاشم‌آباد، فاضل‌آباد و کردکوی معنی‌دار بود که این را می‌توان به میزان بیماری پژمردگی و رتیسیلیومی در مناطق یاد شده نسبت به دو منطقه انبارالوم و کلاله (مناطق گرم و نیمه خشک) ارتباط داد. مقایسه میانگین سالانه عملکرد ژنوتیپ‌های مورد مطالعه مناطق مختلف استان گلستان در جدول ۱ نشان داده شده است. براساس نتایج حاصله برخی از دو رگ‌ها نظیر Coker312×C1211 و Hopicala × C1211 در مناطق هاشم‌آباد و انبارالوم در هر دو سال در گروه a قرار گرفتند. در ناحیه کردکوی (منطقه آلوده به بیماری

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- میانگین عملکرد ژنوتیپ‌های مختلف پنبه در مناطق و سال‌های مختلف.

ژنوتیپ	کردکوی		کلاله		انبارالوم		فاضل آباد		هاشم آباد	
	۷۹	۸۰	۷۹	۸۰	۷۹	۸۰	۷۹	۸۰	۷۹	۸۰
ساحل (شاهد)	۱۷۹۷^{abc}	۲۵۷۰^{a}	۱۳۵۸^{b}	۱۵۴۵^{bc}	۱۳۵۵^{a}	۱۱۰۰^{a}	۲۱۷۴^{abc}	۲۲۴۵^{bc}	۱۱۲۰^{c}	۳۰۱۴^{a}
Asj2 * 349	۱۷۳۵^{abc}	۲۲۸۱^{ab}	۱۴۵۵^{ab}	۱۶۵۳^{bc}	۱۴۰۵^{a}	۱۱۲۵^{a}	۱۸۷۴^{cd}	۲۲۸۱^{bc}	۱۶۸۶^{ab}	۲۸۱۱^{ab}
Asj2 * Sealand	۱۶۰۶^{bc}	۲۳۶۱^{ab}	۱۳۹۸^{ab}	۱۳۳۶^{c}	۱۳۵۵^{a}	۱۱۰۷^{a}	۱۹۱۱^{bcd}	۲۰۹۸^{bc}	۱۵۹۲^{abc}	۳۰۷۵^{a}
Coker 312*C1211	۱۹۴۷^{ab}	۲۴۵۸^{a}	۱۶۷۴^{a}	۱۷۳۱^{ab}	۱۵۴۱^{a}	۱۱۷۷^{a}	۱۸۳۴^{abcd}	۲۶۰۶^{a}	۱۹۳۶^{a}	۲۸۳۶^{a}
Coker 312*153F	۱۸۹۵^{ab}	۲۰۶۷^{b}	۱۵۹۹^{ab}	۱۷۸۷^{ab}	۱۲۹۹^{a}	۱۰۴۳^{a}	۲۳۵۰^{a}	۲۱۲۵^{bc}	۱۷۸۹^{ab}	۳۱۳۸^{a}
Hopicala*349	۱۹۰۵^{ab}	۲۳۳۹^{ab}	۱۶۷۰^{a}	۱۵۷۳^{bc}	۱۴۰۹^{a}	۱۱۶۳^{a}	۲۰۴۱$^{a-d}$	۱۹۹۳^{c}	۱۷۲۷^{ab}	۲۳۶۱^{a}
Hopicala*C1211	۱۸۳۳^{ab}	۲۲۰۳^{ab}	۱۵۲۶^{ab}	۱۴۹۳^{bc}	۱۶۴۹^{a}	۱۱۳۴^{a}	۲۱۲۶$^{a-d}$	۲۳۲۳^{b}	۱۸۲۳^{a}	۲۰۸۸^{a}
بلغار * ساحل	۱۵۰۹^{c}	۲۱۹۷^{ab}	۱۴۲۶^{ab}	۱۸۷۴^{ab}	۱۱۶۸^{a}	۱۰۱۸^{a}	۲۱۷۶^{abc}	۲۱۵۹^{bc}	۱۳۵۶^{bc}	۲۷۶۹^{ab}
ورامین(شاهد)	۹۷۸/۳^{d}	۲۴۵۵^{a}	۱۳۸۸^{b}	۲۰۳۹^{a}	۱۱۳۶^{a}	۹۵۳^{a}	۲۱۹۵^{d}	۲۱۹۵^{bc}	۱۲۲۵^{c}	۳۲۷۵^{a}

مقایسه در سطح ۵ درصد با آزمون دانکن- در هر ستون تفاوت بین میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند معنی‌دار نیست.

پژمردگی و رتیسیلیومی) دورگ Coker312×C1211 در سال ۱۳۷۹ و ارقام شاهد ورامین و ساحل در سال ۱۳۸۰ نسبت به بقیه برتری نشان دادند. در سال اول در منطقه فاضل‌آباد دو رگ Coker312×153F و در سال دوم دو رگ Coker312×C1211 نسبت به بقیه برتری نشان دادند. در منطقه انبارالوم بدلیل خشکی منطقه و درصد پایین آلودگی به بیماری بین ژنوتیپ‌های مختلف اختلاف معنی‌داری دیده نشد. بطورکلی براساس نتایج به‌دست آمده عکس‌العمل ژنوتیپ‌ها در مناطق و سال‌های مختلف یکسان نبوده است که این موضوع در تجزیه واریانس مرکب داده‌ها (جدول ۲) نیز تأئید شده است. براساس نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌ها، اثرمستقل رقم، مکان، سال و اثرات متقابل سال × مکان، ژنوتیپ × سال، ژنوتیپ × مکان و ژنوتیپ × سال × مکان روی عملکرد ژنوتیپ‌های پنبه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌ار بود. معنی‌دار بودن اثر مکان بیانگر اختلاف مناطق مورد آزمایش است که ممکن است ناشی از تغییرات آب و هوایی، رطوبت، نوع خاک و غیره باشد. معنی‌دار بودن اثر سال نیز بیانگر اختلاف سال‌های مورد آزمایش است. معنی‌دار بودن اثر متقابل سال × مکان نیز حاکی از آن است که ژنوتیپ‌ها در بعضی مناطق برای برخی سال‌ها در مقایسه با سال‌های دیگر محصول بهتری را تولید کردند. معنی‌دار بودن اثر ژنوتیپ دلالت بر اختلاف ژنوتیپ‌های مورد آزمایش از لحاظ عملکرد و سایر خصوصیات زراعی است. معنی‌دار بودن اثر متقابل ژنوتیپ × مکان بیانگر آن است که برخی ژنوتیپ‌ها در مجموع همه سال‌ها محصول بیشتری در بعضی مکان‌ها تولید کردند. معنی‌دار بودن اثرات متقابل ژنوتیپ × سال × مکان نشان می‌دهد که اثر متقابل تیمار × سال در مناطق مختلف متفاوت است. به عبارت دیگر بیانگر اثرات متقابل شرایط محیطی در بین مناطق آزمایش برروی ژنوتیپ‌ها است. نتایج حاصله بیانگر تفاوت ژنتیکی ژنوتیپ‌ها و عکس‌العمل آنها در مناطق و سال‌های مختلف بود. بدین معنی که هر یک از فاکتورهای محیطی فوق بطور مستقل یا توأم روی عملکرد پنبه در استان گلستان تأثیرگذار بودند. نتایج مقایسه میانگین صفات زراعی مهم پنبه در جدول ۳ نشان داده شده است. دو رگ Coker312×C1211 از لحاظ عملکرد و دو رگ Coker32×153F از لحاظ زودرسی طول شاخه‌های زایا و رویا و رقم ورامین از لحاظ وزن قوزه و دو رگ Hopicala×349 از لحاظ تعداد قوزه برتر از بقیه بودند. واکنش به شرایط محیطی و معنی‌دار شدن اثرات متقابل ایجاب می‌کند که برای انتخاب ژنوتیپ‌های پایدار از الگوهای تجزیه پایداری استفاده شود زیرا تجزیه مرکب داده‌ها به تنهایی این نیاز را برطرف نمی‌کند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب صفات مختلف پنبه در مناطق و سال‌های مختلف.

		میانگین مربعات (MS)				
تغییرات	درجه آزادی	عملکرد کل (gr)	ارتفاع (cm)	وزن قوزه (gr)	تعداد قوزه	زودرسی (٪)	شاخص بیماری
سال	۱	۳۸۰۱۷۷۵۶/۸۷۶**	۱۰۲۰۸/۰۲**	٤۲۸٦/۹۷**	۳۷/۸۹**	۱۱۳۷/۲۷**	۱۱/۲۵**
مکان (L)	٤	۳٤۲۸۲۷۸۸/٦**	۱۸٤۸۹/۰٤**	٤۲٦۵/٤۹**	۱۱٤۵/٦**	۵۷۱۵/۱۷**	۸/٤٦**
مکان * سال	٤	۱۷۷۰۸۷۵٦/۸۸**	۱۱۰٦۳/۱۷**	۳۱٤۹/٤۳**	۳۸۵/٦٦**	۳۸۰۷/٤٦**	۱۳/۲۲**
اشتباه اول (R/ly)	۳۰	٦۳۰۹٤۱/۵۹	۵۲٦/٦٦	۷٦/۵۷	۲۱/۵۰	۱۷٦/۸۷	۰/۸۹
ژنوتیپ	۸	۷۹۷۸۱۸/۷۵**	۵۹۰/٦۰**	۸۸۰/٦۲**	۱۸/۳۵**	۱۰٦۷/۳۰**	۰/٤۱ns
سال * ژنوتیپ	۸	۱۱۹۳۷٦۰/۵۹**	۱۲۲/۱۸ ns	۹۵/۰۷ ns	۲۹/۲٤**	۸۰/۵۲ ns	۲/۳٤*
مکان * ژنوتیپ	۳۲	۳۲۱٦۹۰/۷۲**	۱٦۱/٤٤**	۱۲۱/۱۵ ns	۸/۵۱ ns	۲٤۵/٦۲**	۱/۸۷*
سال* مکان*ژنوتیپ	۳۲	۲٦۷۹۱۵/۱۰**	۱۲۰/۵۷ ns	۱۳٤/۳۱*	٦/۲۷ ns	۱۲۸/۱۰**	۳/۳۹**
اشتباه آزمایش	۲٤۰	۱٤۲۰۰٦/۹٦	۹۱/۹۱	۸٤/۲۲	٦/۵۹	٦۹/۲۰	۰/٦۹
C.V (%)		۱۲/۷٤	۸/۳۰	۱۰/۲۱	۱۸/٦٦	۱۱/۸۵	۷/۱٤

ns : عدم اختلاف معنی دار　　*: اختلاف در سطح آماری ۵ درصد　　* *. اختلاف در سطح آماری ۱ درصد

جدول ۳- مقایسه میانگین مرکب صفات ژنوتیپ‌های مختلف پنبه در سطح احتمال ۵ درصد.

ارقام	عملکرد کل (kg/h)	ارتفاع (cm)	زودرسی (٪)	وزن بیست قوزه (cm)	تعداد قوزه	طول‌شاخه رویا(cm)	طول‌شاخه رویا(cm)	درجه بیماری
ساحل(شاهد)	۱۸۳٤ c	۱۱۸/۰۲ ab	٦۲/۳ e	۹۵/۵۸ ab	۱۳/۳ bc	٤۸/۲ C	۲۰/۱ a	۱/۲۸ de
Asj2 × 349	۱۸۳۰ c	۱۱۸/٤٤ ab	۷۰/۱ bc	۹۱/۹۰ bc	۱۳/۳ bc	۵۱/۷ bc	۱۹/۵ a	۱/٤۱ c
Asj2 × Sealand	۱۷۸٤ cd	۱۱۳/۷ bc	۷۲/۰ b	۸٤/۱۵ e	۱۲/۸ c	۵۰/۹ bc	۲۰/٦ a	۱/۳٦ d
Coker 312 × C1211	۲۰۱۷ a	۱۱۱/۳۵ cd	۷۱/۳ b	۸۷/۷٦ cde	۱٤/۳ ab	۵۱/۰ bc	۱۹/٤ a	۱/٤۷ bc
Coker 312 × 153F	۱۹۰۹ b	۱۱۷/٦۹ ab	۷۷/۵ a	۹۱/۰۸ c	۱٤/۱ ab	۵۷/۲ a	۱۹/۲ a	۱/۵۱ b
Hopicala × 349	۱۸۳۰ c	۱۰۸/۱۲ d	۷۱/۳ b	۸٦/۲۵ de	۱٤/۹ a	۵۳/۲ ab	۱۹/٦ a	۱/۲۸ de
Hopicala × C1211	۱۹۳۱ b	۱۱۷/۸۹ ab	۷٦/۷ a	۸۵/۳۰ de	۱٤/۲ ab	٤۷/۹ c	۱۵/۷ a	۱/۳۳ d
بلغار × ساحل	۱۷٦٦ cd	۱۱٤/۹۵ abc	٦۷/۰ cd	۸۹/۰٤ cd	۱۳/٦ bc	۵۳/٤ ab	۲۱/۳ a	۱/۳۵ d
ورامین	۱۷٤۳ e	۱۱۹/٦٦ a	٦۳/۹ de	۹۷/۹۹ a	۱۳/۲ bc	۵۷/۷ a	۱۹/۸ a	۱/۹۱ a

مقایسه در سطح ۵ درصد با آزمون دانکن- در هر ستون تفاوت بین میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشترک دارند معنی‌دار نیست.

پارامترهای پایداری محاسبه شده برای ژنوتیپ‌های مختلف در جدول ٤ نشان داده شده است. براساس ضریب تغییرات و واریانس محیطی به‌ترتیب دو رگ‌های Hospicala×349، Asj2×349 و بلغار × ساحل پایدارتر بودند زیرا کمترین مقدار این پارامترها را بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی دارا بودند. ولی باید توجه داشت که با وجود سادگی تکنیکی و محاسباتی روش‌های مذکور امکان شناسایی ژنوتیپ‌های پایدار و پر محصول از این طریق مشکل است. ژنوتیپ‌هایی که دارای اکووالانس و واریانس پایداری کمتری باشند پایدار در نظر گرفته خواهند شد. براساس پارامترهای اکووالانس ریک و واریانس پایداری شوکلا ژنوتیپ‌های Asj2×349 و Coker312×C1211 به‌ترتیب به‌عنوان ژنوتیپ‌های پایدار معرفی شدند.

برای محاسبه پارامترهای پایداری مبتنی بر تجزیه رگرسیونی، ابتدا تجزیه رگرسیون انجام شد که نتایج آن در جدول ۵ نشان داده شده است. براساس نتایج حاصله اثرات ژنوتیپ و محیط معنی‌دار شده‌اند که دلالت براختلاف بین ژنوتیپ‌ها و محیط‌های آزمایشی دارد. اثرات متقابل ژنوتیپ × محیط (خطی) معنی‌دار نشده

www.SID.ir

جدول ٤- پارامترهای مختلف پایداری برای ژنوتیپ‌های دو رگ پنبه.

ژنوتیپ	میانگین kg/ha	واریانس محیطی S^2i	ضریب تغییرات‌محیطی CVi	اکووالانس ریک Wi^2	واریانس شوکلا Si^2	ضریب رگرسیون فنیلی و ویلکینسیون bi	**میانگین مربعات انحراف از خط رگرسیون** (S^2di)	ضریب تشخیص (R^2) (٪)	ضریب رگرسیون پرکینز و جینکز (Bi)
	پارامترهای پایداری								
ساحل(شاهد)	١٨٣٤ c	٢/٩٢	٢٥	٨/٠٤	٠/٢٨	١/٠٢ ns	٠/٢٩	٩١/٥	٠/٠٢
Asj2 × 349	١٨٣٠ c	١/٦٥	٢٢	٠/٦٢	٠/٠٠١	٠/٩٤ ns	٠/٠٧	٩٩/٥	٠/٠٦
Asj2 × Sealand	١٧٨٤ cd	٢/١٨	٢٦	٥/٣٣	٠/١٨	١/٠٥ ns	٠/١٧	٩٤/٤	٠/٠٥
Coker 312 × C1211	٢٠١٧ a	٢/١٩	٢٣	٢/٠٥	٠/٠٦	١/٠٨ ns	٠/٢٠	٩٨/٩	٠/٠٨
Coker 312 × 153F	١٩٠٩ b	٢/٥٣	٢٦	٤/٢٨	٠/١٤	١/١٥ ns	٠/٣٣	٩٧/٤٠	٠/١٥
Hopicala × 349	١٨٣٠ c	١/٢٧	٢٠	٧/٦٧	٠/٢٧	٠/٧٩ *	٠/٢٢	٩١/١	٠/٢١
Hopicala × C1211	١٩٣١ b	٢/٣٤	٢٥	٦/١٨	٠/٢١	١/٠٦ ns	٠/٣٦	٩٣/٤	٠/٠٦
بلغار × ساحل	١٧٦٦ cd	١/٧٩	٢٤	٥/٤	٠/١٨	٠/٩٥ ns	٠/٢٢	٩٣/٩	٠/٣٥
ورامین	١٧٤٣ e	٢/٠٢	٢٦	١٠/٥٨	٠/٣٨	٠/٩٧ ns	٠/٩٥	٨٦/٩	٠/٠٣

Ns: عدم اختلاف معنی دار * اختلاف در سطح آماری ٥ درصد ** اختلاف در سطح آماری ١ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

Archive of SID

است که این نتیجه نشانگر واکنش غیرخطی ژنوتیپ‌ها به تغییرات محیطی و سازگاری و پایداری عمومی آنها می‌باشد. انحراف از رگرسیون نیز در سطح آماری معنی‌دار نشده است که این امر نشان‌دهنده قرار گرفتن کلیه ارقام حول محور b=1 و نقش پائین عوامل غیرقابل پیش‌بینی در اختلاف پایداری ژنوتیپ‌ها می‌باشد. اثرات رگرسیون در سطح ۱ درصد معنی‌دار شد که بیانگر تفاوت معنی‌دار خطوط رگرسیونی در ژنوتیپ‌های مورد بررسی می‌باشد. پاتیل و همکاران (۱۹۹٤ و ۱۹۹۹) مشابه چنین نتایجی را در تجزیه پایداری عملکرد ژنوتیپ‌های مختلف پنبه‌های آپلند و آسیایی به‌دست آوردند و براساس عملکرد و پارامترهای پایداری، رقم GISC-86/58 را به‌عنوان رقم پایدار معرفی کردند.

بالا بودن ضریب تشخیص (R^2) محاسبه شده بیانگر مناسب بودن داده‌ها برای برازش یک خط رگرسیونی است (گنج و همکاران، ۱۹۹۰). با توجه به نتایج فوق ژنوتیپ‌ها دارای سازگاری و پایداری خوبی هستند ولی با توجه به معنی‌دار نشدن میانگین مربعات انحراف از خط رگرسیون (S^2di) و ضریب رگرسیونی (bi) بخوبی نمی‌توان از این معیارها برای مشخص کردن ژنوتیپ‌های پایدار استفاده نمود ولی با توجه به عملکرد ژنوتیپ‌ها و ضرایب رگرسیونی (نزدیک به یک در روش ابرهارت و راسل و نزدیک به صفر در روش پرکینز و جینکز) ژنوتیپ‌هایی با سازگاری عمومی خوب قابل شناسایی هستند (فونتس و تالیافرو، ۲۰۰۲ و پاتیل و همکاران، ۱۹۹۹) که بر این اساس دو رگ Coker312×C1211 با متوسط عملکرد ۲۰۱۷ کیلوگرم در هکتار و دورگ‌های Hopicala × C1211 و Coker 312 × 153f با عملکردهای ۱۹۳۱ و ۱۹۰۹ کیلوگرم در هکتار رتبه‌های اول، دوم و سوم را به‌عنوان پایدارترین ژنوتیپ با سازگاری عمومی خوب را کسب نمودند. باتاد و همکاران (۱۹۹۵)، پاتیل و همکاران (۱۹۹۹)، نیز از این شیوه جهت تعیین پایداری فنوتیپی ژنوتیپ‌های مختلف پنبه آپلند استفاده نمودند.

استان گلستان از تنوع اقلیمی نسبتاً وسیعی برخوردار است بطوریکه مناطق شرقی استان از آب و هوای نسبتاً گرم و خشک، مناطق مرکزی از آب و هوای معتدل و مناطق غربی استان از آب و هوای معتدل و مرطوب برخوردار هستند. تنش‌های کم‌آبی و گرما در مناطق شرقی استان گلستان و بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی در مناطق غربی استان از جمله فاکتورهای دخیل و مؤثر بر تولید و زراعت پنبه به‌شمار می‌روند. بنابراین معرفی و کشت ارقام متحمل به تنش‌های محیطی و یا معرفی ارقام متحمل به بیماری پژمردگی در اولویت قرار می‌گیرد و همین امر ضرورت معرفی و کشت چند رقم پنبه با سازگاری اختصاصی را در مناطق مختلف استان گلستان ایجاب می‌نماید، اما تجربیات گذشته نشان داد که تعدد ارقام پنبه در یک استان مشکلات فراوانی را از نقطه نظر تکثیر بذر، حفظ خلوص ژنتیکی، اختلاط در کارخانجات تصفیه و غیره را در پی خواهد داشت به همین خاطر معرفی و کشت یک رقم پایدار از اولویت و درجه اهمیت بالاتری برخوردار است. با توجه به نتایج این تحقیق و بررسی و تعیین شاخص‌های مختلف پایداری، دو رگ Coker312×C1211 ضمن برخورداری از عملکرد بالاتر نسبت به رقم شاهد (ساحل) به‌عنوان یک ژنوتیپ پایدار با سازگاری عمومی خوب معرفی و برای کلیه مناطق مورد آزمایش در استان گلستان قابل توصیه است.

جدول ۵- نتایج تجزیه رگرسیون داده‌های آزمایشی.

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
ژنوتیپ	۸	۷۷۹٦۷**
محیط	۹	۲٦٦۸۹٥۹*
ژنوتیپ × محیط	۷۲	۳۸٥٥۰ ns
رگرسیون	۸	۳۰۷۸٥۹۲**
انحراف از رگرسیون	۷۲	۳۰۱۰٤ ns
اشتباه مرکب	۲٤۰	٥٥٤۷۱

ns: عدم اختلاف معنی‌دار *: اختلاف معنی‌دار در سطح ۵درصد **: اختلاف معنی‌دار در سطح ۱درصد

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱.سمیع‌زاده، ح.، طالعی، ع. و بانکه ساز، الف. ۱۳۸۳. بررسی روش‌های مختلف تجزیه پایداری برروی هیبریدهای ذرت آجیلی. خلاصه مقالات هشتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، رشت. ص ۵۵.

۲.کریمی‌زاده، ر.، دهقانی، ح. و دهقانپور، ز. ۱۳۸۳. تعیین رتبه‌های ژنوتیپی به‌وسیله تجزیه پایداری ناپارامتری در هیبریدهای زودرس ذرت. خلاصه مقالات هشتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، رشت ص ۹۱.

۳.نعمتی، نبی‌ا...، ۱۳۷۲، بررسی و مقایسه خواص کمی و کیفی ارقام امیدبخش پنبه و بررسی سازگاری آنها، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ص ۲۷.

4.Ashok, K.S., and Singh, V.P. 1999. Studies on stability of cytoplasmic male sterile lines and their floral traits influencing outcrossing in rice.Indian J. of Genetics & Plant Breeding. 59(2): 149-158.

5.Allard, R.W., and Bradshaw, A.D. 1996. Implication of genotype-enviroumantal interaction in applied plant breeding Sci 4:503-507.

6.Bhatad, S.S., Nandanwankar, K.G., Mane, S.B., and More, D.G. 1995. Phenotypic stability of newly developed genotype of upland cotton in Marathwada region of Maharashtra. Indian. Jour.Agric. Sci. 65(4): 295.

7.Comesrock, R.E, and Moll, R.H.1963. Genotype-environment intractions. Symposium on statistical Genetics and plant breeding NAS-NRC pub.982, Pp: 164-196.

8.Eberhart, S.A., and Russell, W.A. 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Sci 6: 54-61.

9 EL-Shaarawy, S.A., 1998. Suggestions to Improve the AMMI Method for Measuring Stability of Genotypes. Proceeding of World Cotton Conf.-2 Pp. 148-153.

10.Finlay, K.W., and Wilkinson, G.N. 1963. The analysis of adaptation in a plant breeding peogramm. Aust .Jour.Agric.Res. 14:742-754.

11.Fuentes, R.G., and Taliaferro, C.M. 2002. Biomass yield stability of switchgrass cultivars. In.J.Jannick and A.Whipkey (eds), Trnds in new crops and new uses.ASHS press.P.276-282.

12.Geng, S.B.H., and Bassett, D.M. 1990. Quantification and classification of locational effects on cotton cultivar testing programs. Agron.J.82:514-518.

13.Gwathney, C.O., Michaud, C.E. Smith, M., and Williams, J.S. 1997. *Tennessee* Cotton varity test results in 1996. university of tennesse Agric. Exp. Stat. Res. Rep. 97-01. Knoxville,TN.

14.Keny, M., and Magari, R. 1995. A basic program for calculating stability and yield stability statistics .Agron. Jour: 87: 112-116.

15.Ketata, H., 1988. Gentype and enviroument interaction.ICARDA proceeding of Biometrical tech for cereal .Breeders Feb 16-23.

16.Lin, C.S., and Binns, M.R. 1988. A method of analysing cultivar ×location×year expriment.A new stability parameter. T.A.G.76:425-430.

17.Lin, C.S., and Binns, M.R. 1997. Genetic properties of four type of stability parameter.T.A.G. 82:505-509.

18.Mcpherson, R., and Gwathney, O. 1996. Yield and stability of cotton cultivars at three West Tennessee locations. Proc.Beltwide Cotton Prod. Res.Conf.596-598.

19.Patel, J.C., Patel, U.G., and Modi, N.D. 1994. Genotype*environment interaction for bool weight and Seed-cotton yield in asiatic cotton.Indian J. of Agricultural Sciences 64(10):701-3.

20.Patel, U.G., Patel, J.C., Patel, K.B., and Pathak, V.D. 1999. phenotypic stability in upland cotton.Indian J. of Agricultural Sciences 69(2):116-7.

21.Pavasia, M.J., Shukla, P.T., and Patel, U.G. 1999. Combining ability analysis over environments for fiber characters in upland cotton.The Indian J. of Genetics and Plant Breeding. 59(1): 77-82.

22.Perkins, J.M., and Jinks, J.L. 1986. Enviroumental and genotype – environments components of variability. III.multiple line and crosses.Hered. 23: 339-356.

23.Pinthus, M.J., 1973. Estimate of genotypic value: a proposed method .Euphytica. 22: 121-123.

24.Plaisted, R.L., and Peterson, L.C. 1959. A technique for evaluating the ability of selections to yield consistly in different locations or season .Amer .Jour. 36:281-285

25.Shukla, G.K., 1972. Some statistical aspects of partitioning genotype-envirument componets of variability .H ered. 29:237-274.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 12(4), Oct - Nov 2005
www.magiran.com/jasnr

The assesment of genotype*environment interaction and yield stability on new cotton hybrides using parametric methods

K. Abdollahnezhad[1], O. Alishah[2], S. Sairani[3]
[1]Faculty member of Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [2]Faculty member of cotton Research Inst. of Iran, [3]Instructor Department of Agronomy and Plant breeding

Abstract

Different responses of crop varieties to various environmental condition characterized as Genotype *environment interaction. Evaluation of G*E interaction is very important for releasing of new and stable variety of the plant in different regions. In this study, the adaptibility of seven hybrid gentoypes of cotton ,along with two controls (Sahel and varamin) were evaluated in five regions of Golestan province for two years. The seeds of genotypes were planted in a completely randomized block design with four replications. Simple and combined analysis of variance indicated significant difference among genotypes for evaluated traits. These analysis also showed that there are consider interaction between genotypes by location over years. Results indicated that hybrid coker 312×C1211 for yield, hybrid coker 312×153*F* for maturity and hybrid Hopicala×349 were better than control (Sahel). To study mode of stability for the genotypes we use indexes such as Regression coefficient, Deviation from regression, coefficient of determination. The results showed the hybrid coker 312×C1211 had a great and suitable stability for most regions of Golestan Province. Also The findings revealed that study of stability for cotton genotypes is very important in Golestan regions, because evaluated locations in this study were highly valuable in response to environmental conditions over the years.

Keywords: Cotton G×E interaction; Stability Analysis.

www.SID.ir