دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

"مقاله پژوهشی"

بررسی پایداری عملکرد لاین‌های امیدبخش پنبه دیپلوئید با استفاده از روش‌های پارامتری

مسعود اسکندری تربقان[۱]، حسن نجار[۲]، محمدرضا رمضانی‌مقدم[۳] و مجید طاهریان[۳]

۱- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران، (نویسنده مسوول: Masoudeskandari.1343@gmail.com)
۲- محقق، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران
۳- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران
تاریخ دریافت: ۹۹/۰۲/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۸/۲۴
صفحه: ۴۷ تا ۵۶

چکیده

در مناطق زیادی هنوز هم به‌دلیل آب و خاک شور، پنبه‌های دیپلوئید کشت می‌شوند. این مطالعه به‌منظور بررسی سازگاری و پایداری عملکرد وش لاین‌های امیدبخش انتخابی از دورگ‌های بین گونه‌ای هرباسئوم و آربارئوم شامل سه لاین به همراه دو شاهد دیپلوئید غوزه قرمز و آریا در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در مدت دو سال ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ در چهار شهرستان کاشمر، نیشابور، سبزوار و فیض‌آباد اجرا شد. صفات تعداد غوزه‌های باز و بسته در بوته، قطر طوقه، عملکرد چین اول و دوم و عملکرد کل، وزن غوزه، تعداد شاخه‌های رویا و زایا، ارتفاع بوته، کیل و زودرسی محصول، اندازه‌گیری گردید. تجزیه واریانس مرکب برای دو سال و چهار منطقه انجام و برای تعیین پایداری ارقام از ضریب رگرسیون خطی فینلی و ویلکینسون و پارامتر پایداری لین و بینز استفاده شد. اثر متقابل لاین × منطقه × سال عملکرد وش معنی‌دار بود. لاین‌های آزمایشی KD-92-11 با ۵۸/۰۲ درصد، KD-92-19 با ۵۷/۹۲ درصد و KD-92-17 با ٥٦/٩٤٪ بیشترین درصد زودرسی را داشتند. لاین KD-92-17 با ۱۰۳۰ کیلوگرم در هکتار محصول بیشتری تولید و با ۲۰/۱ و ۱۹/۱، بیشترین تعداد شاخه زایا و غوزه باز را تولید کرد. نتایج حاصل از تجزیه پایداری به‌روش لین و بینز نشان داد که لاین KD-92-19 کمترین واریانس درون مکانی را در بین لاین‌های آزمایشی داشته و از پایداری بالاتری برخوردار بود و برای برنامه‌های اصلاحی آینده مناسب است.

واژه‌های کلیدی: پارامتر پایداری، روش لین و بینز، زودرسی، عملکرد وش، غوزه قرمز

مقدمه

پنبه (*Gossypium spp.*) یکی از گیاهان مهم زراعی و صنعتی است (۲) و ارتباط بین دو بخش کشاورزی و صنعت را فراهم نموده، نقش با ارزشی در اقتصاد کشورها ایفا می‌نماید و به آن نام طلای سفید داده‌اند (۱). پنبه برای تولید الیاف و روغن در سطح ۳۲ تا ۳۴ میلیون هکتار و در بیش از هشتاد کشور، کشت می‌شود (۱۹).

به‌طور کلی جنس پنبه به دو گروه دیپلوئید و تتراپلوئید تقسیم می‌شود (۳۴). پنبه‌های بومی ایران، دیپلوئید و از گونه هرباسئوم بوده و حدود پنج هزار هکتار از اراضی پنبه‌کاری را به‌خود اختصاص می‌دهند. این ارقام که دارای مقاومت نسبی به کم آبی، باد، ریزش و برخی آفات و امراض هستند و سم گوسیپول خیلی کمی نیز دارند (این سم سلامت دام‌ها را هنگام تغذیه از بذور پنبه‌های بومی به‌خطر می‌اندازد) در مناطق کم‌آب کشت می‌شوند (۲۸). گونه آربورئوم به‌عنوان ذخیره ژنتیکی اولیه می‌تواند به‌راحتی با گونه هرباسئوم تلاقی یابد و پتانسیل نوترکیبی بالایی را در نسل F1 از خود نشان دهد. ارقام گونه آربورئوم در هندوستان کشت می‌شوند و برای اصلاح ارقام گونه هرباسئوم مورد استفاده قرار گرفته‌اند (۲۲). مؤسسه تحقیقات پنبه کشور، این تلاقی بین گونه‌ای را انجام داده و در یک پروژه، تعداد نه دورگ تولید و در نهایت با توجه به دو صفت شکفتگی غوزه و زودرسی طی هفت نسل، سه لاین امیدبخش انتخاب شدند که در آزمایش حاضر مورد بررسی قرار گرفتند.

وش پنبه (الیاف + دانه) شامل ۳۲ تا ۳۸ درصد، الیاف و ۵۵ تا ۶۰ درصد دانه است (۵). اصلاح ارقام پرمحصول و سازگار یکی از اهداف مهم اصلاح پنبه به‌شمار می‌رود. ولی دستیابی به این هدف در مواقعی که اثرات متقابل بین ژنوتیپ و محیط وجود داشته باشد، بسیار پیچیده می‌شود (۱۱).

امکان دارد که نتایج آزمایشات زراعی، در مکان‌ها و سال‌های مختلف به‌شدت متفاوت باشد. اثرات تیمارهای کشاورزی به عوامل محیطی هر مکان، به‌ویژه خصوصیات آب و هوایی و خاک منطقه وابسته است. آزمایش‌های زراعی غالباً به‌صورت شبکه‌ای انجام می‌شوند تا ارزیابی اثرات متنوع عملیات کشاورزی امکان‌پذیر گردد. در چنین شبکه‌هایی، مجموعه‌های یکسان و مشابهی از تیمارهای آزمایشی در چندین مکان طی چند سال آزمون می‌شوند تا متغیر بودن تأثیرات را ارزیابی کرده و میانگین اندازه اثر را برآورد کند (۲۵). بسیاری از صفات کمی و کیفی پنبه از جمله عملکرد وش، عملکرد الیاف و درصد الیاف تحت‌تاثیر ژنتیک، محیط و اثر متقابل ژنوتیپ در محیط قرار می‌گیرند (۳۲).

ارزیابی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام در برنامه‌های به‌نژادی مهم و ضروری بوده و با وجود پرهزینه بودن مطالعات مذکور، نتایج حاصله اطلاعات ارزشمندی در خصوص اثرات محیط روی عملکرد و خصوصیات زراعی ارقام، آگاهی از سهم فاکتورهای ژنتیکی و محیطی در فنوتیپ صفت، انتخاب والدین مناسب جهت شرکت در دورگ‌گیری‌ها و از همه مهم‌تر انتخاب و معرفی ارقام زراعی و باغی

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]
[DOI: 10.52547/jcb.12.36.47]

پرمحصول و سازگار به محیط‌های کشت فراهم می‌سازد (۹،۲۴،۳۰).

سازگاری یک رقم عبارت از ظرفیت ژنتیکی آن رقم برای ظهور عملکرد بالا و پایدار در محیط‌های متفاوت می‌باشد. سازگاری ارقام به دو فرم عمومی و خصوصی تقسیم‌بندی می‌شود. ارقامی با سازگاری عمومی دارای عملکرد پایدار در محیط‌های متفاوت هستند. ارقامی با سازگاری خصوصی معمولاً بهترین ظرفیت ژنتیکی خود از نظر عملکرد را در محیط‌های مساعد نشان می‌دهند و در محیط‌های نامساعد عملکرد ضعیفی دارند (۳۳).

روش‌ها و مدل‌های آماری زیادی برای تجزیه پایداری عملکرد اقتصادی در محیط‌های متفاوت معرفی شده‌اند که در دو گروه پارامتری (تک متغیره و چند متغیره) و ناپارامتری گروه‌بندی می‌شوند. از روش‌های پارامتری و تک متغیره می‌توان به تجزیه رگرسیون و تجزیه واریانس پایداری و از روش‌های چند متغیره نیز می‌توان به تجزیه مولفه‌های اصلی، تجزیه فاکتور، تجزیه اجزای کانونیک، تجزیه کلاستر و تجزیه بای‌پلات اشاره کرد (۱۸،۱،۵). اگر چه محاسبه و استفاده از روش‌های تک متغیره و ناپارامتری آسان است، ولی این روش‌ها نمی‌توانند ماهیت پیچیده و چند بعدی اثر متقابل را به‌خوبی تفسیر نمایند. به این جهت استفاده از روش‌های چند متغیره برای رفع مشکل پیشنهاد شده است (۲۳).

مقالات زیادی در مورد استفاده از روش‌های مختلف پارامتریک (W_i، S^2d_i، b_i و R^2 و غیره) برای گزینش همزمان عملکرد و پایداری در ارقام متفاوت گیاهی از جمله پنبه (۳۶،۲۴،۱۵،۲۱،۸)، گلرنگ (۱۲،۱۳)، سورگوم (۲۹) و غیره منتشر شده است و بر اهمیت بررسی اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط و پایداری عملکرد ارقام، قبل از معرفی و تجاری‌سازی آنها تاکید شده است. هدف از اجرای این تحقیق، بررسی پایداری و اثر متقابل ژنوتیپ و محیط برای سه ژنوتیپ امیدبخش پنبه در شهرستان‌های مختلف استان خراسان رضوی و انتخاب ژنوتیپ‌های برتر با عملکرد پایدار جهت معرفی در سال‌های آینده می‌باشد.

مواد و روش‌ها

سه لاین امید بخش دیپلوئید انتخابی از دورگ‌های حاصل از تلاقی ارقام گونه‌های آربورئوم و هرباسئوم همراه با دو رقم شاهد (مجموعاً پنج ژنوتیپ دیپلوئید شامل KD-92-11، KD-92-17، KD-92-19، شاهد ۱ (غوزه قرمز)، شاهد ۲ (آریا)) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در چهار شهر کاشمر، نیشابور، سبزوار و فیض‌آباد به‌مدت دو سال ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ مورد ارزیابی قرار گرفتند.

استان خراسان از تنوع اقلیمی برخوردار است، اما به‌طور کلی جزو مناطق نیمه‌خشک کشور به‌شمار می‌رود. برخی مشخصات اقلیمی ایستگاه‌های تحقیقاتی محل اجرای آزمایش در جدول ۱ مشاهده می‌شود. در همه مکان‌ها در فصل بهار، زمین آزمایشی با گاوآهن برگرداندار شخم و پس از دیسک با لولر تسطیح گردید. کود اوره به میزان ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار (۱/۳ در زمان کاشت و ۲/۳ پس از کاشت به‌صورت سرک) و کود فسفات آمونیوم و سولفات پتاسیم بر اساس آنالیز خاک به‌میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار استفاده گردید و پس از دیسک‌زنی دوم، علف‌کش ترفلان به‌میزان ۲/۵ لیتر در هکتار توزیع و در نهایت عملیات ایجاد فارو و کشت بذور در نیمه دوم اردیبهشت ماه انجام شد. ژنوتیپ‌ها در کرت‌هایی دارای ۴ خط ۶ متری و با آرایش ۷۰ ×۲۰ سانتی‌متر کشت شدند. در طی فصل رشد جهت تأمین سطح سبز کافی عملیات واکاری و تنک، انجام گردید. علف‌های هرز توسط علف‌کش تریفلورالین، وجین و کولتیواتور کنترل شدند.

صفات تعداد غوزه‌های باز و بسته در بوته، قطر طوقه (با استفاده از کولیس)، عملکرد وش (چین یک، چین دو و عملکرد کل، وزن غوزه (با استفاده از ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم)، تعداد شاخه‌های رویا و زایا، ارتفاع بوته و زودرسی محصول (نسبت محصول چین اول به عملکرد کل × ۱۰۰) اندازه‌گیری گردید. روش‌های هر رقم به‌طور جداگانه جین زده و درصد الیاف (کیل) محاسبه شد.

برای تجزیه داده‌ها، نرم‌افزارهای SAS-9.1 و MSTAT-C مورد استفاده و مقایسه میانگین صفات با آزمون چنددامنه‌ای دانکن انجام گرفت. قبل از انجام تجزیه واریانس مرکب و به‌منظور تعیین یکنواختی و متجانس بودن واریانس اشتباه آزمایشات مختلف از آزمون بارتلت و به‌منظور بررسی پایداری عملکرد وش و سازگاری ژنوتیپ‌ها، پارامترهای ضریب رگرسیون خطی فینلی و ویلکینسون (۱۹۶۳) و پارامتر پایداری لین و بینز (۱۹۸۸) به‌کار رفت. در روش تجزیه رگرسیون ژنوتیپ‌هایی که دارای شیب بزرگ‌تر از یک هستند دارای عملکرد بالا در محیط‌های مطلوب می‌باشند. حساسیت این ژنوتیپ‌ها به تغییرات محیطی زیادتر است و سازگاری اختصاصی با محیط‌های مناسب دارند. ژنوتیپ‌هایی که دارای شیب برابر با یک یا نزدیک به یک هستند دارای سازگاری عمومی به همه محیط‌ها می‌باشند. ژنوتیپ‌هایی که دارای شیب کمتر از یک هستند به محیط‌های نامطلوب (با عملکرد پایین) سازگار هستند. روش لین و بینز در دو مرحله انجام می‌گیرد. در مرحله اول نظیر روش فینلی و ویلکینسون، رگرسیون عملکرد هر واریته را روی شاخص محیطی اندازه‌گیری می‌کند اما رگرسیون بدست آمده را پارامتر پایداری نمی‌نامد بلکه فقط برای تعیین مکان بخصوص هر واریته بکار می‌رود، یعنی بسته به هدف به‌نژادگر بعداً استفاده می‌شود. تفاوت این مرحله با روش فینلی و ویلکینسون آن است که در اینجا از سال‌ها برای هر مکان میانگین گرفته و رگرسیون عملکرد هر واریته را روی عملکرد مکان‌های مربوطه محاسبه می‌کند.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.52547/jcb.12.36.47]

جدول ۱- برخی مشخصات اقلیمی ایستگاه‌های تحقیقاتی محل اجرای آزمایش
Table 1. Some climatic characteristics of the research stations where the test is performed

نام ایستگاه	میانگین دمای سالانه (°C)	میانگین بارندگی سالیانه (mm)	میانگین حداقل دما (°C)	اقلیم	هدایت الکتریکی آب (ds/m)
کاشمر	۱۷/۹	۱۸۵/۸	۰/۳	خشک بیابانی معتدل	۰/۷
فیض‌آباد	۱۹/۱	۱۱۰	-۷/۱	گرم و خشک	۱۴
نیشابور	۱۴/۴	۲۳۲/۶	-۳/۵	خشک بیابانی سرد	۱/۳
سبزوار	۱۸/۲	۱۷۶/۸	-۰/۲	خشک بیابانی سرد	۲/۶

در محاسبه پارامتر تیپ چهار که به‌روش واریانس درون مکانی معروف است، میانگین واریانس‌های بین سال‌های درون هر منطقه برای هر رقم محاسبه شده و سپس بین مناطق ادغام شده و واریانس درون مکانی برای هر رقم محاسبه می‌شود.

نتایج و بحث

با توجه به یکنواختی واریانس خطاهای آزمایشی، تجزیه واریانس مرکب عملکرد وش در سطح سال و مناطق آزمایشی انجام شد که نتایج حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه بود. از لحاظ وزن غوزه، عملکرد وش، زودرسی، ارتفاع بوته، کیل، تعداد غوزه بسته و قطر طوقه بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد و برای تعداد شاخه رویا اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد وجود داشت (جدول ۲). این نتیجه دلالت بر وجود تنوع بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر اکثر صفات مورد بررسی داشت. اما از لحاظ تعداد غوزه باز و تعداد شاخه زایا اختلاف بین ژنوتیپ‌ها در سطح آماری معنی‌دار نبود (جدول ۲). در بررسی اثرمتقابل ژنوتیپ و محیط و پایداری عملکرد ژنوتیپ‌های امیدبخش پنبه (۲) نیز تعداد غوزه ژنوتیپ‌ها در شرایط متفاوت (سال‌ها و مکان‌ها) با یکدیگر اختلافی نداشتند. ظاهراً این جزء عملکرد، پایدار بوده و تفاوت بین ژنوتیپ‌ها از نظر تولید محصول، تحت‌تاثیر اجزای دیگر عملکرد، قرار دارد.

اثر مکان و اثر متقابل مکان × ژنوتیپ بر نه صفت مورد مطالعه معنی‌دار و فقط برای تعداد شاخه رویا معنی‌دار نبود. معنی‌دار شدن اثر مکان بر صفات مورد بررسی دلالت بر اختلاف بین مناطق از نظر میزان محصول و شرایط زراعی- اقلیمی به‌ویژه کمیت و کیفیت آب آبیاری، حاصلخیزی خاک و میزان خسارت آفات دارد. اثر متقابل سه جانبه سال × مکان × ژنوتیپ بر عملکرد وش، زودرسی، کیل و تعداد شاخه رویا در سطح آماری یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). معنی‌دار شدن این اثر متقابل، نشان‌دهنده واکنش متفاوت ژنوتیپ‌ها نسبت به شرایط مختلف سال‌ها و مکان‌ها می‌باشد. این مطلب بیان می‌کند که در هنگام معرفی ارقام جدید زراعی و باغی، کشت ارقام در سال‌ها و مکان‌های مختلف و انجام آزمایشات سازگاری و پایداری عملکرد، ضرورت دارد.

نتایج مقایسه میانگین مرکب داده‌ها در سطح سال و مکان‌های آزمایشی، نشان داد که رقم آریا در سال دوم و در ایستگاه نیشابور با ۴۵۳۳ کیلوگرم در هکتار، بیشترین عملکرد وش را تولید نمود (جدول ۳).

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب صفات مورد بررسی در هشت محیط
Table 2. Combine analysis of variance of under study traits in eight environments

		میانگین مربعات				
منابع تغییرات	درجه آزادی	وزن غوزه	عملکرد وش	زودرسی	ارتفاع بوته	تعداد غوزه باز
سال	۱	۰/۸۷^{ns}	۲/۳۳**	۵۲/۷۳^{ns}	۳۴۳۹/۱۷**	۲۸/۲۲ ^{ns}
مکان	۳	۲۴/۴۴**	۱۷/۳۳**	۳۹۱/۳۰**	۳۴۱۷۸/۱۷**	۱۹۹۳/۲۳**
سال× مکان	۳	۰/۲۰^{ns}	۳/۷۷**	۷۵/۲۸**	۱۲۰۰/۰۳**	۳۶۵/۲۷**
بلوک (سال×مکان)	۲۴	۰/۱۴^{ns}	۰/۰۴^{ns}	۲۳/۷۷^{ns}	۷۸/۴۴^{ns}	۸/۴۶^{ns}
ژنوتیپ	۴	۱۳/۵۷**	۶/۶۵**	۱۴۹۴/۰۲**	۱۰۸۶/۸۵**	۳۳/۲۰^{ns}
مکان×ژنوتیپ	۱۲	۰/۷۱**	۱/۴۳**	۴۶/۳۷**	۳۱۷/۸۲**	۶۴/۸۷**
سال×ژنوتیپ	۴	۰/۲۴^{ns}	۰/۱۶*	۴۳/۳۸^{ns}	۷۱/۱۰^{ns}	۱۰/۴۶ ^{ns}
سال × مکان × ژنوتیپ	۱۲	۰/۱۵^{ns}	۰/۱۹**	۴۶/۹۱**	۹۷/۵۰^{ns}	۸/۶۰^{ns}
خطا	۹۶	۰/۲۵	۰/۰۷	۱۸/۶۸	۱۲۴/۰۲	۲۲/۳۳
ضریب تغییرات	-	۱۴/۹۶	۱۹/۶۸	۸/۲۱	۱۰/۰۶	۲۶/۲۰

ns، ** و *: به‌ترتیب بیانگر غیرمعنی‌داری و معنی‌داری در سطح احتمال یک و پنج درصد است.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.52547/jcb.12.36.47]

ادامه جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب صفات مورد بررسی در هشت محیط

Table 2. (Continue) Combined analysis of variance of under study traits in eight environments.

		میانگین مربعات				
منابع تغییرات	درجه آزادی	کیل	تعداد غوزه بسته	قطر طوقه	تعداد شاخه رویا	تعداد شاخه زایا
سال	۱	۰/۹۶ ^{ns}	۲۴/۲ **	۰/۰۳ ^{ns}	۵/۷۸ **	۱۵۸۹/۷ **
مکان	۳	۹۹/۳۷ **	۳۶/۷ **	۴/۸۸ **	۱۹/۵۴ **	۲۰۸۰/۵ **
سال×مکان	۳	۷/۱۹ *	۹/۵ **	۰/۰۵ *	۲/۴۲ **	۱۲۶۴/۳ **
بلوک (سال×مکان)	۲۴	۲/۹۷ ^{ns}	۰/۶ ^{ns}	۰/۰۱ ^{ns}	۰/۲۳ ^{ns}	۳/۹ ^{ns}
ژنوتیپ	۴	۱۰۷/۶۰ **	۱۸/۰ **	۰/۲۸ **	۰/۶۱ *	۶/۰ ^{ns}
مکان×ژنوتیپ	۱۲	۱۱/۷۶ **	۱/۶ **	۰/۱۱ **	۰/۲۹ ^{ns}	۱۵/۱ **
سال×ژنوتیپ	۴	۹/۶۳ **	۰/۴ ^{ns}	۰/۰۲ ^{ns}	۰/۲۹ ^{ns}	۹/۵ ^{ns}
سال× مکان × ژنوتیپ	۱۲	۱۳/۲۸ **	۰/۸ ^{ns}	۰/۰۱ ^{ns}	۰/۷۵ **	۴/۲ ^{ns}
خطا	۹۶	۲/۲۷	۰/۷	۰/۰۲	۰/۳	۴/۳
ضریب تغییرات	-	۴/۶۲	۱۹/۶۸	۸/۲۱	۱۰/۰۶	۲۶/۲۰

ns، ** و *: به ترتیب بیانگر غیرمعنی‌داری و معنی‌داری در سطح احتمال یک و پنج درصد است.

در هر دو سال و در همه مکان‌ها، ارقام شاهد عملکرد بیشتری از لاین‌های آزمایشی داشتند، با این حال بعد از ارقام شاهد از سه ژنوتیپ جدید، KD-92-11 برای منطقه کاشمر، ژنوتیپ KD-92-19 برای منطقه فیض‌آباد و ژنوتیپ KD-92-17 برای مناطق نیشابور و سبزوار برتری نشان دادند (جدول ۳ و ۶). با توجه به این که آب آبیاری در ایستگاه فیض‌آباد دارای شوری نسبتاً شدید ۱۴ $ds.m^{-1}$ می‌باشد، احتمالاً تنش شوری در طول دوره رشد پنبه و گرما طی مراحل گلدهی و تشکیل میوه در کاهش عملکرد وش موثر بوده‌اند (جدول ۱). دارا بودن حجم ریشه بیشتر و به‌دنبال آن جذب آب و مواد غذایی از فضای بیشتری از خاک یکی از ویژگی‌هایی است که در ایجاد تحمل به تنش گرما و شوری مؤثر است (۱۰). نتایج حاصل از ارزیابی تحمل به شوری ژنوتیپ‌های زودرس پنبه در مرحله گیاهچه‌ای نشان داد که افزایش جذب نمک و سمیت یونی، سبب اختلال در کارکرد سلولی و آسیب رساندن به فرآیندهای فیزیولوژیک از قبیل فتوسنتز و تنفس شده و با ایجاد تغییرات مضر در تعادل یون‌ها، وضعیت آب و عناصر غذایی موجب کاهش فرایندهای رشد و نموی گیاه نظیر جوانه‌زنی، رشد گیاهچه و در نهایت، کاهش میزان تولید محصول در گیاه می‌شود (۱۶). بیشترین درصد زودرسی (۶۳/۲)، را لاین KD-92-19 در کاشمر و در سال اول داشت. در هر دو سال و در همه مکان‌ها، لاین‌های آزمایشی از ارقام شاهد، زودرس‌تر بودند (جدول ۳). در گذشته، کشاورزانی که ارقام دیپلوئید پنبه را کشت می‌کردند، به‌خاطر دیررس و ناشکوفا بودن غوزه‌ها، پس از برداشت و در طول زمستان به‌تدریج وش را از غوزه جدا می‌نمودند و برداشت مکانیزه و سریع امکان‌پذیر نبود. ولی با توجه به زودرس و شکوفا بودن لاین‌های جدید، امکان کشت مکانیزه ژنوتیپ‌های دیپلوئید پنبه در حال حاضر وجود دارد. همچنین، زودرسی از جمله صفات مهمی است که می‌تواند فرار گیاهان زراعی از شرایط تنش را فراهم سازد. این صفت به گیاه توانایی تولید محصول را قبل از بروز تنش می‌دهد. مطالعات انجام شده حاکی از آن است که ژنوتیپ‌های دیررس معمولا به شرایط مطلوب و ژنوتیپ‌های زودرس به شرایط خشک سازگارتر می‌باشند (۷،۳۴). بالاترین درصد الیاف یا کیل (۳۸/۷) را ژنوتیپ KD-92-11 در سال اول و همچنین ژنوتیپ زودرس KD-92-19 در سال دوم (۳۸/۶٪) و هر دو در ایستگاه نیشابور، تولید کردند (جدول ۳).

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.52547/jcb.12.36.47]

جدول ۳- مقایسه میانگین مرکب اثر متقابل سه جانبه سال، مکان و ژنوتیپ بر صفات عملکرد وش، زودرسی، کیل و تعداد شاخه رویا
Table 3. Combined means comparison of seedcotton, earliness, fiber percentage and number of vegetative stems

سال	مکان	ژنوتیپ	عملکرد وش (کیلوگرم در هکتار)	زودرسی (٪)	کیل (٪)	تعداد شاخه رویا
۱	کاشمر	KD-92-11	۱۳۱۶^{f}	۶۱/۶^{ab}	۳۵/۷^{bc}	۱/۰۵^{i}
۱	کاشمر	KD-92-17	۱۱۰۰^{tgnıj}	۵۸/۹^{abcde}	۳۳/۴^{cdef}	۲/۳۵^{nıj}
۱	کاشمر	KD-92-19	۱۱۵۳^{tgnı}	۶۳/۲^{a}	۳۲/۳^{defghij}	۲/۲۰^{ıjк}
۱	کاشمر	غوزه قرمز (شاهد)	۱۷۴۴^{qe}	۴۴/۲^{klm}	۲۹^{k}	۱/۷۰^{jкı}
۱	کاشمر	آریا (شاهد)	۲۱۴۲^{cu}	۴۲/۲ ^{lm}	۳۱/۳^{fghijk}	۱/۱۵^{i}
۱	فیض آباد	KD-92-11	۶۵۸^{jкım}	۵۴/۹ ^{bcdefgh}	۳۰/۱^{ijk}	۲/۲۵^{nıj}
۱	فیض آباد	KD-92-17				۲/۴۵^{gnıj}
۱	فیض آباد	KD-92-19	۶۵۵^{jкım}	۵۵/۱ ^{bcdefgh}	۳۳/۹^{cde}	۲/۳۵^{nıj}
۱	فیض آباد	غوزه قرمز (شاهد)	۶۵۷^{jкım}	۵۵/۴ ^{bcdefg}	۳۰/۸^{hijk}	۲/۲۵^{nıjк}
۱	فیض آباد	آریا (شاهد)	۱۰۲۰^{tgnıj}	۴۵/۲ ^{jklm}	۳۰/۱^{ijk}	۲/۲۰^{ıjк}
۱	نیشابور	KD-92-11	۹۵۹^{tgnıjкı}	۴۶/۸ ^{ijklm}	۳۰/۱^{ijk}	۳/۳۰^{bcaerg}
۱	نیشابور	KD-92-17	۱۰۵۰^{tgnıj}	۵۵/۶ ^{bcdefg}	۳۸/۷^{a}	۳/۴۰^{bca}
۱	نیشابور	KD-92-19	۱۱۱۹^{tgnı}	۵۳^{defghi}	۳۴/۲^{cd}	۳^{bcaergnı}
۱	نیشابور	غوزه قرمز (شاهد)	۹۷۲^{tgnıjк}	۵۳^{defghi}	۳۱/۵^{efghijk}	۳/۳۷^{bcae}
۱	نیشابور	آریا (شاهد)	۲۵۲۴^{c}	۳۳/۴^{o}	۳۰/۸^{hijk}	۳/۱۲^{bcaergn}
۱	سبزوار	KD-92-11	۲۴۰۸^{c}	۳۵/۶^{no}	۳۳/۸^{cdef}	۲/۵^{tgnıj}
۱	سبزوار	KD-92-17	۷۵۰^{nıjкım}	۶۱/۴^{ab}	۳۳/۳^{cdefg}	۲/۸^{caergnı}
۱	سبزوار	KD-92-19	۹۶۰^{tgnıjкı}	۶۱^{abc}	۳۴/۶^{bcd}	۲/۷^{caergnı}
۱	سبزوار	غوزه قرمز (شاهد)	۷۲۰^{nıjкım}	۶۱/۳^{ab}	۳۴/۲^{cd}	۲/۸^{caergnı}
۱	سبزوار	آریا (شاهد)	۱۰۵۰^{tgnıj}	۵۰/۹^{fghijk}	۳۲/۷^{defgh}	۲/۶^{aergnı}
۲	کاشمر	KD-92-11	۱۱۷۰^{tgn}	۴۸/۵^{ghijkl}	۳۰/۸^{hijk}	۲/۵ ^{ergnıj}
۲	کاشمر	KD-92-17	۱۲۱۷^{tg}	۶۱/۸^{ab}	۳۵/۸^{bc}	۲/۲^{ıjк}
۲	کاشمر	KD-92-19	۱۰۸۷^{tgnıj}	۶۰/۷^{abc}	۳۴^{cde}	۱/۰۵^{i}
۲	کاشمر	غوزه قرمز (شاهد)	۱۱۳۸^{tgnı}	۶۱/۷^{ab}	۳۳/۸^{cdef}	۱/۷^{jкı}
۲	کاشمر	آریا (شاهد)	۱۷۷۹^{qe}	۴۴/۷^{ijklm}	۳۰/۷^{hijk}	۱/۴۵^{кı}
۲	فیض آباد	KD-92-11	۲۰۰۲^{qe}	۴۰/۴^{mn}	۳۰/۹^{ghijk}	۳/۳^{bcaerg}
۲	فیض آباد	KD-92-17	۵۲۵^{ım}	۵۷/۲^{abcdef}	۳۰/۷^{hijk}	۳/۴۵^{abca}
۲	فیض آباد	KD-92-19	۴۷۹^{m}	۵۵/۴^{bcdefgh}	۲۹/۸^{jk}	۳/۴۵^{bca}
۲	فیض آباد	غوزه قرمز (شاهد)	۵۵۱^{kım}	۵۴/۹^{bcdefgh}	۳۰/۷^{hijk}	۳/۳۵^{bcaer}
۲	فیض آباد	آریا (شاهد)	۹۰۶^{tgnıjкım}	۴۷/۲^{ijklm}	۲۹/۱^{k}	۳/۳۵^{bcaer}
۲	نیشابور	KD-92-11	۱۸۲۰^{qe}	۴۷/۵^{ijkl}	۲۹/۳^{k}	۳/۵^{abc}
۲	نیشابور	KD-92-17	۱۹۰۲^{qe}	۵۱/۲^{fghijk}	۳۷^{ab}	۳/۵^{abc}
۲	نیشابور	KD-92-19	۱۷۰۰^{e}	۵۱/۸^{efghij}	۳۷^{ab}	۴/۲۵^{a}
۲	نیشابور	غوزه قرمز (شاهد)	۳۹۰۹^{b}	۵۳/۸^{cdefghi}	۳۸/۶^{a}	۳^{bcaergnı}
۲	نیشابور	آریا (شاهد)	۴۵۳۳^{a}	۵۰/۳^{fghijk}	۲۹/۴^{k}	۳/۷۵^{ab}
۲	سبزوار	KD-92-11	۷۳۴^{nıjкım}	۴۸/۸^{ghijkl}	۳۰/۶^{hijk}	۲/۳۵^{nıj}
۲	سبزوار	KD-92-17	۹۵۹^{tgnıjкı}	۶۰/۴^{abc}	۳۴/۴^{cd}	۲/۹۵^{bcaergnı}
۲	سبزوار	KD-92-19	۷۰۵^{ıjкım}	۵۹/۶^{abcd}	۳۵/۸^{bc}	۲/۶۵^{caergnı}
۲	سبزوار	غوزه قرمز (شاهد)	۱۰۶۷^{tgnıj}	۶۰^{abcd}	۳۳/۵^{cdef}	۲/۸^{caergnı}
۲	سبزوار	آریا (شاهد)	۱۱۶۶ ^{tgn}	۴۸^{hijkl}	۳۰/۴^{hijk}	۲/۶^{aergnı}

حرف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪ می باشد.

لاین KD-92-19 بیشترین تعداد شاخه رویا (۴/۲۵ عدد) را در سال دوم و در ایستگاه نیشابور تولید کرد، البته دو لاین KD-92-11 و KD-92-17 و شاهد آریا در این سال و مکان و لاین KD-92-17 نیز در همین سال و در ایستگاه فیض‌آباد در گروه آماری مشابه قرار گرفتند (جدول ۳).

اقبال و همکاران (۲۰) صفات زراعی و زودرسی را در پنبه‌های آپلند مطالعه کردند و اظهار داشتند که تعداد شاخه‌های رویا، تعداد شاخه‌های زایا، تعداد غوزه در گیاه و وزن غوزه با عملکرد، همبستگی مثبت و معنی‌دار دارند. در تحقیق حاضر نیز تعداد شاخه رویا و عملکرد وش در ژنوتیپ آریا بالا بود ولی لاین‌های مورد بررسی با وجود داشتن تعداد شاخه‌های رویای بیشتر، عملکرد وش کمتری نسبت به شاهد آزمایش داشتند. احتمالاً همبستگی بین صفات در ارقام متفاوت و در شرایط مختلف آب و هوایی تغییر می‌کند. وفایی‌تبار و تاجیک‌خاوه اظهار نمودند که می‌توان همبستگی منفی بین صفات را از طریق دورگ‌گیری کاهش داد (۳۵).

اثر مکان و اثر متقابل مکان × ژنوتیپ بر وزن غوزه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲) که نشان می‌دهد حداقل بین دو ژنوتیپ و دو مکان تفاوت معنی‌داری

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]
[DOI: 10.52547/jcb.12.36.47]

وجود دارد. همچنین واکنش ژنوتیپ‌ها در مکان‌های مختلف از نظر وزن غوزه یکنواخت نبوده است.

بر اساس نتایج مقایسه میانگین مرکب، دو شاهد غوزه قرمز و آریا به‌ترتیب در کاشمر با میانگین ۴/۶ و ۴/۵ گرم، در نیشابور با ۴/۶ و ۴/۹ گرم و در سبزوار با ۴/۴ و ۴/۵ گرم بیشترین وزن غوزه را داشتند (جدول ۴). دماهای متوسط بالا در طول روز ممکن است باعث کاهش فتوسنتز و در نتیجه کاهش تولید کربوهیدرات‌ها شود و دمای زیاد شب منجر به افزایش تنفس وکاهش بیشتر کربوهیدرات‌ها می‌گردد که نتیجه آن کاهش وزن غوزه، تعداد بذر در غوزه و نیز تعداد الیاف در هر بذر است (۴). با توجه به این‌که دمای مناطق اجرای آزمایش، طی مراحل گلدهی و تشکیل میوه بالا است (جدول ۱)، به‌نظر می‌رسد که پاسخ ارقام مورد ارزیابی ازنظر واکنش به متغیرهای محیطی در شرایط منطقه متفاوت بوده و این تفاوت در قالب تغییر وزن غوزه ظاهر شده است. هدایت‌الکتریکی آب و خاک مزرعه آزمایشی در ایستگاه فیض‌آباد به‌ترتیب ۱۴ و ۳۲ دسی‌زیمنس بر متر بود. احتمالاً این تنش شوری در کاهش بیشتر وزن غوزه‌ها در این ایستگاه موثر بوده است. در ارزیابی تحمل به شوری ژنوتیپ‌های پنبه، نکته قابل توجه کاهش میزان آب بافت ساقه و ریشه و میزان آب کل بافت گیاه در شرایط شور بود و بیان شد که یکی از مشکلات شوری افزایش فشار اسمزی گیاه و ایجاد شرایط مشابه تنش خشکی است. بنابراین ژنوتیپ‌هایی که بتوانند فشار تورژسانس و میزان آب میان بافتی خود را بهتر حفظ کنند، بهتر می‌توانند شرایط تنش را تحمل کنند (۱۶).

اثر مکان و اثر متقابل مکان × ژنوتیپ بر قطر طوقه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). بیشترین قطر طوقه (۱/۸ سانتی‌متر) را شاهد آریا در سبزوار داشت ولی در بقیه مکان‌ها این رقم برترین نبود. در کاشمر و نیشابور لاین KD-92-17 و در فیض آباد شاهد غوزه قرمز قطر طوقه بیشتری را داشتند (جدول ۴).

اثر متقابل مکان × ژنوتیپ بر ارتفاع بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). از لحاظ ارتفاع بوته در ایستگاه نیشابور لاین KD-92-19 و شاهد آریا و همچنین در کاشمر لاین KD-92-11 و دو شاهد غوزه قرمز و آریا در گروه برتر قرار گرفتند ولی بیشترین ارتفاع را ژنوتیپ آریا (۱۴۶ سانتی‌متر) در نیشابور داشت، (جدول ۴). کمترین ارتفاع بوته ژنوتیپ‌ها در ایستگاه فیض‌آباد مشاهده شد که آبیاری‌ها با آب نسبتاً شور انجام گرفت (جدول ۱). در تحقیق باسال و همکاران، شوری منجر به کاهش ارتفاع بوته، طول ریشه، سطح و مقدار آب در برگ پنبه شده بود (۶). بیان شده است که ارتفاع بوته معیار مناسبی برای گزینش ژنوتیپ‌های مقاوم به شوری است (۱۷،۱۶).

بیشترین و کمترین تعداد شاخه زایا به‌ترتیب در کاشمر و فیض‌آباد و توسط هر پنج ژنوتیپ آزمایشی تولید شد (جدول ۴). محققین بیان کرده‌اند که در پنبه تحت شرایط شور، ضرایب همبستگی ساده هر کدام از صفات درصد سبز شدن، ارتفاع بوته، تعداد و طول شاخه زایا و تعداد غوزه با عملکرد، مثبت و معنی‌دار بود (۱۴). بیشترین تعداد غوزه باز (۳۰ عدد) در ژنوتیپ KD-92-11 در نیشابور مشاهده شد در حالی‌که ژنوتیپ KD-92-17 نیز با تولید ۲۹ عدد غوزه باز در همان مکان در گروه آماری برتر قرار گرفت (جدول ۴).

پارامتر پایداری

نتایج تجزیه واریانس مرکب دو ساله در مناطق مختلف نشان داد که اثر متقابل سال × مکان، ژنوتیپ × مکان و اثر متقابل ژنوتیپ × مکان × سال در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). وجود اثر متقابل معنی‌دار ژنوتیپ × محیط مؤید این است که انتخاب لاین‌ها بر اساس عملکرد تنها مناسب نیست و باید تجزیه پایداری عملکرد برای ارزیابی و گزینش ژنوتیپ‌های برتر انجام شود.

با توجه به معنی‌دار شدن اثر متقابل ژنوتیپ × مکان × سال بر عملکرد، برای تعیین ارقام برتر و پایدار، تجزیه پایداری عملکرد وش انجام شد که نتایج آن در جدول ۵ آمده است. ضریب رگرسیون خطی (b_i) روش فینلی و ویلکینسون (۱۹۶۳) برای ژنوتیپ‌ها محاسبه شد و نتایج نشان داد که ژنوتیپ‌های آریا و غوزه قرمز دارای بالاترین میزان ضریب رگرسیون بودند. ژنوتیپ آریا دارای بالاترین عملکرد بوده و به‌عنوان ژنوتیپ مناسب برای شرایط مطلوب محیطی انتخاب شد. ژنوتیپ‌های KD-92-11، KD-92-17 و KD-92-19 ضرایب رگرسیونی کمتر از یک داشته و به محیط‌های نامطلوب (با عملکرد پایین) سازگار می‌باشد. بر اساس این روش هیچ‌یک از ژنوتیپ‌ها ضریب رگرسیون نزدیک به یک نداشت که دارای سازگاری عمومی به همه محیط‌ها باشد.

بر اساس پارامتر تیپ چهار لین و بینز، یعنی واریانس درون مکانی، ژنوتیپی مطلوب است که در بین سال‌های درون مکان‌ها پایداری خوبی داشته باشد. بر این اساس، ژنوتیپ KD-92-19 دارای کمترین واریانس درون مکانی در بین ژنوتیپ‌های مربوط بوده و به‌عنوان ژنوتیپ پایدار شناخته شد (جدول ۵). حسن این روش این است که ارقام دیگر، نقشی در تغییر پایداری یک رقم ندارند. با مقایسه روش‌های مختلف پایداری برای گزینش ارقام پایدار و پرمحصول گندم و جو در دیم‌زارهای کشور نتیجه‌گیری شد که معیارهای واریانس درون مکانی موجب انتخاب ارقام پایدار و پرمحصول می‌شوند (۳۱،۲۷). واریانس درون مکانی به‌دلیل وراثت‌پذیر بودن در گزینش ارقام پایدار و پرمحصول می‌تواند به‌عنوان معیار مناسب پایداری توصیه شود. به‌منظور بررسی پایداری عملکرد دانه و سازگاری ۱۵ ژنوتیپ گندم دوروم در مناطق نیمه گرمسیر دیم کشور با استفاده از تجزیه پایداری با روش پیشنهادی واریانس درون مکانی لین و بینز، رقم سیمره جهت توصیه به کشاورزان معرفی شد (۳).

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.52547/jcb.12.36.47]

جدول ۴- مقایسه میانگین مرکب اثر متقابل دو جانبه مکان و ژنوتیپ بر صفات وزن غوزه، قطر طوقه، ارتفاع بوته، تعداد شاخه زایا و تعداد غوزه باز
Table 4. Combined means comparison of two-way interaction on boll weight, crown diameter, plant height

مکان	ژنوتیپ	وزن غوزه	قطر طوقه	ارتفاع بوته	تعداد شاخه زایا	تعداد غوزه باز
کاشمر	KD-92-11	۳/۱^{bc}	۱/۴^{fgh}	۱۳۳/۸^{abc}	۳۰/۴^{a}	۱۸/۲^{de}
کاشمر	KD-92-17	۳/۴^{b}	۱/۶^{bcd}	۱۳۳/۳^{bc}	۳۰/۹^{a}	۲۰/۹^{cde}
کاشمر	KD-92-19	۳^{bcd}	۱/۵^{efgh}	۱۳۲/۴^{bc}	۳۰/۴^{a}	۱۸/۳^{de}
کاشمر	شاهد غوزه قرمز	۴/۶^{a}	۱/۵^{defgh}	۱۳۸/۳^{ab}	۲۹/۱^{a}	۱۶/۵^{e}
کاشمر	آریا (شاهد)	۴/۵^{a}	۱/۵^{cdefg}	۱۳۸/۸^{ab}	۲۹^{a}	۱۶/۸^{e}
فیض آباد	KD-92-11	۱/۹^{f}	۰/۷۷^{k}	۶۸/۴^{g}	۱۴/۳^{d}	۷/۲^{f}
فیض آباد	KD-92-17	۲^{ef}	۰/۷۴^{k}	۶۶/۶^{g}	۱۳/۷^{d}	۷/۳^{f}
فیض آباد	KD-92-19	۲/۱^{ef}	۰/۷۰^{k}	۶۰/۱^{g}	۱۳/۱^{d}	۶/۹^{f}
فیض آباد	شاهد غوزه قرمز	۲/۵^{de}	۰/۹۹^{j}	۸۰/۷^{f}	۱۴/۵^{d}	۱۰/۵^{f}
فیض آباد	آریا (شاهد)	۲/۴^{de}	۰/۹۵^{j}	۹۰/۷^{ef}	۱۴/۱^{d}	۱۰/۲^{f}
نیشابور	KD-92-11	۳/۳^{bc}	۱/۴۷^{defgh}	۱۲۴/۱^{c}	۲۰/۵^{b}	۲۹/۹^{a}
نیشابور	KD-92-17	۳/۳^{bc}	۱/۶۵^{bc}	۱۳۰/۴^{bc}	۲۱/۶^{b}	۲۹^{ab}
نیشابور	KD-92-19	۲/۸^{cd}	۱/۵۵^{cdef}	۱۳۴/۹^{abc}	۲۰/۸^{b}	۲۳/۷^{cd}
نیشابور	شاهد غوزه قرمز	۴/۶^{a}	۱/۵۵^{cdef}	۱۲۷/۵^{bc}	۲۱^{b}	۲۴/۴^{bc}
نیشابور	آریا (شاهد)	۴/۹^{a}	۱/۵۹^{bcde}	۱۴۵/۹^{a}	۲۰/۲^{b}	۱۹/۶^{cde}
سبزوار	KD-92-11	۳/۳^{bc}	۱/۳۷^{hi}	۱۰۲/۴^{de}	۱۳/۳^{d}	۱۸/۷^{de}
سبزوار	KD-92-17	۳/۳^{bc}	۱/۳۰^{i}	۹۷/۹^{de}	۱۴/۲^{d}	۱۹^{cde}
سبزوار	KD-92-19	۳/۱^{bc}	۱/۴۰^{ghi}	۹۶/۳^{e}	۱۴/۲^{d}	۱۸/۸^{de}
سبزوار	شاهد غوزه قرمز	۴/۴^{a}	۱/۷۰^{ab}	۱۰۹^{d}	۱۸^{c}	۲۳/۶^{cd}
سبزوار	آریا (شاهد)	۴/۵^{a}	۱/۸۰^{a}	۱۰۲/۶^{de}	۱۸^{c}	۲۱/۲^{cde}

حرف مشابه در هر ستون نشان دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪ می باشد.

جدول ۵- تجزیه پایداری عملکرد وش ژنوتیپ‌های پنبه طی دو سال بررسی در ۴ منطقه
Table 5. Seed cotton yield stability analysis of cotton genotypes during two years in 4 regions

نام ژنوتیپ	واریانس درون مکانی	ضریب خط رگرسیون (b_i)
KD-92-11	۰/۶۲	۰/۵۸۹۰
KD-92-17	۰/۶۴	۰/۵۶۵۳
KD-92-19	۰/۵۴	۰/۵۱۳۲
(Check 1) Ghozehghermez	۱/۹۳	۱/۵۵۹۶
(Check 2) Arya	۴/۵۷	۱/۷۷۲۹

جمع‌بندی نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که لاین KD-92-19 علاوه بر داشتن بیشترین زودرسی، ارتفاع بوته مناسب، بالاترین درصد الیاف (کیل)، بیشترین تعداد شاخه رویا و عملکرد وش حدود یک تن در هکتار، از پایداری عملکرد بالاتری نسبت به سایر لاین‌های مورد بررسی برخوردار بوده و کشت آن در مناطق دارای آب و خاک شور قابل توصیه است.

جدول ۶- مقایسه میانگین مرکب (دو ساله) عملکرد وش ژنوتیپ‌های امیدبخش پنبه در سطح مناطق آزمایشی
Table 6. Combined yield mean comparison of hopeful genotypes at four locations and two years

ژنوتیپ/مکان	کاشمر	فیض آباد	نیشابور	سبزوار
KD-92-11	۱۲۶۶^{def}	۰/۵۹۱۹^{jk}	۱۴۳۵^{de}	۰/۷۴۲۱^{ijk}
KD-92-17	۱۰۹۴^{fgh}	۰/۵۶۷۲^{k}	۱۵۱۰^{cd}	۰/۹۵۹۴^{ghi}
KD-92-19	۱۱۴۵^{fgh}	۰/۶۰۴۰^{jk}	۱۳۳۶^{def}	۰/۷۱۲۵^{ijk}
غوزه قرمز (شاهد)	۱۷۶۱^{c}	۰/۹۶۲۷^{ghi}	۳۲۱۶^{a}	۱۰۵۸^{fgh}
آریا (شاهد)	۲۰۷۲^{b}	۰/۸۶۸۷^{hij}	۳۴۷۰^{a}	۱۱۶۸^{efg}

حرف مشابه در هر ستون نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار در سطح ۵٪ می باشد.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.52547/jcb.12.36.47]

منابع

1. Alishah, O. 2014. Study on adaptability and quantitative and qualitative characteristics of hopeful cotton cultivars in mild and cold regions of Iran. Final Report Cotton Research Institute of Iran, 34 pp (In Persian).
2. Alishah, O., H. Mahmoodjanloo, M.H. Hekmat, A. Naderi Arefi, S.Y. Masoomi, F. Talat. 2019. Investigation of genotype × environment interaction and yield stability of hopeful cotton (*G.hirsutum* L.) genotypes. Journal of Crop Breeding, 31: 226-236.
3. Amiri Gankchin, A. 1998. Study of adaptability and yield stability of durum wheat cultivars in tropical and subtropical dryland of Iran. Seed and Plant, 12: 42-48.
4. Arevalo, L. S., D.M. Oosterhuis, D. Coker, R.S. Brown. 2008. Physiological response of cotton to high night temperature. American Journal of Plant Sciences and Biotechnology, 2: 63-68.
5. Baloch, M., A.W. Baloch, U.A. Ansari, M. Baloch, S. Abro, N. Gandahi, G. Hussain, A.M. Baloch, M. Ali and I. Ahmed. 2016. Interrelationship analysis of yield and fiber traits in promising genotypes of upland cotton. Pure Appllied Biology, 5: 263- 269.
6. Basal, H., M.A. Demiral and O. Canavar. 2006. Shoot biomass production of converted race stocks of upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) exposed to salt stress. Asian Journal of Plant Sciences, 52: 23-42.
7. Boman, R. 2013. Monitoring pre-bloom cotton fruiting in Oklahoma. Available at http://cotton.okstate.edu/plant-growth-and-development/montring-cttn-prebl-fruitingok. pdf.
8. Campbell, B.T. and M.A. Jones. 2005. Genotype by environment interaction and association of morphoyield variables in upland cotton. Journal of animal and plant sciences, 24 (1): 262-271.
9. Carvalho, L.P. de, C.C. Salgado, F.J.C. Farias and V.Q. Carneiro. 2015. Stability and adaptability of cotton genotypes for fiber quality. Ciência Rural, 45: 598-605.
10. Dalton, R.G., P.M. Eddiep and M. Carnlucas. 1994. Antioxidant response to NaCl stress in salt tolerance and salt sensitive cultivars of cotton. Crop Sciences, 34: 706-714.
11. Erdemci, I. 2018. Investigation of genotype× environment interaction in chickpea genotypes using AMMI and GGE biplot analysis. Turkish Journal of Field Crops, 23: 20-26.
12. Eskandari torbaghan, M., M. Taherian and H. Najjar. 2018. Stability Analysis of Seed Yield in Safflower Genotypes under Dryland Conditions. Journal of Crop Breeding, 10(26): 139-145.
13. Eskandari torbaghan, M., H. Nemati, A. Tehranifar and L. Samiei. 2017. Stability analysis of seed yield in safflower genotypes. Applied Field Crops Research, 29(4): 106-118.
14. Fahmide, L., N. Babaianjolodar, O. Alishah, K. Kazemitabar, H. Moslemi. 2009. Study of Relationship between Yield and Yield Component in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Under Saline Conditions. Journal of Crop Breeding, 1(2): 12-21.
15. Farias, F.J.C., L.P. Carvalho, J.L. Silva Filho and P.E. Teodoro. 2016. Biplot analysis of phenotypic stability in upland cotton genotypes in Mato Grosso. Genetics and Molecular Research, 15: 1-10.
16. Fathi Sadabadi, M., G.A. Ranjbar, M.R. Zangi, K. Kazemi Tabar, H. Najafi Zarini. 2017. Evaluation of salt tolerance in early genotypes of cotton (*Gossypium hirsutum*) at seedling stage. Journal of Crop Breeding, 9(22).
17. Fathi Sadabadi, M. 2018. Evaluation of value for cultivation and use (VCU) hybrid salt tolerance of cotton. Final Report of Projec Cotton Research Institute of Iran. Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Gorgan, Iran (In Persian).
18. Finlay, K.W. and G.N. Wilkinson. 1963. The analysis of adaptation in a plant breeding program. Australian Journal of Agricultural Research, 14: 742-754.
19. ICAC. 2016. ICAC Recorder. International Cotton Advisory Committee, 24: 3-20.
20. Iqbal, M., M.A. Change, M.Z. Iqbal, M. Hussain, A. Nasir and N. Islam. 2003. Correlation and path coefficient analysis of earliness and agronomic character of upland cotton in Multan. Pakistan Journal of Agronomy, 2: 160-168.
21. Iqbal, M.Z., S. Nazir and M. Younas. 2018. Stability analysis of candidate bollgard BT cotton (*Gossypium hirsutum* L.) genotypes for yield traits. International Journal of Bioscience, 13: 55-63.
22. Khadi, B.M., V. Santhy and M.S. Yadav. 2010. Cotton, Biotechnology in Agriculture and Forestry. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 65: DOI 10.1007/978-3-642-04796-1.
23. Lin, C.S. and M.R. Binns. 1988. A superiority measure of cultivar performance for cultivar × location data. Canadian Journal of Plant Science, 68: 193-198.
24. Maleia, M.P., A. Raimundo, L.D. Moiana, J.O. Teca, F. Chale, E. Jamal, J.N. Dentor and B.A. Adamugy. 2017. Stability and adaptability of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) genotypes based on AMMI analysis. Australian Journal of Crop Science, 11: 367- 372.
25. Makowski, D., F. Piraux and F. Brun. 2019. From experimental network to Meta-analysis. Methods and applications with R for agronomic and environmental sciences. Springer. Castanet Tolosan, France, 155 pp.
26. Maleia, M.P., A. Raimundo, L.D. Moiana, J.O. Teca, F. Chale, E. Jamal, J.N. Dentor and B.A. Adamugy. 2017. Stability and adaptability of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) genotypes based on AMMI analysis. Australian Journal of Crop Science, 11: 367-372.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.52547/jcb.12.36.47]

27. Mohammadi, R., M. Armion, B. Sadeghzadeh, S. Golkari, GH. Khalilzadeh, H. Ahmadi, GH. Abedi-Asl and M. Eskandari torbaghan. 2017. Assessment of grain yield stability and adaptability of ranfed durum wheat breeding lines. Applied Field Crops Research, 29(4): 25-42.
28. Narula, N., B.S. Saharan, V. Kumar, R. Bhatia, L.K. Bishnoi, B.P.S. Lather and K. Lakshminarayana. 2005. Impact of the use of biofertilizers on cotton (*Gossypium hirsutum*) crop under irrigated agro-ecosystem. Archives of Agronomy and Soil Science, 51(1): 69-77.
29. Oliveira, I., JH. Guilhen, PC. Oliveira, SA. Gezan, R. Schaffert, M. Simeone, C. Damasceno, J. Carneiro, P. Carneiro, R. Parrella and M. Pastina. 2020. Genotype-by-environment interaction and yield stability analysis of biomass sorghum hybrids using factor analytic models and environmental covariates. Field Crops Research, 257: doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107929.
30. RamazaniMoghadam, M. 2015. Report on Selection, Naming and Release of Cotton Zero Type cultivar: Khorshid (KC88-02) for High Density Cultivation. Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research Center, 60 pp.
31. Roustaie, M., M. Mogaddam, S. Mahfouzi and A. Mohammadi. 1996. Comparison of stability analysis of grain yield in wheat and barley cultivars in drylands. Proceeding of the 4th Iranian congress of crop production and plant breeding. Isfahan University of Technology, 252 pp.
32. Said, S.R.N. 2016. Stability of yield and yield components for some Egyptian cotton genotypes. Egyptian Journal of Plant Breeding, 20: 541-552.
33. Sayar, M.S., A.E. Anlarsal and M. Basbag. 2013. Genotype-environment interactions and stability analysis for dry-matter yield and seed yield in Hungarian vetch (*Vicia pannonica* CRANTZ.). Turkish Journal of Field Crops, 18: 238-246.
34. Taghvaei, M., M. Jafari, E. Assadpoor, Sh. Nowrouzieh and O. Alishah. 2014. Optimization of microwave-assisted extraction of cottonseed oil and evaluation of its oxidative stability and physicochemical properties. Food Chemistry, 160: 90-97.
35. VafayiTabar, M. and Z. TajickKhaveh. 2012. Variation in yield and earliness correlation with other quantitative traits of early upland cotton cultivars. Electronic Journal of Cotton Fiber Crop, 1: 97-114.
36. VafaieTabar. M. 2015. Selection Effects on Yield and Qualitative Traits of Varamin Cotton Cultivar. Journal of Crop Breeding, 7(15): 24-30.

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.52547/jcb.12.36.47]

Study of Yield Stability of Promising Diploid Cotton Lines using Parametric Methods

Masoud Eskandari Torbeghan[1], Hassan Najjar[2], Mohammad Reza Ramezani Moghaddam[3] and Majid Taherian[3]

1- Assistant Professor, Agricultural Research and Natural Resources Center of Khorasan Razavi, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Mashhad, Iran
(Corresponding author: Masoudeskandari.1343@gmail.com)
2- Researcher, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Mashhad, Iran
3- Assistant Professor, Agricultural Research and Natural Resources Center of Khorasan Razavi, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Mashhad, Iran
Received: May 13, 2020 Accepted: November 14, 2020

Abstract

Indigenous diploid cotton is cultivated in many areas of country due to the saline soil and water. To study adaptability and seedcotton yield stability of three promising native cotton lines selected from interspecific hybrids of *G. herbaceum* & *G. arboreum* including three lines along with two diploid controls were planted in a randomized complete block design in four locations (Kashmar, Nishabour, Sabzevar and Feyz-Abad for two years 2017-2018. Number of opened and closed bolls in plant, crown diameter, seedcotton yield, boll weight, Number of vegetative and fertile stems, plant height, fiber percentage and earliness were measured. Combined analysis of variance for two years and four locations were performed. Finlay and Wilkinson linear regression coefficient and, Lin and Binns parameters, were used for determination of stable cultivars. Interaction of year × location × genotype on seedcotton yield was significant. Genotype KD-92-11 with 58.02%, KD-92-19 with 57.92% and KD-92-17 with 56.94% had the highest early maturity. The line KD-92-17 with 1030 Kg/h, had the highest seedcotton. Also, KD-92-17 with 20.1 and 19.1 produced the highest fertile branch and open boll among diploid lines, respectively. Results of stability analysis with Lin and Binns method showed that KD-92-19 had the lowest inside location variance for seedcotton yield. The KD-92-19 had the highest yield stability and can be recommended for locations that have saline irrigation water and soil.

Keywords: Early maturity, Lin and Binns method, Red boll, Seed cotton yield, Stability parameter

[Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-11]

[DOI: 10.52547/jcb.12.36.47]