"نهال و بذر"
جلد ۲۱، شماره ٤، سال ۱۳۸٤

# بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه لاین‌های گندم دوروم در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر دیم

# Study on Adaptability and Stability of Grain Yield in Durum Wheat Lines in Warm and Semi-Warm Dryland Areas

داود صادق‌زاده اهری، سیدکریم حسینی، طهماسب حسین‌پور، جبار آلت جعفربای، غلامرضا خلیل‌زاده و خشنود علیزاده دیزج

**مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم**

**تاریخ دریافت: ۱۳۸۱/۹/۲٦**

## چکیده

**صادق‌زاده اهری، د.، حسینی، س. ک.، حسین‌پور، ط.، جعفربای، ج. ا.، خلیل‌زاده، غ.، و علیزاده دیزج، خ. ۱۳۸٤.** بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه لاین‌های گندم دوروم در مناطق گرمسیر و نیمه‌گرمسیر دیم. **نهال و بذر** ۲۱: ۵۷٦-۵٦۱.

**این بررسی به منظور تعیین سازگاری و پایداری عملکرد دانه ارقام و لاین‌های امیدبخش و پیشرفته گندم دوروم دیم، در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با ۲۰ لاین و به مدت سه سال زراعی (۸۰-۱۳۷۷) در چهار ایستگاه از مناطق گرمسیر و نیمه‌گرمسیر دیم کشور اجرا شد. در هر سال و در هر منطقه پس از برداشت، تجزیه واریانس ساده برای عملکرد دانه انجام و در پایان سال سوم در هر منطقه تجزیهٔ واریانس مرکب (سه ساله) و در خاتمه تجزیه واریانس مرکب نهایی (سه سال و چهار منطقه) انجام شد. برای تعیین پایداری لاین‌ها از روش پارامتر تیپ چهار (لین و بینز)، ضریب تغییرات (CV %) عملکرد و نیز روش غیرپارامتری رتبه بندی (Rank) استفاده شد. نتایج حاصل از تجزیه مرکب (سه سال و چهار منطقه) نشان داد که اثر متقابل سال × منطقه × ژنوتیپ بر عملکرد دانه از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد. بیشترین عملکرد دانه در بین ژنوتیپ‌های آزمایشی متعلق به لاین شماره ٦ (Mrb11//Snipe/...) و معادل با ۲/۳۳ تن در هکتار بود و لاین شماره ۵ (Mrb11//Snipe/...) با عملکرد دانه ۲/۲٦ تن در هکتار در رتبه دوم قرار داشت. نتایج حاصل از تجزیه پایداری به روش لین و بینز نشان داد که، لاین‌های شماره ۱٦، ۱۸ و ۱۵ دارای کمترین واریانس درون مکانی در بین ژنوتیپ‌های آزمایشی بوده و کمترین ضریب تغییرات عملکرد، به ترتیب متعلق به لاین‌های شماره ۱۸، ۱٦، ۱۵ و٦ بود. نتایج حاصل از روش رتبه‌بندی نشان داد که لاین‌های شماره ٦ و ۵ کمترین $\overline{R}$ و لاین‌های شماره ۱۷ و ۷ حداقل انحراف معیار رتبه را در بین ژنوتیپ‌های آزمایشی به خود اختصاص دادند. جمع‌بندی نتایج حاصل از این بررسی نشان می‌دهد که دو لاین شماره ٦ و ۵ از عملکرد بالاتر و پایدارتری نسبت به سایر لاین‌ها برخوردار بوده و کاشت آن‌ها در مناطق گرمسیر و نیمه‌گرمسیر دیم توصیه می‌شود.**

**واژه‌های کلیدی: گندم دوروم، عملکرد دانه، پایداری، پارامتر لین و بینز، روش رتبه‌بندی.**

---

این مقاله بر اساس نتایج به دست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی شماره ۷۹۲۰۰-۲۱-۱۰۰ مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم تهیه شده است.

**مقدمه**

گندم تنها غله‌ای است که وسیع‌ترین سطح زیر کشت را در سراسر جهان دارد. مهم‌ترین گونه‌های زراعی گندم عبارتند از گندم نان (*T. aestivum* L.) و گندم دوروم (*T. turgidum* var. *durum*). گندم دوروم فقط در ۱۰٪ از کل اراضی جهان که به کشت گندم اختصاص دارد تولید می‌شود و در مناطقی که‌شرایط آب وهوایی برای تولید گندم معمولی نامناسب‌است،ازمحصولات مهم‌زراعی محسوب می‌شود (Nachit, 1998؛ Srivastava, 1984 ؛ Fabriani and Lintas, 1988). در ایران هر سال حدود ٦/٦ میلیون هکتار زیر کشت گندم قرار می‌گیرد که ۳۰۰-۲۰۰ هزار هکتار آن متعلق به گندم دوروم است (Fabriani and Lintas, 1988 ؛ Tahir *et al.*,1999). اکثر مناطق کشت گندم دوروم ایران در مناطق گرمسیر، نیمه‌گرمسیر و معتدل کشور واقع شده و حدود ۷۰٪ از مساحت کشت گندم دوروم کشور به صورت دیمکاری است.

توسعه صنایع غذایی و تبدیلی در کشور به تبع افزایش جمعیت انسانی و نیاز مبرم به مواد اولیه مورد لزوم این صنایع، ضرورت توجه به گندم‌های دوروم را آشکار می‌سازد. خصوصاً این که، این گونه گندم‌ها دارای ژن‌های مقاومت به برخی بیماری‌های شایع غلات از قبیل، زنگ‌ها و سیاهک‌ها بوده و نیز دارای استعداد ژنتیکی بالایی جهت تولید پروتئین دانه بیشتر (۱٤-۱۲٪ و گاه تا ۲۲٪) می‌باشند (Fabriani and Lintas,1988). با توجه به این موضوع دسترسی به ارقام دارای عملکرد بالا و سازگار به شرایط مناطق گرمسیر و نیمه‌گرمسیر دیم می‌تواند، گامی در جهت رفع نیازهای کشور به تولید گندم دوروم محسوب شود. همچنین در مواقع بحرانی از قبیل شیوع بیماری‌های گندم نان در این مناطق می‌توان جایگزین مناسبی برای آن یافته و خطر آسیب‌پذیری ناشی از یکنواختی ژنتیکی را کاهش داد.

مطالعه و سنجش میزان سازگاری ارقام در شرایط مختلف محیطی در برنامه‌های اصلاح نباتات از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. واکنش متفاوت ارقام مختلف در برابر تغییرات محیطی مسئله‌ای است که باید در انتخاب ارقام اصلاح شده مورد توجه قرار گیرد. وقتی ارقام مختلف در محیط‌های متفاوت بررسی می‌شوند چون، عملکرد آن‌ها از محیطی به محیط دیگر تغییر می‌کند، انتخاب یک رقم برای چند محیط با هدف افزایش عملکرد در واحد سطح مغایر است. در این صورت اجباراً باید برای هر محیط یک رقم خاص تهیه کرد، اما چون تهیه ارقام اصلاح شده و سازگار با عملکرد بالا برای هر محیط از نظر اقتصادی نیازمند صرف هزینه سنگین و وقت زیاد است، باید ارقامی را تهیه کرد که، بتوان در بیشتر از یک منطقه و حتی برای چند ناحیه متفاوت آن‌ها را توصیه نمود. یعنی رقمی که در کلیه مناطق اقلیمی مشابه و یا

حداقل در اغلب مناطق، عملکرد خوبی داشته و بهترین سازگاری را با محیط‌های مختلف داشته باشد.

عملکرد ارقام به تنهایی معیار مناسبی برای انتخاب نبوده و با تخمین درجه سازگاری و ثبات عملکرد ژنوتیپ‌ها می‌توان معیار مطمئن‌تری برای توصیه ارقام و کشت آن‌ها به دست آورد. در این خصوص آزمایش‌های مقایسه عملکرد ارقام جدید همراه با ارقام توصیه شده در مناطق و سال‌های مختلف مفید و ضروری تشخیص داده می‌شود تا، درجه سازگاری و ثبات عملکرد این ارقام نسبت به شرایط مختلف محیطی بررسی شود (دهقانی، ۱۳۷۳؛ موسویون، ۱۳٦۷ ؛ Lin and Binns, 1985 ).

وراثت‌پذیری عملکرد در شرایط تنش خشکی کاهش می‌یابد. ژنوتیپ‌های پرمحصول انتخاب شده در این شرایط ممکن است در تمام چرخه‌های گزینشی نتوانند صفت پرمحصولی خود را بروز دهند، چون بخش قابل توجهی از تغییرات عملکرد، در جمعیت‌های در تنش خشکی مربوط به تغییرات محیطی می‌گردد، لذا با توجه به کارآیی کم این گونه برنامه‌های گزینش، برخی از اصلاحگران از جمعیت‌های بزرگ و آزمایش‌های تکراردار در چند مکان و سال استفاده به عمل می‌آورند تا بدین طریق نتایج نسبتاً دقیقی به دست آورند.

تجزیه واریانس مرکب معمولاً برای نشان دادن وجود اثر متقابل ژنوتیپ × محیط به کار می‌رود. زمانی که تغییرات محیطی قابل پیش‌بینی باشند، اثر متقابل ژنوتیپ × محیط می‌تواند به وسیله اختصاص ژنوتیپ‌های مختلف برای محیط‌های متفاوت کاهش یابد (Francis and Kannenberg, 1978)، ولی تغییرات غیرقابل پیش‌بینی حاصل از تغییرات سال به سال، اغلب موجب بزرگ شدن اثرات متقابل ژنوتیپ × سال و ژنوتیپ × مکان × سال می‌شود و نیاز به روش‌های دیگر دارد. یکی از این روش‌ها، انتخاب ژنوتیپ‌های پایدار با عکس‌العمل کم به محیط است (Eberhart and Russell, 1966 ). از نظر اصلاحی رقم پایدار رقمی است که، در محیط‌های مختلف عملکرد نسبتاً یکسانی داشته باشد و رقم سازگار نیز رقمی است که طی کاشت در محیط‌های مختلف تظاهر عملکرد بالایی را نشان دهد (امیدی تبریزی و همکاران، ۱۳۷۹).

تا کنون روش‌های مختلف و متعددی برای تخمین پایداری یک ژنوتیپ ابداع و مورد استفاده اصلاحگران نباتات قرار گرفته است که از جمله آن‌ها، می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

اسپراگ و فدرر در سال ۱۹۵۱ پیشنهاد کردند که از اثر متقابل ژنوتیپ × محیط به عنوان معیاری جهت سازگاری ارقام استفاده شود (Lin and Binns, 1991). پلیستد و پترسون (Plaisted and Peterson, 1959) استفاده از میانگین جزء واریانس برای اثر متقابل ژنوتیپ × محیط را پیشنهاد کردند. ریک

(Wricke, 1962) پارامتر دیگری رامعرفی نمود که در واقع جمع مربعات اثر متقابل ژنوتیپ × محیط برای هر ژنوتیپ بود . شوکلا (Shukla, 1972) پارامتر واریانس پایداری را برای هر ژنوتیپ مطرح نمود. فرانسیس و کاننبرگ (Francis and Kannenberg,1978) برای تعیین میزان پایداری ارقام ضریب تغییرات محیطی ($CV_I$) را مورد استفاده قرار دادند. ابرهارت و راسل (Eberhart and Russell, 1966) میانگین عملکرد، ضریب رگرسیون و انحرافات از خط رگرسیون را جهت تشخیص واریته‌های پایدار به کار بردند که بر طبق روش آن‌ها، واریته‌ای مطلوب‌تر است که دارای میانگین عملکرد بالا، ضریب رگرسیون نزدیک به یک و انحراف از خط رگرسیون نزدیک به صفر باشد.

لین و همکاران (Lin *et al.*, 1986) روش‌های مختلف آماری موجود را که تا آن موقع برای سنجش پایداری ارقام معرفی شده بودند به سه تیپ تقسیم نموده و روش دیگری را مرسوم به پارامتر پایداری تیپ چهار به آن افزودند. براساس تقسیم‌بندی آنان ویژگی هر تیپ به شرح زیر بود:

**تیپ یک:** ژنوتیپی پایدار است که تغییرات عملکرد آن در محیط‌های مختلف (واریانس محیطی) کمتر باشد.

**تیپ دو:** ژنوتیپی پایدار است که واکنش آن به محیط‌های مختلف معادل با واکنش متوسط کل ژنوتیپ‌های مورد مطالعه باشد.

**تیپ سه:** ژنوتیپی پایدار است که میانگین مربعات انحراف از خط رگرسیون آن در روی شاخص محیطی کوچک‌تر باشد.

**تیپ چهار:** ژنوتیپی پایدار است که میانگین مربعات درون مکانی آن برای سال‌ها حداقل باشد.

لین و بینز (Lin and Binns, 1991) چهار تیپ پارامتر پایداری را از نظر وراثت‌پذیری با هم مقایسه کرده و نتیجه گرفتند که، پارامتر پایداری تیپ چهار وارثت‌پذیر است.

براساس پارامتر پایداری تیپ چهار برای هر ژنوتیپ واریانس مربوط به سال‌های داخل هر منطقه محاسبه و پس از محاسبه میانگین این واریانس‌ها (در کلیه مناطق) برای هر ژنوتیپ میانگین واریانس درون مکانی محاسبه شده و ژنوتیپی که میانگین واریانس درون مکانی کمتری داشته باشد به عنوان رقم پایدار انتخاب می‌شود.

اخیراً از روش دیگری به نام روش رتبه‌بندی (Rank method) استفاده می‌شود که محاسبه آن بسیار ساده است ولی این روش قادر به گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها نمی‌باشد، اما با کمک آن، به سادگی می‌توان ژنوتیپ‌های پایدار را تعیین نمود (Ketata, 1988). لازم به ذکر است که روش‌های آماری به عنوان وسیله‌ای می‌باشند که به اصلاحگر جهت مطالعه بهتر و آسان‌تر ژنوتیپ‌ها کمک می‌کنند و در نهایت، تصمیم گیرنده نهایی اصلاحگر است که با توجه به کلیه جوانب موضوع اعم از مقاومت به بیماری‌ها،

قابلیت تولید بالا، سازگاری بیشتر و پایداری عملکرد رقم مناسب را انتخاب و توصیه کند.

هدف از انجام این بررسی شناسایی و تعیین لاین‌های دارای پایداری عملکرد دانه و سازگار نسبت به شرایط مناطق گرمسیر دیم کشور و معرفی لاین برتر نسبت به ارقام موجود بود.

**مواد و روش‌ها**

در این آزمایش، عملکرد دانه ۱۸ رقم و لاین پیشرفته گندم دوروم به همراه دو رقم شاهد رقم سیمره و یک رقم بومی در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار و چهار ایستگاه تحقیقاتی در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر دیم (گچساران، کوهدشت، گنبد و مغان) به مدت سه سال زراعی (۸۰-۱۳۷۷) مورد بررسی قرار گرفت. ابعاد کرت‌های آزمایشی در تمام مناطق ثابت و مساحت کاشت برابر با ۷/۲=۱/۲×۶ مترمربع (۶ خط به طول ۶ متر و فواصل خطوط ۲۰ سانتی‌متر) و مساحت برداشت ۶ متر مربع بود. تراکم بذر مورد استفاده جهت کاشت ارقام و لاین‌های آزمایشی برابر با ۳۵۰ دانه در هر مترمربع بود. بذور قبل از کاشت با قارچکش مانکوزب به نسبت ۱/۵ در هزار بر علیه بیماری‌های بذر زاد ضد عفونی شدند وعملیات کاشت توسط بذرکار آزمایشی انجام شد. بر اساس نتایج حاصل از آزمون خاک در هر منطقه و با استفاده از فرمول کودی N60 P30 (۶۰ کیلوگرم نیتروژن خالص و ۳۰ کیلوگرم فسفر خالص در هکتار) نسبت به تغذیه گیاهان اقدام شد. تمامی کود فسفر (سوپرفسفات تریپل) قبل از کاشت و نصف کود نیتروژن (اوره) در هنگام کاشت و بقیه آن در مرحله بعد از پنجه‌زنی و وجود احتمال بارندگی مورد استفاده قرار گرفت. در طول دوره رشد و در هر سال مهم‌ترین صفات و خصوصیات زراعی از قبیل، عکس‌العمل نسبت به بیماری‌های شایع در مناطق (زنگ زرد، سیاهک پنهان معمولی و پاکوتاه)، تاریخ سنبله‌دهی (تعداد روز از اولین بارندگی مؤثر جهت سبز بذرها تا سنبله‌دهی بیش از ۵۰٪ بوته‌های داخل کرت)، تاریخ رسیدن دانه (تعداد روز از اولین بارندگی مؤثر جهت سبز بذور تا رسیدن دانه در بیش از ۵۰٪ بوته‌های داخل کرت)، تعداد پنجه‌های بارور، رنگ دانه، وزن هزار دانه و ارتفاع بوته مورد یادداشت‌برداری قرار گرفتند. در پایان هر سال زراعی و پس از رسیدن محصول و حذف حاشیه‌ها (۰/۵ متر از ابتدا و انتهای هر کرت)، اقدام به برداشت کرت‌های آزمایشی شده و محصول دانه حاصله توزین و براساس اصول طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی مورد تجزیه واریانس قرار گرفت. محاسبات آماری و تجزیه‌های انجام شده به قرار زیر بود:

الف- تجزیه واریانس ساده عملکرد دانه ارقام و لاین‌های آزمایشی در هر منطقه و سال و مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون کمترین اختلاف معنی‌دار (LSD).

ب ـ تجزیه واریانس مرکب سه ساله برای هر منطقه و مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون کمترین اختلاف معنی‌دار (LSD).

ج ـ انجام آزمون یکنواختی واریانس‌ها (آزمون بارتلت) بین مناطق مختلف.

د ـ تجزیه واریانس مرکب سه ساله برای کلیه مناطق و سال‌ها (سه سال و چهار منطقه) با در نظر گرفتن سال و منطقه به عنوان عوامل تصادفی و ژنوتیپ به عنوان عامل ثابت. به دلیل متفاوت بودن رقم بومی در مناطق مختلف رقم مذکور حذف و تجزیه برای ۱۹ رقم و لاین باقیمانده انجام شد.

هـ ـ تجزیه پایداری با استفاده از پارامتر تیپ چهار (روش لین و بینز)، ضریب تغییرات (CV%) عملکرد هر لاین و رقم و روش غیرپارامتری رتبه‌بندی (Rank) انجام شد.

در محاسبه پارامتر تیپ چهار (روش لین و بینز) که به روش واریانس درون مکانی نیز معروف است، میانگین واریانس‌های بین سال‌های درون هر منطقه برای هر رقم و لاین محاسبه شد. مثلاً برای لاین A در منطقه ۱ واریانس بین سال‌ها محاسبه و این کار در مناطق ۲، ۳ و ٤ نیز انجام شده و سپس بین مناطق ادغام (Pooling) انجام داده و واریانس درون مکانی لاین A محاسبه شد یعنی:

$$\text{واریانس درون مکانی} = \frac{\text{مجموع واریانس‌های درون مکانی}}{\text{تعداد منطقه}}$$

در تعیین پایداری به روش محاسبه ضریب تغییرات عملکرد، با در دست داشتن میانگین عملکرد هر لاین در کلیه مناطق واریانس مربوط به آن لاین محاسبه و در نهایت با استفاده از رابطه زیر، ضریب تغییرات لاین مورد نظر محاسبه گردید:

$$\text{CV درون مکانی} = \frac{\text{انحراف معیار درون مکانی}}{\text{میانگین تیمارها}} \times ۱۰۰$$

در روش غیرپارامتری رتبه‌بندی (Rank)، میانگین عملکرد سه ساله ارقام و لاین‌های آزمایشی در هر منطقه رده‌بندی شد. در این رده‌بندی لاین دارای بالاترین عملکرد حائز رتبه اول و بقیه به ترتیب عملکرد، تا رده آخر قرار گرفتند. بر اساس این روش ارقام و لاین‌هایی که دارای کمترین میانگین در رده‌بندی بوده و رده‌بندی آن‌ها در مناطق مختلف کمترین انحراف معیار رتبه (SDR) را داشته باشد، دارای پایداری بیشتری هستند (Ketata, 1988).

## نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه در هر منطقه (سه سال) در

جـــدول ۱ آمـده اسـت. نتـایج مـذکور نـشان مـی‌دهـد کـه، عامـل سـال در کلیـه منـاطق بـر عملکـرد دانـه ارقـام و لایـن‌هـای آزمایـشی اثـر معنـی‌دار داشـته اسـت. میـزان بارنـدگی سـالانه مناطق مختلف در جدول ۲ نشان داده شده است. آمار مندرج در جدول ۲ نـشان مـی‌دهـد کـه در طول سه سال اجرای آزمایش، بارنـدگی سـالانه در مناطق مختلـف بـه اسـتثنای گنبـد، نـسبت بـه بارندگی دراز مدت کاهش داشته ضمن این که، کمترین مقـدار بـارش مربـوط بـه ایـستگاه مغـان (۱۶۳ میلـی‌متـر در سـال اول) و بیـشترین مقـدار بارش در ایستگاه کوهدشـت (٥٣٤ میلـی‌متـر در سال سوم) بـود. همچنـین نتـایج جـدول ۱ نـشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بـین ژنوتیـپ‌هـای آزمایـشی بـه جـز در منطقـه گچـساران وجـود نداشت.

در جدول ۳ میانگین عملکـرد دانـه سـه سـاله ارقام و لاین‌های آزمایشی در منـاطق مختلـف و گـروه‌بنـدی آن‌هـا بـراساس آزمـون کمتـرین اخـتلاف معنـی‌دار (L.S.D) آورده شـده اسـت. این نتایج نشان می‌دهند که طی سه سال بررسـی در منطقـه گچـساران کلیـه ارقـام و لایـن‌هـای آزمایشی به جز لاین شماره ١٦ نـسبت بـه شـاهد محلـی دارای عملکـرد بیـشتری بـوده و بـه جـز لاین‌های شـماره ۱۷ و ۱۸ بقیـه لایـن‌هـا و ارقـام عملکرد بیشتری نسبت بـه شـاهد (رقـم سـیمره) داشتند. بیشترین عملکرد متعلق به لاین شـماره ٦ و برابر با ۲/۵۷ تن در هکتار بود.

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه در مناطق مختلف

Table 1. Combined ANOVA of grain yield in different locations

| S. O. V. | منابع تغییرات | درجه آزادی df. | واریانس (MS) گچساران Gachsaran | کوهدشت Koohdasht | گنبد Gonbad | مغان Moghan |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Year (Y) | سال | 2 | 62.19** | 100.45** | 30.72** | 115.56** |
| Error | خطای سال | 9 | 3.03** | 0.49** | 0.70** | 0.34** |
| Genotype (G) | ژنوتیپ | 19 | 0.36** | 0.40$^{ns}$ | 0.31$^{ns}$ | 0.11$^{ns}$ |
| Y × G | سال × ژنوتیپ | 38 | 0.12** | 0.23** | 0.25** | 0.14** |
| Error | خطای کل | 171 | 0.05 | 0.09 | 0.10 | 0.04 |
| CV % | درصد ضریب تغییرات | – | 10.1 | 15.7 | 13.8 | 10.1 |

** : Significant at 1% probability level.

** معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪.

ns: Non significant.

ns : غیرمعنی‌دار.

نتایج مندرج در جدول ۳ نـشان داد کـه در طـی سـه سـال بررسـی در ایـستگاه کوهدشـت لاین‌های شماره ٦، ۸، ۱۰ و ۱۱ نسبت بـه شـاهد (سـیمره) عملکـرد بیـشتری داشـته و بیـشترین عملکرد متعلق به لاین شماره ۱۰ و برابر بـا ۲/۲٦ تن درهکتار بود. مقایسه میانگین عملکرد لاین‌ها

جدول ۲- میزان بارندگی (میلی‌متر) در فصول زراعی مناطق مختلف (۸۰-۱۳۷۷)

Table 2. Precipitation(mm) in growing seasons in different locations (1998-2001)

| Location | منطقه | ۱۳۷۷-۷۸ (1998-99) | ۱۳۷۸-۷۹ (1999-2000) | ۱۳۷۹-۸۰ (2000-2001) | میانگین دراز مدت L. T. A. |
|---|---|---|---|---|---|
| Gachsaran | گچساران | 427 | 256 | 276 | 443 |
| Koohdasht | کوهدشت | 250 | 263 | 534 | 520 |
| Gonbad | گنبد | 432 | 298 | 244 | 244 |
| Moghan | مغان | 163 | 241 | 265 | 312 |

L. T. A: Long term average of precipitation (mm).

جدول ۳- میانگین عملکرد سه ساله ارقام و لاین‌های گندم دوروم در مناطق مختلف

Table 3. Three years mean grain yield of durum wheat lines/cultivars in different locations

| شماره Number | رقم/ لاین Line/ cultivar | Grain yield ($tha^{-1}$) عملکرد دانه | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | گچساران Gachsaran | کوهدشت Koohdasht | گنبد Gonbad | مغان Moghan |
| 1 | Licanunia= Ruff | 2.36 c | 1.63 c | 2.34 c | 1.89 c |
| 2 | Chen/Altar 84 | 2.26 c | 1.76 c | 2.25 c | 1.99 c |
| 3 | Mrb3/4/Bye*2/Tc/... | 2.35 c | 2.00 c | 2.15 c | 1.95 c |
| 4 | Omguer-1 | 2.20 c | 1.61 d | 2.30 c | 1.87 c |
| 5 | Mrb11//Snipe/Magh/3/... | 2.53 a | 1.81 c | 2.61 c | 2.06 c |
| 6 | Mrb11//Snipe/Magh/3/... | 2.57 a | 2.11 c | 2.43 c | 2.24 c |
| 7 | Omrabi3/Awalbit3 | 2.17 c | 1.89 c | 2.40 c | 1.92 c |
| 8 | Omrabi3/Awalbit3 | 2.33 c | 2.07 c | 2.56 c | 1.84 c |
| 9 | Stojocri3 | 2.45 b | 1.89 c | 2.44 c | 1.81 c |
| 10 | Mrb3/Chen | 2.14 c | 2.26 c | 2.38 c | 1.90 c |
| 11 | Omrabi-5/Omguer5 | 2.17 c | 2.16 c | 2.43 c | 1.93 c |
| 12 | Still"s"/Yav"s"//Sula"s" | 2.27 c | 1.94 c | 2.53 c | 1.88 c |
| 13 | Lagost-2 | 2.37 b | 1.98 c | 2.43 c | 1.88 c |
| 14 | Gdovz512/Cit//Ruff/... | 2.09 c | 1.91 c | 2.21 c | 1.91 c |
| 15 | Omgan | 2.27 c | 1.70 c | 2.35 c | 1.97 c |
| 16 | Mrb3/Chen | 1.96 c | 1.75 c | 1.97 c | 1.92 c |
| 17 | Bicre//Badri/Sapi | 2.02 c | 1.80 c | 2.15 c | 1.66 d |
| 18 | Plalalea-L 1911 | 2.07 c | 1.66 c | 2.10 c | 1.96 c |
| 19 | Seimareh (check) | 2.07 c | 2.02 c | 2.28 c | 2.05 c |
| 20 | Local check | 2.01 c | 1.98 c | 2.33 c | 1.95 c |
| LSD 1% | | 0.391 | 0.534 | 0.558 | 0.471 |
| LSD 5% | | 0.292 | 0.399 | 0.416 | 0.352 |

در هر ستون a: عملکرد بالاتر از رقم شاهد ( شماره ۱۹) در سطح LSD=0.01

b: عملکرد بالاتر از رقم شاهد ( شماره ۱۹) در سطح LSD=0.05

c: عملکرد در سطح رقم شاهد ( شماره ۱۹) بدون اختلاف معنی دار

d: عملکرد کمتر از رقم شاهد ( شماره ۱۹) در سطحLSD=0.05

In each column a: yield higher than the check cultivar (no.19) at LSD=0.01
b: yield higher than the check cultivar (no.19) at LSD=0.05
c: no significant difference with check cultivar (no.19)
d: yield less than the check cultivar (no.19) at LSD=0.05

و ارقام طی سه سال بررسی در ایستگاه گنبد نشان داد که با توجه به مقایسه دو رقم شاهد، بیشترین عملکرد متعلق به شاهد بومی (رقم شماره ۲۰) بوده و لاین شماره ۵ با دارا بودن عملکرد دانه ۲/٦۱ تن در هکتار، بیشترین عملکرد را در بین ارقام و لاین‌های آزمایشی داشت (جدول ۳).

نتایج حاصل از تجزیه مرکب سه ساله در ایستگاه مغان نشان داد که، رقم سیمره با میانگین ۲/۰۵ تن در هکتار عملکرد بیشتری را نسبت به رقم شاهد بومی تولید کرده و لاین شماره ٦ با داشتن عملکرد دانه ۲/۲٤ تن در هکتار بیشترین عملکرد دانه را در بین ژنوتیپ‌های آزمایشی تولید نمود (جدول ۳).

نتایج حاصل از تجزیه مرکب سه ساله در هر منطقه (جدول ۱) نشان داد که بین واریانس اشتباهات آزمایشی (MSe) در مناطق مختلف اختلاف‌های زیادی وجود ندارد و تقریباً مناطق دارای یکنواختی در اشتباه آزمایشی بوده و لذا تجزیه مرکب (سه سال × چهار منطقه) انجام‌پذیر است .

جدول ٤- تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه ارقام و لاین‌های گندم دوروم طی سه سال بررسی در چهار منطقه

Table 4. Combined ANOVA of grain yield of durum wheat cultivars and lines in three years and four locations

| S. O. V. | منابع تغییرات | درجه آزادی df. | میانگین مربعات M. S. |
|---|---|---|---|
| Year (Y) | سال | 2 | 91.50$^{ns}$ |
| Location (L) | منطقه | 3 | 8.30$^{ns}$ |
| Y × L | سال × منطقه | 6 | 46.42** |
| R (LY) | اشتباه | 24 | 0.861** |
| Genotype (G) | ژنوتیپ | 18 | 0.479$^{ns}$ |
| Y × G | سال × ژنوتیپ | 36 | 0.221* |
| L × G | منطقه × ژنوتیپ | 54 | 0.191$^{ns}$ |
| Y× L × G | سال × منطقه ×ژنوتیپ | 108 | 0.143** |
| Error | خطای آزمایش | 432 | 0.083 |
| Total | کل | 683 | |

*و**: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪و ۱٪ .

ns : غیر معنی‌دار.

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively.
ns: Non significant.

نتایج حاصل از تجزیه مرکب سه ساله در چهار منطقه اجرای طرح در جدول ٤ خلاصه شده است. لازم به ذکر است که به دلیل متفاوت بودن شاهد بومی در مناطق مختلف، در تجزیه

مرکب سه سال× چهار منطقه، شاهد مذکور حذف شده و تجزیه برای ۱۹ ژنوتیپ باقیمانده انجام شد.

نتایج حاصل از تجزیه مرکب (سه سال × چهار منطقه) نشان داد که اثر ساده سال و منطقه بر عملکرد دانه معنی‌دار نبوده است (جدول ٤) . یعنی عوامل جوی و عواملی مانند خواص فیزیکی و شیمیایی خاک، طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا اثر یکسانی بر عملکرد داشته‌اند. بررسی‌های انجام شده توسط سایر محققین در خصوص پایداری و سازگاری عملکرد دانهٔ محصولات زراعی مختلف گاهی اوقات نشان دهندهٔ وجود اثر معنی‌دار عوامل سال و منطقه بر عملکرد دانه بوده (امیری گنگچین، ۱۳۷۵؛ بنایی، ۱۳۷٦؛ خواجه احمد عطاری و اکبری، ۱۳۷۵) و در برخی موارد این اثر (سال و منطقه) بر عملکرد دانه غیر معنی‌دار گزارش شده است (یوسفی، ۱۳۷۰؛ امیدی تبریزی و همکاران، ۱۳۷۹؛ صادق‌زادهٔ اهری و همکاران، ۱۳۷۹).

جدول ٤ نشان می‌دهد که اثر متقابل سال × منطقه بر عملکرد دانه بسیار معنی‌دار بوده است. یعنی، اثر سال‌ها روی مناطق از سالی به سال دیگر متفاوت بوده است.معنی‌دار بودن اثر متقابل سال × منطقه بر عملکرد دانه در بررسی‌های مشابه انجام شده در مورد گندم نان، دوروم، نخود و گلرنگ نیز گزارش شده است (خواجه احمد عطاری و اکبری، ۱۳۷۵؛ امیری گنگچین، ۱۳۷۵؛ بنایی، ۱۳۷٦؛ امیدی تبریزی و همکاران، ۱۳۷۹).

آزمون F در تجزیه مرکب سه ساله در چهار منطقه نشان داد که، اثر عامل ژنوتیپ بر عملکرد دانه معنی‌دار نیست (جدول ٤). این نشان می‌دهد که، اختلافات ژنتیکی بین ژنوتیپ‌ها به حدی نبوده است که بتواند عملکرد دانهٔ آن‌ها را به طور معنی‌داری از هم متمایز کند.

در جدول ۵ میانگین عملکرد دانه ارقام و لاین‌های آزمایشی درج شده است. با توجه به جدول مذکور مشخص می‌شود که طی سه سال بررسی در چهار منطقه لاین‌های شماره ٦ و۵ به ترتیب با عملکرد دانه ۲/۳۳ و ۲/۲٦ تن در هکتار بیشترین عملکرد دانه را تولید نموده و به ترتیب در کلاس‌های b و c قرار گرفتند در حالی که لاین‌های شماره ۱۷ و۱٦ به ترتیب با عملکرد دانه ۱/۹۱ و ۱/۸۹ تن در هکتار در بین ژنوتیپ‌های آزمایشی دارای کمترین عملکرد بوده و در گروه‌بندی انجام شده در کلاس d قرار گرفتند. متوسط عملکرد رقم شاهد (سیمره) برابر با ۲/۱ تن در هکتار بود. با مقایسه عملکرد تولیدی توسط لاین‌های شماره ٦ و۵ با رقم شاهد مشاهده می‌شود که، دو لاین مذکور به ترتیب افزایش عملکرد دانه معادل ۲۳۰ و ۱٦۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به گندم دوروم سیمره داشتند.

مندرجات جدول ٤ نشان می‌دهد که، در تجزیه مرکب سه ساله برای مناطق مختلف، اثر متقابل سال × ژنوتیپ در سطح احتمال آماری

۵٪ معنی‌دار است. یعنی ژنوتیپ‌ها در سال‌های متفاوت وضعیت‌های متفاوتی داشته‌اند. از طرف دیگر جدول ٤ نشان می‌دهد که، اثر متقابل منطقه × ژنوتیپ بر عملکرد دانه معنی‌دار نبوده است. این امر نشان می‌دهد که ژنوتیپ‌ها دارای پایداری و سازگاری عمومی هستند.

امیری گنگچین (۱۳۷۵) در بررسی پایداری عملکرد دانه و سازگاری ۱۵ ژنوتیپ مختلف گندم دوروم در مناطق گرمسیر دیم کشور اثر متقابل سال× ژنوتیپ و منطقه × ژنوتیپ را بر عملکرد دانه به‌ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار گزارش نمود که با نتایج حاصل از این بررسی مغایرت دارد. در برخی بررسی‌ها اثر متقابل سال× ژنوتیپ و منطقه × ژنوتیپ بر عملکرد دانهٔ محصولات زراعی مختلف معنی‌دار گزارش شده است (یوسفی،۱۳۷۰؛ خواجه احمد عطاری و اکبری، ۱۳۷۵؛ بنایی،۱۳۷٦). یوسفی (۱۳۷۰) در بررسی سازگاری ارقام جو (۱۸ ژنوتیپ) در مناطق گرمسیر کشور اثر متقابل سال × ژنوتیپ و منطقه × ژنوتیپ را بر عملکرد دانه به ترتیب غیرمعنی‌دار و بسیار معنی‌دار گزارش کرد. نتایج مطالعات انجام شده توسط برخی دیگر از محققین نیز حاکی از معنی‌دار بودن اثر متقابل مذکور بر عملکرد دانه است (امیدی تبریزی و همکاران، ۱۳۷۹) که تا حدودی با نتایج به دست آمده از این بررسی مطابقت داشته و آن را تأیید می‌کند.

با توجه به معنی‌دار شدن اثر متقابل سه جانبه ژنوتیپ × منطقه × سال (جدول ٤) اقدام به تجزیه پایداری گردید که نتایج حاصله در جدول ۵ آمده است. نتایج مندرج در جدول ۵ نشان می‌دهد که براساس آزمون ضریب تغییرات عملکرد دانه (CV%) در ۱۲ محیط (چهار منطقه در سه سال)، کمترین ضریب تغییرات محیطی در بین ارقام و لاین‌های آزمایشی به ترتیب مربوط به لاین‌های شماره ۱۸، ۱٦، ۱۵ و ٦ (به ترتیب معادل ۳۱/۸٪، ۳۲/٤٪، ۳٤/٤٪ و ۳٤/۷٪) است، در حالی که در این بررسی، ضریب تغییرات عملکرد دانه رقم شاهد (شماره ۱۹) معادل ۳۹/۱٪ است.

نتایج حاصل از محاسبه پارامتر تیپ چهار (روش لین و بینز) در جدول ۵ نشان داد که، کمترین میزان واریانس درون مکانی در بین ارقام و لاین‌های آزمایشی مربوط به لاین‌های شماره ۱٦، ۱۸ و ۱۵ به ترتیب معادل با ۰/۳۷۷، ۰/۳۸۲ و ۰/٤۹۲ است در حالی که، در این بررسی واریانس درون مکانی رقم شاهد (سیمره) برابر با ۰/٦٦۷ است. این نتایج نشان می‌دهند که براساس روش لین و بینز لاین‌های مذکور (۱٦، ۱۸ و ۱۵) جزو ارقام پایدار محسوب می گردند.

امیری گنگچین (۱۳۷۵) در بررسی پایداری عملکرد دانه و سازگاری ۱۵ لاین و رقم مختلف گندم دوروم به مدت دو سال زراعی در سه ایستگاه از مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر دیم کشور بااستفاده از تجزیه‌های پایداری به روش شیب رگرسیون عملکرد به شاخص محیطی (bi)، روش فنیلی و ویلکینسون، واریانس درون

مکانی (لین و بینز) و روش شوکلا، بیان کرد که نتایج تمام روش‌ها برای مشخص کردن ارقام پایدار تا اندازه‌ای مشابه است. در این بررسی، استفاده از روش واریانس درون مکانی برای انتخاب ارقام پایدار از نظر عملکرد دانه مناسب تشخیص داده شده و بر اساس آن گندم دوروم سیمره جهت کاشت در مناطق مذکور معرفی گردید.

نتایج حاصل از تجزیه پایداری به روش غیرپارامتری رتبه‌بندی (Rank) در ۱۲ محیط (چهار منطقه در سه سال) که در جدول ٥ منعکس است نشان داد که در بین ارقام و لاین‌های آزمایشی، کمترین $\overline{R}$ متعلق به لاین‌های شماره ٦، ٥، ٨ و ۱۳ و به ترتیب معادل ٤/۰۸، ٦/۰۸، ۷/۰ و ۷/۸۳ است. کم بودن $\overline{R}$ در این بررسی نشانگر پرمحصول بودن لاین است. همچنین نتایج حاصل از بررسی انحراف معیار رتبه (SDR) در جدول ٥ نشان داد که، کمترین انحراف معیار رتبه به ترتیب به لاین‌های شماره ۱۷، ۷، ۱٤ و۱٦ تعلق دارد که معادل با ۳/۱۲، ۳/۳٤، ٤/۰۳ و ٤/۰٥ است.این درحالی است که $\overline{R}$ مربوط به رقم شاهد برابر با ۱۰/٤۲ و میزان SDR محاسبه شده برای آن برابر با ٤/٦٦ است.

تحقیقات مشابهی در مورد بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه گندم نان، دوروم و جو در مناطق مختلف کشور صورت گرفته و منجر به شناسایی و معرفی ارقام جدید گردیده است. در یک بررسی در مورد سازگاری و پایداری عملکرد ارقام گندم نان که بر روی ۲۰ رقم و لاین مختلف و به مدت سه سال زراعی انجام شد، بر اساس روش رتبه‌بندی (استفاده از $\overline{R}$ و SDR) ارقام گندم الموت، زرین و الوند به عنوان ارقام سازگار و پایدار از نظر عملکرد دانه معرفی شدند (خواجه احمد عطاری و اکبری، ۱۳۷٥). همچنین ارقام گندم تجن و اترک نیز بر اساس روش رتبه‌بندی و انحراف معیار رتبه در بین ۲۰ رقم و لاین مختلف دارای برتری بوده و از سوی بخش تحقیقات غلات مؤسسه تحقیقات، اصلاح و تهیه نهال و بذر معرفی گردیدند(طوطیایی و ناطق، ۱۳۷٥).

روستایی و همکاران (۱۳۸۰) در بررسی پایداری عملکر دانه ۲٤ ژنوتیپ گندم نان در مناطق گرمسیر دیم با استفاده از روش واریانس درون مکانی و روش رتبه‌بندی رقم کوهدشت را به عنوان رقم سازگار و دارای پایداری عملکرد دانه در شرایط مذکور معرفی نمودند. همچنین طی بررسی‌های به عمل آمده بر روی ۱٦ رقم و لاین مختلف گندم دوروم به مدت دو سال زراعی ۷۹-۱۳۷۷ در دو منطقه گرمسیر دیم، با استفاده از روش لین و بینز دو لاین (شماره ۱۰ و ٦) به عنوان لاین‌های پایدار از نظر عملکرد دانه شناسایی شدند (صادق‌زاده اهری و همکاران، گزارش منتشر نشده). در بررسی مشابهی بر روی ۲۲ رقم ولاین مختلف از گندم‌های دوروم در مناطق سردسیر دیم (شش منطقه به مدت سه سال زراعی) به دلیل وجود غیر یکنواختی واریانس اشتباهات آزمایشی، مناطق به دو گروه با اشتباه آزمایشی

مشابه تقسیم شده و براساس روش لین و بینز و رتبه‌بندی برای مناطق گروه اول (مراغه، سرارود و اردبیل) ژنوتیپ شماره ۱۸ (Haurani) و برای مناطق گروه دوم (شیروان، ارومیه و قاملو) ژنوتیپ‌های شماره ۹ (G-1252) و شماره ۱۸ (Haurani) به عنوان لاین‌های سازگار و پایدار از نظر عملکرد دانه شناخته شدند (صادق زاده اهری و همکاران، گزارش منتشر نشده).

جدول ۵- مقایسه میانگین و تجزیه پایداری عملکرد دانه ارقام و لاین‌های گندم دوروم طی سه سال بررسی در چهار منطقه

Table 5. Comparison of grain yield and stability analysis of durum wheat cultivars and lines in three years and four locations

| شماره رقم Entry no. | عملکرد دانه Grain yield ($t.ha^{-1}$) | میانگین رتبه ($\bar{R}$) | انحراف معیار رتبه (SDR) | ضریب تغییرات عملکرد (CV%) | واریانس درون مکانی (Lin and Binns method) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.00 c | 10.66 | 5.51 | 43.2 | 0.748 |
| 2 | 2.04 c | 11.33 | 6.60 | 41.1 | 0.703 |
| 3 | 2.09 c | 9.42 | 4.68 | 38.0 | 0.633 |
| 4 | 1.99 c | 13.25 | 4.47 | 36.8 | 0.537 |
| 5 | 2.26 c | 6.08 | 5.02 | 36.8 | 0.691 |
| 6 | 2.33 b | 4.08 | 4.66 | 34.7 | 0.651 |
| 7 | 2.07 c | 10.92 | 3.34 | 36.0 | 0.554 |
| 8 | 2.16 c | 7.00 | 4.97 | 37.5 | 0.659 |
| 9 | 2.18 c | 9.50 | 5.84 | 38.4 | 0.702 |
| 10 | 2.15 c | 9.50 | 5.26 | 37.9 | 0.666 |
| 11 | 2.17 c | 9.25 | 4.96 | 39.8 | 0.748 |
| 12 | 2.18 c | 8.75 | 5.26 | 39.4 | 0.738 |
| 13 | 2.15 c | 7.83 | 5.06 | 35.4 | 0.582 |
| 14 | 2.04 c | 12.42 | 4.03 | 35.7 | 0.529 |
| 15 | 2.04 c | 9.83 | 6.53 | 34.4 | 0.492 |
| 16 | 1.89 d | 14.42 | 4.05 | 32.4 | 0.377 |
| 17 | 1.91 d | 15.58 | 3.12 | 41.5 | 0.626 |
| 18 | 1.94 c | 13.08 | 6.64 | 31.8 | 0.382 |
| 19 | 2.10 c | 10.42 | 4.66 | 39.1 | 0.667 |
| LSD 1% | 0.234 | | | | |
| LSD 5% | 0.177 | | | | |

در ستون عملکرد دانه b: عملکرد بالاتر از رقم شاهد ( شماره ۱۹) در سطح LSD=0.05

c: عملکرد در سطح رقم شاهد ( شماره ۱۹) بدون اختلاف معنی دار

d: عملکرد کمتر از رقم شاهد ( شماره ۱۹) در سطح LSD=0.05

In each column b: yield higher than the check cultivar (no.19) at LSD=0.05
c: no significant difference with check cultivar (no.19)
d: yield less than the check cultivar (no.19) at LSD=0.05

با در نظر گرفتن نتایج حاصل از تجزیه‌های پایداری و مقایسه عملکرد دانه ارقام و لاین‌های آزمایشی در این بررسی، دو لاین شماره ٦ و ٥ که لاین‌های خواهری با شجره یکسان می‌باشند به عنوان لاین‌های دارای سازگاری و پایداری مناسب و برتر از نظر عملکرد نسبت

جدول ٦- میانگین صفات و خصوصیات زراعی ارقام و لاین‌های گندم دوروم طی سه سال بررسی در چهار منطقه (گچساران، کوهدشت، گنبد و مغان)

Table 6. Mean of agronomic characteristics of durum wheat cultivars and lines in three years and four locations (Gachsaran,Koohdasht,Gonbad and Moghan)

| شماره Number | واریته /رقم Cultivar/line | تعداد روز تا ظهور سنبله DHE | تعداد روز تا رسیدن DMA | ارتفاع بوته PLH | وزن هزاردانه TKW | عملکرد دانه GY |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Licaninia = Ruff | 120 | 153 | 73 | 29 | 2.00 |
| 2 | Chen/Altar 84 | 118 | 154 | 69 | 28 | 2.04 |
| 3 | Mrb 3/4/Bye 2/Te/... | 116 | 154 | 72 | 32 | 2.09 |
| 4 | Omguer-1 | 119 | 154 | 78 | 35 | 1.99 |
| 5 | Mrb 11//Snipe/Magh/3/... | 116 | 152 | 73 | 33 | 2.26 |
| 6 | Mrb 11/Snie/Magh/3/... | 116 | 152 | 72 | 31 | 2.33 |
| 7 | Omrabi 3/Awalbit 3 | 117 | 154 | 74 | 32 | 2.07 |
| 8 | Omrabi 3/Awalbit 3 | 115 | 153 | 73 | 33 | 2.16 |
| 9 | Stojocri 3 | 115 | 153 | 75 | 34 | 2.18 |
| 10 | Mrb3/Chen | 117 | 154 | 79 | 29 | 2.15 |
| 11 | Omrabi-5/Omguer 5 | 117 | 155 | 77 | 33 | 2.17 |
| 12 | Still"S"/Yav"S"//Sula"S" | 116 | 153 | 74 | 34 | 2.18 |
| 13 | Lagost-21 | 116 | 154 | 73 | 33 | 2.15 |
| 14 | Gdovz 512/Cit//Ruff/... | 118 | 155 | 75 | 32 | 2.04 |
| 15 | Omgan | 116 | 153 | 84 | 34 | 2.04 |
| 16 | Mrb3/Chen | 118 | 154 | 83 | 31 | 1.89 |
| 17 | Bicre//Badri/Sapi | 118 | 157 | 75 | 40 | 1.91 |
| 18 | Plalalea-L 1911 | 119 | 157 | 70 | 30 | 1.94 |
| 19 | Seimareh (Check) | 117 | 154 | 67 | 29 | 2.10 |

DHE: Days from first rainfall until heading in more than 50% of plants; DMA: Days from first rainfall until maturity in more than 50% of plants ; PLH: Plant height (cm); TKW: Thousand kernel weight(g); GY: Grain yield (t $ha^{-1}$).

به سایر ژنوتیپ‌ها شناخته شده و جهت کاشت در مناطق گرمسیر و نیمه‌گرمسیر دیم مناسب تشخیص داده می‌شوند. در جدول ٦ میانگین صفات و خصوصیات زراعی ارقام و لاین‌های آزمایشی آمده است.

**سپاسگزاری**

از آقای مهندس مظفر روستایی به خاطر راهنمایی‌های ارزنده‌شان در زمینه تجزیه و تحلیل آماری طرح تشکر و قدردانی می‌شود.

**منابع مورد استفاده**

**References**

**امیدی تبریزی،ا .ح.، احمدی، م.، شهسواری، م.، و کریمی، س. ۱۳۷۹.** بررسی پایداری عملکرد دانه و روغن در چند رقم و لاین گلرنگ زمستانه. نهال و بذر ۱٦: ۱٤٥-۱۳۰.

**امیری گنگچین، ع. ۱۳۷٥.** بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام گندم دوروم در مناطق دیم گرمسیر و نیمه‌گرمسیر کشور. نهال و بذر ۱۲(٤): ٤۸-٤۲.

**بنایی، ت. ۱۳۷٦.** بررسی عملکرد و سازگاری دوازده رقم نخود سفید. نهال و بذر ۱۳(٤): ۱۱-۱.

**خواجه احمد عطاری، ا. ع.، و اکبری، ع. ۱۳۷۵.** الموت، رقم جدید گندم زمستانه معرفی شده برای مناطق سردسیر کشور. نهال و بذر. ۱۲(۲): ۱۰-۸.

**دهقانی، ح. ۱۳۷۳.** تجزیه پایداری عملکرد ارقام متوسط رس و دیررس ذرت. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

**روستایی، م.، حسینی، ک.، حسین پور، ط.، کلاته، م.، حسنپور حسنی، م.، امیری، ع.، خلیل زاده، غ.، محمدی، م.، نارکی، ف.، محفوظی، س.، ترابی، م.، بنی‌صدر، ن.، مختارپور، ح.، و وهابزاده م. ۱۳۸۰.** معرفی رقم جدید گندم نان کوهدشت. مجله نهال و بذر. ۱۷ (۲): ۲۳۳-۲۳۰.

**طوطیایی، ح. و ناطق، ز. ۱۳۷۵.** تجن، رقم جدید گندم معرفی شده برای مناطق شمال کشور. نهال و بذر. ۱۲ (٤): ۲۳-۱۸ .

**موسویون، م. ۱۳٦۷.** مطالعه اثرات متقابل ژنوتیپ در محیط و تخمین سازگاری و ثبات عملکرد ارقام گندم معمولی. مجله علمی کشاورزی ۱۲: ۱۷- ۳.

**یوسفی، ا. ۱۳۷۰.** بررسی سازگاری ارقام جو در مناطق گرم و سرد ایران. نهال و بذر. ۷ (۲و۱): ٤٦-۳۳.

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

**Fabriani, G., and Lintas, C. 1988.** Durum chemistry and technology. American Association of Cereal Chemistry. Minnesota USA.

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

**Ketata, H. 1988.** Genotype×environment interaction. ICARDA. Proceedings of Biometrical Technique for Cereal Breeders, ICARDA, Syria.

**Lin, C. S., and Binns, M. R. 1985.** Procedural approach for assessing cultivar× location data pairwise genotype environment of test cultivars with check. Canadian Journal of Plant Science 65: 1065-1071.

**Lin, C. S., and Binns, M. R. 1991.** Genetic properties of four types of stability parameter. Theoretical and Applied Genetics 82: 505-509.

**Lin, C. S., Binns, M. R., and Letkovitch, L. P. 1986.** Stability analysis: Where do we stand?.Crop Science 26: 894-900.

**Nachit, M. M. 1998.** Durum breeding research to improve dryland productivity in the Mediterranean region. pp. 1-15. In: Nachit, M. M., Baum, M., Porceddu, E., Monneveux, P., and Picard,E. (eds.). SEWANA (South Europe, West Asia and North Africa) Durum Research Network. ICARDA, Syria.

**Plaisted, R. L., and Peterson, L. C. 1959.** A technique for evaluating the ability of selection to yield consistently in different locations and seasons. American Potato Journal 36: 381-385.

**Shukla, G. K. 1972.** Some statistical aspects of partitioning genotype-environmental components of variability. Heredity 29: 237-242.

**Srivastava, J. P. 1984.** Durum wheat:Its world status and potential in the Middle east and North Africa.Rachis 3: 1-8.

**Tahir, M., Ketata, H., Sadeghi, E., and Amiri, A. 1999.** Wheat and Barley Improvement in the Dryland Areas of Iran: Present Status and Future Prospects. Agricultural Research, Education and Extension Organization. Iran.

**Wricke, G. 1962.** Uber eine methode zür erfassung der ololog‌ischen sterubretic in feld versuchen. Pflanzuecht 47: 92-96.

**آدرس نگارندگان:**

داود صادق‌زاده اهری و خشنود علیزاده دیزج- مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم، صندوق پستی ۱۱۹، مراغه.

سیدکریم حسینی، طهماسب حسین‌پور، جبارآلت جعفربای و غلامرضا خلیل‌زاده- به ترتیب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کهکیلویه و بویراحمد (ایستگاه گچساران)، لرستان (ایستگاه کوهدشت)، گلستان (ایستگاه گنبد) و مغان (ایستگاه مغان).