

مطالعه سازگاری ایزولاین های یولاف (*Avena sativa*)

عبدالمجید رضائی و ك . ج . فرای

به ترتیب استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

و استادیار گروه زراعت دانشگاه ایالتی آیوا، آمریکا

تاریخ وصول ششم بهمن ماه ۱۳۶۸

چکیده

واریته لنگه یولاف و ۹ ایزولاین حاصل از آن در ۱۸ محیط با شرایط زراعی و محیطی متفاوت در ایالت آیوا در آمریکا از نظر سازگاری و ثبات عملکرد مورد ارزیابی قرار گرفتند. پارامترهای سازگاری عبارت بودند از: ۱- میانگین عملکرد، ۲- ضریب رگرسیون عملکرد هر ژنوتیپ با شاخص های محیطی، ۳- واریانس انحراف از رگرسیون و ۴- ضریب تشخیص. دو پارامتر اخیر ثبات عملکرد را برآورد می نمایند. تفاوت ایزولاین ها از نظر ارتفاع بوته، تاریخ به خوشه رفتن، وزن حجمی و شاخص برداشت معنی دار ولی دامنه این تفاوتها کوچک بود. عملکرد یک ایزولاین بطور معنی داری از لنگه بیشتر و عملکرد چهار ایزولاین دیگر کمتر بود. در مواد مورد بررسی اثر متقابل ژنوتیپ و محیط عمدتاً "بخاطر واکنش خطی ژنوتیپ ها نسبت به شرایط محیطی می باشد. ایزولاین ۵۰۱۵۳۷ PI با بالاترین عملکرد، ضریب رگرسیون فاقد تفاوت معنی دار با یک و واریانس کوچک انحراف از رگرسیون، ژنوتیپ مطلوبی برای محیطهای دارای پتانسیل تولید و حتی فاقد این پتانسیل شناخته شد. ایزولاین ۵۰۱۵۳۵ PI نیز با کمترین ضریب رگرسیون و واریانس کوچک انحراف از رگرسیون سازگارترین ژنوتیپ مورد مطالعه بود. اختلاف عملکرد و سازگاری ایزولاین ها به پیوستگی ژنهای مقاومت به بیماری با ژنهای کنترل کننده این خصوصیات ربط داده شد.

مقدمه

و بیماریها می شود (۳ و ۹). واریته های مالتی لاین که مخلوطی از ایزولاین ها^۵ می باشند برای کنترل بیماری زنگد ساقه در گندم^۶ (۳) و زنگد طوقسه^۷ در یولاف^۸ (۹) تهیه گردیده اند. ایزولاینها از نظر خصوصیات ظاهری و بسیاری از صفات دیگر شبیه به یکدیگر هستند و تنها اختلاف عمده آنها در این است که هر یک دارای ژن متفاوتی برای مقاومت در برابر نژادهای

استفاده از واریته های نامتجانس^۱ ژنتیکی نظیر مخلوطها^۲ و مالتی لاینها^۳ در برخی از گیاهان زراعی معمول است (۱، ۳، ۹، ۱۱، ۱۲ و ۱۳). تنوع ژنتیکی موجود در این جوامع باعث افزایش عملکرد به نسبت استفاده بهتر از امکانات محیطی، سازگاری^۴ بیشتر در شرایط محیطی مختلف، و کاهش خسارت ناشی از آفات

1- Heterogeneous 2- Mixtures 3- Multilines 4- Stability 5- Isolines

6- *Puccinia graminis tritici* 7- *Puccinia coronata cda* 8- *Avena sativa* L.

فیزیولوژیکی بیماری می‌باشند. در تهیه ایزو لاین های یولاف از تلاقی گیاهانسی از یولاف وحشی^۱ با یولاف واریته زراعی و انجام ۵ تلاقی برگشتی استفاده می‌شود (۹). بنابراین بنظر می‌رسد که ایسن لاین ها نزدیک به ایزو لاین بوده و بجز مقاومت به بیماری می‌توانند از نظر خصوصیات دیگر نظیر عملکرد و سازگاری نسبت به شرایط محیطی با یکدیگر متفاوت باشند. این استنباط بدین دلیل قوت می‌گیرد که احتمالاً بین ژنهای مقاومت به بیماری یا آفت و ژنهای کنتسرل کننده سایر خصوصیات همبستگی ژنتیکی وجود خواهد داشت. فرای (۸) و فرای و برانینگ (۱۰) اختلافهای معنی داری از نظر عملکرد، واکنش به شرایط محیطی، سازگاری و ثبات عملکرد در بین ایزو لاین های یولاف و بین این ایزو لاین ها با والد اصلی گزارش نموده‌اند. در مورد تعریف سازگاری توافق نظر وجود ندارد (۱۴) ولی این مسئله مورد قبول کلی است که ژنوتیپ های سازگار بنحوی واکنش فنوتیپی خود را بسبب حصول یکنواختی در برابر تغییرات محیطی تنظیم می‌کنند. اگرچه اثرات ژنتیکی از اثرات ناشی از عوامل محیطی مستقل نمی‌باشند، ولی محققین زیادی گزارش نموده‌اند که اغلب بین ظهور^۲ صفات (بعنوان مثال عملکرد) در ژنوتیپهای مختلف و اثرات محیطی کسه معمولاً "بوسیله معیارهای متفاوتی نیز سنجیده می‌شوند، رابطه خطی و یا نزدیک به خطی وجود دارد. به همین جهت بیتزوکوکوران (۱۶) استفاده از روش رگرسیون برای ارزیابی واکنش ژنوتیپها در شرایط محیطی مختلف را پیشنهاد نموده‌اند. محققین زیادی از جمله فیئلی و ویلکینسون (۷) و ابرهارت و راسل (۴) تعدیلهای

را در روش اولیه ایجاد نموده‌اند. طبق تعریف ابرهارت و راسل واریته‌ای سازگار است که: ۱- ضریب رگرسیون عملکرد آن با شاخصهای محیطی برابر با یک و یا با آن اختلاف معنی داری نداشته باشد، ۲- میانگین عملکرد آن بالا بوده و یا بعبارتی دارای حداکثر پتانسیل عملکرد باشد، و ۳- واریانس انحراف از رگرسیون آن برابر با صفر و یا فاقد اختلاف معنی دار با آن باشد.

در این بررسی از روش ابرهارت و راسل (۴) بمنظور مطالعه سازگاری و ثبات عملکرد ایزو لاینهای یولاف استفاده شده است. همچنین این هدف دنبال می‌گردد که آیا خصوصیات زراعی ایزو لاین‌هایی که از طریق تلاقی برگشتی با یک والد مشترک تهیه شده‌اند تا چه حدی به خصوصیات والد مشترک نزدیک هستند و اگر برخلاف انتظار چنین نمی‌باشند علت این تفاوت احتمالی چیست؟

مواد و روشها

در این مطالعه از واریته لنگ^۳ و ۹ ایزو لاین یولاف (جدول ۲) استفاده شد. هر ایزو لاین دارای یک ژن متفاوت برای مقاومت در برابر نژادهای فیزیولوژیکی بیماری زنگ طوقه می‌باشد. این ایزو لاین ها بوسیله روش تلاقی برگشتی^۴ والد تکرار شونده^۵ لنگ با ۹ گیاه مختلف یولاف وحشی بعنوان والد بخشنده^۶ ژنهای مقاومت تهیه شده‌اند. واریته مالتی لاین وبستر^۷ از مخلوط مکانیکی ایزو لاینهای مزبور توسط فرای و همکاران (۱۱) تهیه شده است. ایزو لاین ها و واریته لنگ طی ۵ سال (۱۳۶۵-۱۳۶۱) در ۴ منطقه (جمعا ۲۰ محیط) مختلف از نظر شرایط محیطی در ایالت آیوا^۸ در کشور آمریکا مورد مقایسه عملکرد قرار گرفتند. آمار حاصل از سالهای ۱۳۶۴ و

1- *Avena sterilis* L. 2- Performance 3- Lang 4- Back cross
5- Recurrent parant 6- Doner Parant 7- Webster 8- Iowa

۱۳۶۵ در یکی از مناطق بعلت بارندگی بیش از حد و طوفان شدید قابل استفاده نبود، بدین ترتیب ژنوتیپها مزبور در ۱۸ محیط متفاوت مورد ارزیابی قرار گرفتند. در مطالعات سازگاری وجود شرایط محیطی متفاوت که بعضاً " نیز بصورت مصنوعی تهیه می‌شوند الزامی است. شرایط محیطی در انجام این مطالعه بسیار متنوع بود. برخی از عواملی که تنوع مزبور را ایجاد کردند عبارتند از: ۱- تفاوت در تاریخ کاشت که از دهم فروردین تا دهم اردیبهشت متغیر بوده است، ۲- درجه حرارت پائین و رطوبت زیاد در اردیبهشت و خشکی در ماه خرداد سال ۱۳۶۱، ۳- بارندگی کافی در سالهای ۱۳۶۲ تا ۱۳۶۵ در کلیه مراحل رشد، ۴- درجه حرارت بسیار زیاد در اواخر تیر و رسیدگی بیش از حد و کاهش وزن حجمی دانه‌ها و ۵- شرایط محیطی متفاوت در ایستگاههای تحقیقاتی.

محصول زمین محل آزمایش در سال قبل در کلیه موارد سویا بود و قبل از کاشت معادل ۲۵-۳۵ کیلوگرم در هکتار ازت، ۴۰-۵۰ کیلوگرم در هکتار P_2O_5 و ۲۵-۳۰ کیلوگرم در هکتار K_2O در زمین پخش گردید. هر آزمایش بصورت طرح بلوکهای کامل تصادفی با دوتکرار پیساده شد. هر کرت شامل چهار ردیف کاشت بطول ۲/۵ متر و بفاصله ۳۰/۵ سانتی متر بود که محصول دو خط میانی با حذف ۰/۵ متر از طرفین آنها برداشت گردید. علاوه بر عملکرد دانه خصوصیات دیگری نیز بدین شرح اندازه گیری شدند: ۱- تعداد روز پس از دهم خرداد تا بخوشه رفتن یعنی زمانیکه ۵۰ درصد خوشه‌ها بطور کامل از برگ پرچی خارج شدند، ۲- ارتفاع گیاه بر حسب سانتی متر از سطح زمین تا انتهای خوشه، ۳- شاخص برداشت بر حسب درصد که عبارتست از نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک (دانه و کاه) و ۴- وزن حجمی بر حسب

کیلوگرم در متر مکعب.

از روش ابرهات و راسل (۴) برای مطالعه سازگاری ژنوتیپها از نظر عملکرد دانه استفاده شد. مدل آماری در این روش به شرح زیر است:

$$Y_{ij} = \mu + B_i I_j + S_{ij}$$

اجزاء فرمول فوق عبارتند از:

Y_{ij} = میانگین عملکرد ژنوتیپ i در محیط j

μ = میانگین عملکرد در کل آزمایش.

B_i = ضریب رگرسیون ژنوتیپ i با شاخصهای محیطی.

I_j = شاخص محیط j یا میانگین عملکرد تمسام

ژنوتیپها در آن محیط.

S_{ij} = انحراف عملکرد ژنوتیپ i در محیط j از خط رگرسیون

پارامترهایی که برای هر ژنوتیپ برآورد گردید.

عبارت بودند از: ۱- میانگین عملکرد دانه در محیطها

(\bar{X})، ۲- ضریب رگرسیون عملکرد ژنوتیپ روی

پتانسیل یا شاخص محیطی (b)، ۳- واریانس انحراف

از رگرسیون (S^2_a) و ۴- ضریب تشخیص (R^2) دو

پارامتر آخر ثبات عملکرد را اندازه گیری می‌نمایند.

حداقل تفاوت معنی دار (LSD) در سطح احتمال ۵

درصد برای مقایسه میانگینها با واریته شاهد محاسبه

گردید. انحراف ضرائب رگرسیون از يك از طریق

محاسبه t و با استفاده از S^2_a مربوط به هر ژنوتیپ

آزمون شد. برای آزمون تفاوت بودن یا نبودن واریانس

انحراف از رگرسیون هر ژنوتیپ با صفر از توزیع F

و واریانس خطا در تجزیه مرکب داده‌ها استفاده شد.

نتایج و بحث

طبق نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) تفاوت بیسن

ژنوتیپها و بین محیطها از نظر عملکرد دانه در سطح احتمال

۱٪ معنی دار بود. معنی دار بودن تفاوت بین محیطها

مبین وجود اختلاف کافی و مناسب برای برآورد ضرائب رگرسیون است. میانگین عملکرد ژنوتیپها در هر یک از محیطها (شاخص محیطی) از ۲/۲۵ تا ۵/۴۱ تن در هکتار متغیر بود (شکل ۱). متوسط عملکرد در کل آزمایش برابر با ۴/۰۵ تن در هکتار محاسبه گردید. واریانس اثر متقابل ژنوتیپ و محیط نیز معنی دار بود.

ضریب تشخیص برای واریته لنکد برابر با ۰/۹۲ و برای ایزولاینها بین ۰/۸۵ تا ۰/۹۴ متغیر بود. ضریب تشخیص یکی از پارامترهای سازگاری است (۲ و ۱۴) که بخشی از واریانس عملکرد ژنوتیپها که توسط شاخصهای محیطی توجیه می‌گردد را اندازه گیری می‌نماید و چنانچه بزرگ باشد مبین مناسب بودن مدل رگرسیون است. بنابراین برای تمام ژنوتیپها، تطابق نسبتاً خوبی بین عملکرد و شاخصهای محیطی وجود داشته است. ایگلز و فرای (۶) و ایگلز و همکاران (۵) نیز با محاسبه ضرائب تشخیص برای سه گروه از ژنوتیپهای

یولاف استنباط نموده‌اند که ۷۰ تا ۹۹ درصد تنوع عملکرد دانه توسط خط رگرسیون توجیه می‌گردد. میانگین خصوصیات ژنوتیپها در جدول ۲ نشان داده شده است. تفاوت تاریخ بخوشه رفتن زودرس ترین و دیررس ترین ژنوتیپها چهار روز بود، بطوریکه بجز برای دو ژنوتیپ، اختلاف تاریخ بخوشه رفتن بقیه با لنکد معنی دار بوده است. بطور متوسط ایزولاینها یک روز زودرس تر از والد تکرار شونده (لنکد) بودند. ارتفاع بوته بین ۹۱ تا ۹۶ سانتیمتر متغیر بود و تنهها اختلاف یکی از ژنوتیپها (PI ۵۰۱۵۳۷) با لنکد از نظر آماری معنی دار بوده است. شاخص برداشت ایزولاینها نیز تقریباً مشابه و تنهها PI ۵۰۱۵۴۱ و PI ۵۰۱۵۴۲ با لنکد حائز تفاوت معنی دار بودند.

واریته لنکد دارای وزن حجمی پائین است و در تهیه ایزولاینها سعی در انتخاب گیاهانی گردیده است که وزن حجمی بالایی داشته باشند. این انتخاب موثر بوده

جدول ۱- تجزیه واریانس عملکرد دانه ۱۰ ژنوتیپ یولاف در ۱۸ محیط متفاوت در ایالت آیوا، آمریکا

میانگین مربعات	درجات آزادی	منابع تغییرات
۳۷/۲	۱۸	تکرار در محیط
۹۸/۹ ***	۹	ژنوتیپ
۱۳۰۹/۳ ***	۱۷	محیط
۱۷/۶ ***	۱۵۳	ژنوتیپ × محیط (۱)
۲۲۲۰۴/۶ ***	۱	محیط (خطی)
۳۱/۴ ***	۹	ژنوتیپ × محیط (خطی)
۱۵/۴ ***	۱۶۰	انحرافها
۱۰/۴	۱۶۲	خطا

(۱) حاصل جمع مجموع مربعات محیط و ژنوتیپ × محیط با ۱۷۰ درجه آزادی به سه بخش بعدی تفکیک شده است.

*** معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد.

که در طیف محیطی مورد استفاده در این مطالعه، عملکرد بالا و سازگاری دو پدیده مانعاً الجمع می باشند.

خطوط رگرسیون وارینته لنگد و ایزولاین های PI ۵۰۱۵۲۷ و PI ۵۰۱۵۲۵ که بترتیب حائز کمترین و بیشترین ضرائب بوده اند، در شکل ۱ نشان داده شده است. عملکرد این دو ایزولاین در محیط های با پتانسیل کم (متوسط عملکرد کمتر از ۳/۴۰ تن در هکتار) و زیساده (متوسط عملکرد بیشتر از ۴/۷۹ تن در هکتار) از روند مشابهی برخوردار است. عملکرد PI ۵۰۱۵۲۷ در چهار محیط با پتانسیل کم (متوسط ۲/۹۸ تن در هکتار) و چهار محیط با پتانسیل تولید بالا (متوسط ۵/۱۱ تن در هکتار) بترتیب برابر با ۳/۲۷ و ۵/۲۷ تن در هکتار بود که در هر دو مورد افزایش هائی را نشان داده است. از طرف دیگر عملکرد ایزولاین PI ۵۰۱۵۲۵ در چهار محیط با پتانسیل تولید کم و زیاد بترتیب برابر با ۲/۹۲ و ۴/۷۵ تن در هکتار بود که در هر دو مورد کمتر از متوسط عملکرد در این محیطها می باشد. بنابراین چنانچه استنباط می شود که ایزولاین PI ۵۰۱۵۲۷ با ضریب رگرسیون ۱/۱۲ و واریانس انحراف از رگرسیون فاقد تفاوت معنی دار با صفر، ژنوتیپ مطلوبی برای محیط های دارای پتانسیل و فاقد پتانسیل تولید است. از طرف دیگر بنظر می رسد که علیرغم عملکرد پائین، ایزولاین PI ۵۰۱۵۲۵ با کمترین ضریب رگرسیون ($b = 0/86$) و واریانس کوچک انحراف از رگرسیون ($S^2_d = 5/4$) سازگارترین ژنوتیپ در این مطالعه است.

طبق نظریه اسمیت (۱۵) یک ژنوتیپ مطلوب و با سازگاری متوسط و عملکرد بالا بایستی دارای ضریب رگرسیون یک نبوده باشد و خط رگرسیون آن محسوس عملکردها را در قسمت مثبت قطع نماید. در این مطالعه ایزولاین های PI ۵۰۱۵۴۱ و PI ۵۰۱۵۴۳ علاوه بر شرایط

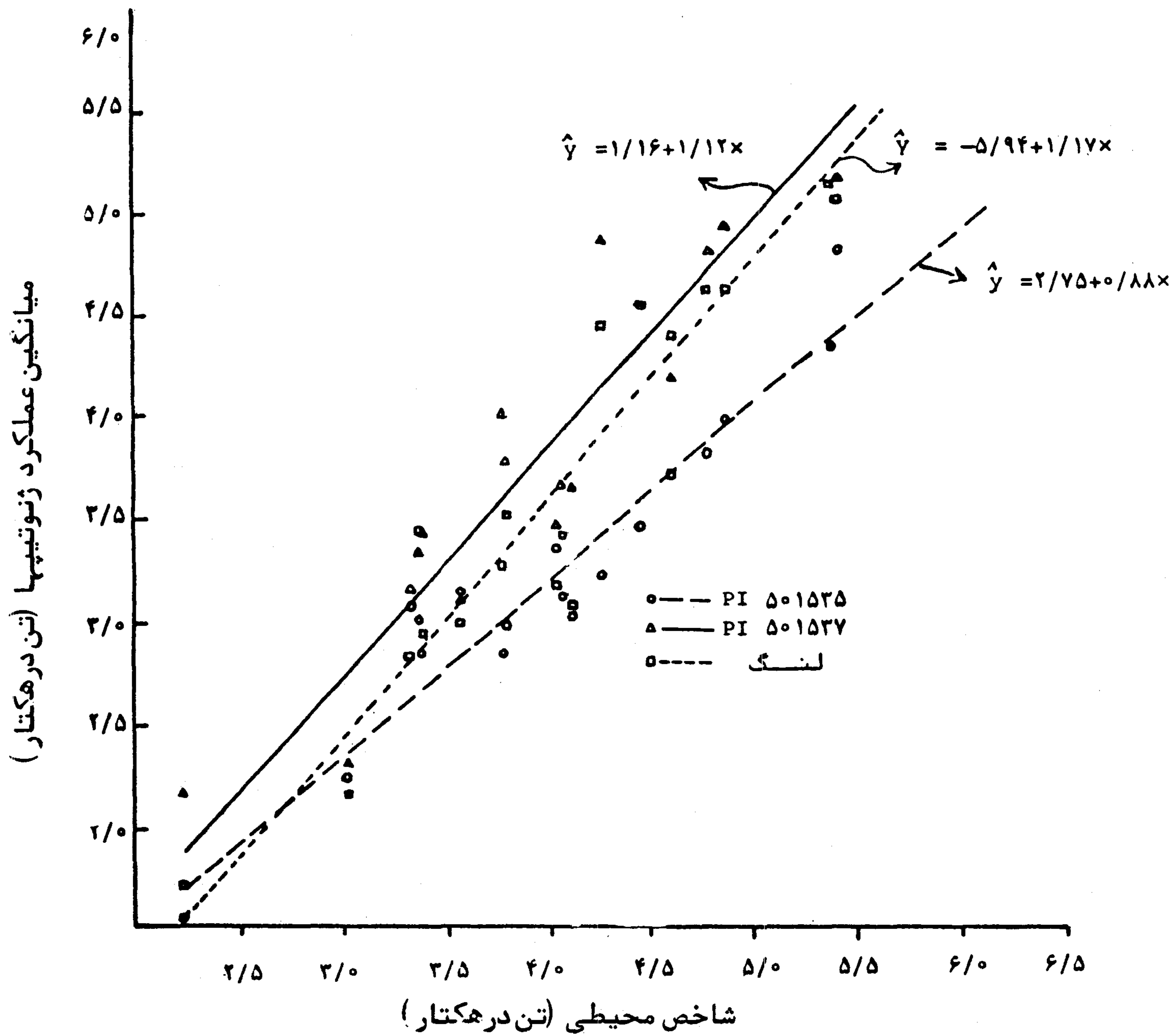
است بطوریکه در این مطالعه وزن حجمی ۱۵ ایزولاین بطور معنی داری بیشتر از لنگد بوده و سایر آنها نیز با آن اختلاف معنی داری نداشته اند. ثبات عملکرد و یا سازگاری ژنوتیپهای مختلف با برآورد پارامترهای سازگاری ارزیابی گردید. بنابراین ابرهات و راسل (۴) ژنوتیپ مطلوب سازگار ژنوتیپی است که عملکرد آن بیشتر از میانگین عملکرد کلیه ژنوتیپهای تحت آزمایش بوده، ضریب رگرسیون آن نزدیک به یک و واریانس انحراف از رگرسیون آن نزدیک به صفر باشد. پارامترهای سازگاری ژنوتیپها برای عملکرد در جدول ۲ نشان داده شده است. میانگین های عملکرد ژنوتیپها بین ۳/۷۷ تا ۴/۴۲ تن در هکتار متغیر بود. عملکرد ایزولاین PI ۵۰۱۵۲۷ بطور معنی داری بیشتر از عملکرد لنگد و عملکرد چهار ایزولاین دیگر بطور معنی داری کمتر از آن بود. ضرایب رگرسیون ایزولاینها بین ۰/۸۶ تا ۱/۱۲ متغیر بود. به استثنای ضریب رگرسیون وارینته لنگد ($b = 1/17$) که در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار بود، هیچیک از ضرایب دیگر اختلاف معنی داری را بایک نشان ندادند. ضرایب رگرسیون عملکرد ۵ ایزولاین بین ۰/۸۶ تا ۰/۹۸ محاسبه گردید. بجز در یک مورد واریانس انحراف از رگرسیون این ژنوتیپها کوچک (۱۰/۸ تا ۱۲/۴) و معنی دار نبوده است. عملکرد این ژنوتیپها نیز پائین و از ۳/۷۷ تا ۴/۰۹ تن در هکتار متغیر بود. ضرایب رگرسیون PI ۵۰۱۵۲۶ و PI ۵۰۱۵۲۷ بترتیب برابر با ۱/۱۱ و ۱/۱۲ بوده است. واریانس انحراف از رگرسیون این دو ژنوتیپ بزرگتر (بترتیب ۲۰/۶ و ۳۲/۲) از واریانس ایزولاینهای قبلی و معنی دار می باشد. عملکرد آنها نیز (بترتیب ۴/۰۲ و ۴/۴۲ تن در هکتار) بیشتر از عملکرد ژنوتیپ گروه قبل بوده است. این نتایج با مشاهدات ابرهات و راسل (۴) و فیلی و ویلکینسون (۷) مطابقت داشته و مبین این مطلب است

جدول ۲- پارامترهای سازگاری برای عملکرد دانه و میانگین های ۵ خصوصیت زراعی
در ۹ ایزولاین یولاف و وارپته شاهد لنگدر ۱۸ محیط

وزن حجمی (کیلوگرم در متر مکعب)	شاخص برداشت (درصد)	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)	تاریخ بخوشه رفتس (از ۱۰ خرداد)	پارامترهای سازگاری ⁺			ژنوتیپ
				R ²	S _d ²	b	
۳۹۵	۴۵/۹	۹۳	۱۵	۰/۹۲	۱۷/۶*	۱/۱۷*	۴/۱۴
۳۹۰	۴۶/۹	۹۶	۱۶	۰/۸۸	۳۲/۳**	۱/۱۲	PI ۵۰۱۵۳۷
۳۹۶	۴۵/۴	۹۵	۱۵	۰/۸۹	۲۰/۶	۱/۱۱	PI ۵۰۱۵۳۶
۴۰۱	۴۷/۷	۹۱	۱۴	۰/۹۴	۹/۸	۱/۰۰	PI ۵۰۱۵۴۱
۴۰۵	۴۵/۶	۹۳	۱۳	۰/۸۹	۱۸/۲*	۱/۰۱	PI ۵۰۱۵۴۲
۴۰۶	۴۶/۵	۹۱	۱۴	۰/۹۲	۱۲/۴	۰/۹۸	PI ۵۰۱۵۴۰
۴۲۰	۴۸/۱	۹۳	۱۳	۰/۹۲	۱۲/۰	۰/۹۶	PI ۵۰۱۵۴۲
۴۰۰	۴۶/۵	۹۲	۱۵	۰/۹۱	۱۱/۸	۰/۹۲	PI ۵۰۱۵۳۸
۴۲۱	۴۶/۶	۹۱	۱۲	۰/۸۵	۱۸/۲*	۰/۸۷	PI ۵۰۱۵۳۹
۳۹۷	۴۶/۳	۹۱	۱۴	۰/۹۱	۱۰/۸	۰/۸۶	PI ۵۰۱۵۳۵
۵/۱	۱/۵	۲/۶	۰/۶				LSD 5%

ضریب تشخیص = R² واریانس انحراف از رگرسیون، S_d² = ضریب رگرسیون، +

* و **: به ترتیب حائز تفاوت معنی دار با b = ۱ و b = ۰ در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.



شکل ۱- پراکنندگی نفاط و خطوط رگرسیون عملکرد دانه ایزولاین های PI 501535 و PI 501537 و واریته شاهد لنگ در ۱۸ محیط .

نسبت به ارزیابی آنها در محیطهای مختلف اقدام کرد .
 بنابر گزارشات فرای (۸) و فرای و برانینگ (۱۰) ایزولاین های یولاف که در تهیه دو واریته مختلف مالتی لاین مورد استفاده قرار گرفته اند از نظر عملکرد دانه دارای اختلافهای معنی دار بوده اند . نامبردگان این مسئله را به همبستگی بین ژنهای مختلف مقاومت به بیماری زنگ طوقه و عملکرد ربط داده اند ، زیرا هدف اصلی در تهیه این ایزولاین ها ایجاد مقاومت به بیماری مزبور بوده است . متخصصین اصلاح نباتات معتقدند که در انتقال ژن مقاومت به واریته های زراعی ۵ تا ۶ مرتبه تلاقی برگشتی کافی است . بعبارت دیگر این تعداد تلاقی برگشتی برای بازیابی خصوصیات والد تکسرار

مزبور دارای واریانس کوچکی برای انحراف از رگرسیون بوده اند . اگرچه عملکرد PI 501541 بیشتر از متوسط عملکرد محیطهای دارای پتانسیل بالا بود ولی عملکرد PI 501537 که در این مطالعه بعنوان ژنوتیپ مطلوب شناخته شده است در تمام محیطها بیشتر از عملکرد PI 501541 می باشد .

فرای (۸) و فرای و برانینگ (۱۰) نیز تفاوتهای معنی داری را از نظر عملکرد بین ایزولاین های یولاف گزارش نموده اند . نتایج بدست آمده در این مطالعه با گزارش فرای (۸) مطابقت دارد و استنباط می شود که بایستی قبل از تهیه مالتی لاین و قبل از اینکسه ایزولاین ها را مشابه با والد تکرار شونده دانست

شونده (۹۸/۵ درصد) و انتقال مقاومت مطلوب است. نظر
 می‌گردند، هرگونه انحراف در خصوصیات زراعی بومی‌د
 به اینکه در طی مراحل تلاقی برگشتی گیاهان مقاومی که
 ژنهای ایجاد می‌شود که با ژنهای مقاومت همبستگی
 کروموزومی داشته‌اند و در ایزو لاین تهیه شده باقی مانده‌اند.
 ب
 خصوصیات مطلوب و التکرار شونده را احراز هستند انتخاب

REFERENCES:

- 1 - Allard, R.W. 1961. Relationship between genetic diversity and consistency of performance in different environments. *Crop Sci.* 1: 127-133.
- 2 - Becker, H.C., H.H. Geiger, & K.Morganstern. 1982. Performance and phenotypic stability of different hybrid in winter rye. *crop Sci.* 22: 340-344.
- 3 - Borlaug, N.E. 1959. The use of multilineal or composite varieties to control airborne epidemic diseases of self-pollinated crop plants. P. 12-26. In proc. First Int. Wheat Genet. Symp. Univ. of Manitoba, Winnipeg. 11-15 Aug., 1958. Public Press Ltd., Winnipeg.
- 4 - Eberhart, S.A., & W.A. Russell, 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6: 36-40.
- 5 - Eagles, H.A., P.N. Hins, & K.J. Frey. 1977. Selection of superior cultivars of oats by using regression coefficients. *Crop Sci.* 17: 101-105.
- 6 - Eagles, H.A., & K.J. Frey. 1977. Repeatability of the stability variance parameter in oats. *Crop Sci.* 17: 253-256.
- 7 - Finlay, K.W. & G.N. Wilkinson. 1963. The analysis of adaptation in plant breeding programme. *Australian J. Agr. Res.* 14: 742-754.
- 8 - Frey, K. J., 1972. Stability indexes for isolines of oats (*Avena sativa* L.). *Crop Sci.* 12: 809- 812.
- 9 - Frey, K.J. 1983. Plant population management and breeding. P. 55-88. In D.R. Wood (ed)). " Crop breeding". Amer. Soc.of Agron., Madison, wisconsin, USA.
- 10- Frey, K.J., & J.A. Browning, 1971. Association between genetic factors for crown rust resistance and yield in oats. *Crop Sci.* 11: 757-760.
- 11- Frey, K.J., M.D. Simons, L.J. Michel, J.P. Murphy, & J.A. Browning, 1987. Registration of webster oats. *Crop Sci.* 27: 369.
- 12- Jensen, N.F. 1965. Multiline superiority in cereals. *Crop Sci.* 5: 567-568.
- 13- Marshall, D.R. & R.W. Allard. 1977. Performance and stability of mixtures of grain sorghum. I. Relationship between level of genetic diversity and performance. *Theoretical and Applied Genetics* 44: 145-152.
- 14- Moll, R.H., & C.W. Stuber. 1977. Quantitative genetics. Imperical results relevant to plant breeding. *Advances in Agronomy*, Vol. 26: 277-313.
- 15- Smith, E.L. 1976. The genetics of wheat architects. *Ann. Ofala. Acad.Sci.* 6: 117-132.
- 16- Yates, F., & W.G. Cochran. 1938. The analysis of groups of experiments. *J.Agric. Sci.* 28: 556-580.

Stability Analysis for Isolines of Oats (Avena sativa L.)

A. REZAI and K.J. FREY

Assistant Professor, College of Agriculture, Isfahan University of Technology,
Isfahan, Iran, and professor, Department of Agronomy,
Iowa State University, Ames, Iowa, USA.

Received for Publication, February 25, 1989.

ABSTRACT

Nine isolines of oats (Avena sativa L.), developed on the Lang variety background by backcrossing, were tested in 18 environments in Iowa, USA. Isolines and Lang were evaluated for four characteristics of grain yield mean across environments, response to improving environments, deviations from regression, and coefficient of determination. The latter two parameters estimate stability of productivity.

The isolines varied significantly for plant height, heading date, test weight, and harvest index, but the ranges for these traits were small. Also, genotypes differed significantly for grain yield. One isoline yielded significantly more, and four yielded significantly less, than Lang. The genotype X environment for this set of lines was largely due to linear responses of genotypes to different environments. PI 501537, with a nonsignificant b-value and deviation from regression, would be superior for yield in both high- and low-productivity environments, and PI 501535, with the lowest b-value and a small deviation from regression, was the most stable isoline. Linkage between the genes for resistance to different races of the pathogen and those for expression in yield and agronomic traits in the oat isolines, seems to be the primary cause of deviations observed.