دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

# ارزیابی ژنوتیپ‌های گندم نان از نظر عملکرد دانه و ویژگیهای فیزیو- مورفولوژیک مرتبط با تحمل تنش خشکی در برنامه به‌نژادی مشارکتی

**ک. الهی[۱]، ر. حق پرست[۲]، ر. محمدی[۳]، م. نیازیان[۴] و ر. رجبی[۵]**

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه
۲، ۳ و ۵- استادیار، استادیار پژوهشی و کارشناس ارشد موسسه تحقیقات کشاورزی دیم
۴- دانش آموخته کارشناسی ارشد پردیس ابوریحان دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)
تاریخ دریافت: ۹۰/۴/۸ تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۰/۴

**چکیده**

**افزایش تنوع ژنتیکی در مزارع گندم دیم و توجه بیشتر به سازگاری خصوصی به منظور افزایش بهره وری از ریز اقلیمها در مناطق دیمخیز ایران از روشهای موثر جهت مقابله با تنشهای محیطی و زیستی غالب می باشد، و یکی از راهکارهای موثر برای رسیدن به این موارد، اجرای بخشی از برنامه به نژادی ایستگاههای تحقیقاتی در به مزارع کشاورزان (مناطق هدف) و استفاده از دانش بومی و تجربیات کشاورزان دیم کار، در قالب برنامه به نژادی مشارکتی می باشد. در سال زراعی ۸۹-۸۸، ۲۱ ژنوتیپ پیشرفته گندم نان همراه با سه رقم شاهد در برنامه به نژادی مشارکتی در روستای زعفران واقع در منطقه اسلام آباد در استان کرمانشاه از نظر عملکرد دانه، ویژگیهای زراعی، صفات فیزیو مورفولوژیک مرتبط با تحمل تنش خشکی مانند قابلیت انتقال مجدد آسیمیلاتها به دانه، سرعت رشد اولیه، درجه سبزی برگ پرچم (قرائت اسپد) و درجه حرارت کانوپی در قالب طرح آماری بدون تکرار تجزیه فضایی، ارزیابی گردید. عملکرد دانه شش ژنوتیپ نسبت به برترین رقم زراعی شاهد (ریژاو) برتر بود. از نظر قابلیت انتقال مجدد رقم آذر-۲ برترین شاهد بود و دو ژنوتیپ از این نظر نسبت به آذر-۲ برتری داشتند و سه ژنوتیپ از نظر این صفت در حد این رقم زراعی بودند. تجزیه همبستگی نشان داد که میانگین امتیاز کشاورزان با عملکرد رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد داشت. که بیانگر این نکته است که انتخاب کشاورزان براساس ویژگیهای ظاهری محصول برای شناسایی ارقام پرمحصول قابل اعتماد است.**

**واژه های کلیدی: به‌نژادی مشارکتی، تجزیه فضایی، قابلیت انتقال مجدد، مقاومت به خشکی، گندم نان**

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

**مقدمه**

در ایران گندم از محصولات مهم زراعی در شرایط زراعت دیم است و سالانه تقریباً ۴ میلیون هکتار از اراضی دیم قابل کشت ایران، به این محصول اختصاص دارد. یکی از مشکلات زراعت گندم دیم در ایران بویژه در مناطق سرد و معتدل سرد ایران، کمی تنوع ژنتیکی ارقام زراعی موجود در سطح مزارع می باشد (۱۴). با بررسی شرایط آب و هوایی و تولید گندم دیم در سالیان اخیر، می توان دریافت، که پایداری عملکرد غلات در کشور بسیار ضعیف است و یکی از دلایل آن، علاوه بر عدم رعایت اصول زراعت غلات دیم، کم بودن تنوع ژنتیکی ارقام زراعی گندم در شرایط دیم می باشد. در ایران از تقریباً ۴ میلیون هکتار گندم دیم، حدود ۲/۵ میلیون هکتار از اراضی گندم دیم در مناطق سرد و معتدل سرد که از نظر شرایط اقلیمی، حاصلخیزی مزرعه و شیوه های مدیریت زراعی بسیار متنوع می باشد و به زیر اقلیمهای بسیار متعددی گروهبندی می شود، تحت کشت یک رقم زراعی بومی بنام سرداری و یک رقم اصلاح شده "آذر-۲" است. یکی از روشهای پیشنهادی برای افزایش پتانسیل و پایداری تولید گندم دیم، در شرایط آب و هوایی غیر قابل پیش بینی و تنشهای محیطی و زیستی مهم غالب در ریز اقلیمهای این مناطق، رعایت اصل مهم اثر متقابل رقم در محیط، که از اصول کلیدی برنامه های به نژادی گیاهان زراعی است و به تبع آن افزایش تنوع ژنتیکی ارقام زراعی است (۵، ۶ و ۱۳). برای جایگزینی رقم زراعی سرداری که مخلوطی از بیوتیپهای مختلف است و با این ویژگی مهم توان تحمل تنشهای سخت محیطی، در سالهای متفاوت از نظر شرایط آب و هوایی را دارد، باید تعداد زیادی از ارقام گندم نان که از نظر کیفیت نانوایی برتر از سرداری ولی از نظر پایداری عملکرد و تحمل تنشهای محیطی و زیستی برتر از و یا در حد سرداری و آذر-۲ باشند، شناسایی و پس از تکثیر بذر، در اختیار کشاورزان گندم کار دیم قرار بگیرد. معرفی تعداد کم ارقام خالص برای جایگزین شدن سرداری، خطر کاهش تحمل زراعت گندم دیم در مقابله با شرایط غیر قابل پیش بینی و تنشهای محیطی و زیستی را در پی خواهد داشت. بنابر این برای رفع مشکلات موجود ناشی از کشت گندم سرداری باید ترتیبی اتخاذ گردد که ارقام جایگزین، ویژگی پایداری تولید را که بواسطه مخلوط بودن در رقم سرداری وجود دارد، را حفظ نماید. در حال حاضر شاید بیش از ۱۰۰ بیوتیپ مختلف در رقم زراعی سرداری وجود دارد. وجود این بیوتیپها در گندم سرداری موجب ایجاد بافری ژنتیکی قوی در این رقم زراعی برای مقابله با تنشها محیطی و زیستی غیر قابل پیش بینی شده است. برای حفظ این بافر ژنتیکی قوی که در شرایط متنوع اقلیمی ایران برای مقابله با تنشهای محیطی از واجبات است و جایگزین شدن تعداد بسیار کمی ارقام اصلاح شده با سرداری میتواند عواقب بسیار بد و جبران ناپذیری برای زراعت دیم مناطق سرد و

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

معتدل سرد در ایران داشته باشد. بنابر این برای جایگزینی باید تعداد زیادی رقم زراعی اصلاح شده، شاید حداقل حدود ۵۰ رقم برتر از نظر پایداری عملکرد و کیفیت نانوایی، بطور تقریباً همزمان رها سازی شوند تا بتوان علاوه بر نگهداری بافر ژنتیکی برای مقابله با تنشهای محیطی در مزارع دیم در مناطق سرد و معتدل سرد ایران، کیفیت نانوایی و ارزش غذایی نان را نیز افزایش داد و از پتانسیل زیر اقلیمهای متعدد در ایران بخوبی بهره برداری کرد و اصل مهم اثر متقابل ژنوتیپ در محیط را که از اصول کلیدی برنامه های به نژادی است، در عمل رعایت نمود. یکی از روشهای افزایش تنوع ژنتیکی ارقام زراعی سازگار با ریز اقلیمهای متعدد در مناطق سرد و معتدل سرد ایران، اجرای بخشی از برنامه های به نژادی در این ریز اقلیمها در مناطق هدف و با مشارکت کشاورزان برای استفاده از دانش بومی آنها در امر انتخاب ارقام مناسب و سازگار با ریز اقلیمها، در قالب برنامه به نژادی مشارکتی می باشد. معمولاً ارقامی که در این برنامه گزینش می شود، براساس نظر کشاورزان شرکت کننده در این برنامه می باشد و بنا بر این پذیرش آنها برای کشاورزان راحت تر می باشد (۶ و ۱۰). اما با توجه به محدودیت توان تکثیر و تولید تعداد زیاد ارقام اصلاح شده در ایستگاههای تحقیقاتی مجری برنامه های به نژادی دیم، می توان از توان شرکتهای خصوصی بذر محلی برای تکثیر ارقام بدست آمده از برنامه به نژادی مشارکتی استفاده نمود (۱۲).

به‌نژادی متداول یا به عبارت دیگر متمرکز گیاهان زراعی بیشتر برای کشاورزانی که در زمین های مرغوب کشت و کار می‌کنند و توانایی تامین نهاده هایی کشاورزی مثل کود، آفت کش و آب کافی دارند مفید بوده است. به این ترتیب کشاورزان فقیرتر که توانایی استفاده از نهاده‌های اضافی را ندارند از ارقام اصلاح شده به روش متمرکز، بهره لازم را نمی‌برند و با گذشت زمان فقیرتر می‌شوند (۶). خشکی یکی از عوامل مهمی است که تولید محصولات کشاورزی را در مناطق دیمخیز ایران با مشکل مواجه می‌کند (۱۶). در برنامه های به نژادی غلات برای افزایش کار آمدی این برنامه ها، یکی از وظایف مهم به نژاد گران بررسی ویژگیهای مورفولوژیک، فیزیولوژیک مرتبط با تنش خشکی و اجزا عملکرد ژنوتیپ‌ها و لاین‌های اصلاحی است. در ایران، زراعت غلات دیم به دلیل مواجه شدن دوره پر شدن دانه با تنش خشکی و گرمایی با خسارت قابل توجهی مواجه می شود. در شرایط تنش خشکی با کاهش و یا متوقف شدن فتوسنتز جاری نقش آسیمیلات‌های ذخیره شده در اندام‌ها به عنوان منبع کربن برای پر شدن دانه یا به عبارت دیگر قابلیت انتقال مجدد، اهمیت زیادی دارد (۱۱). وقتی گیاه وارد مرحله پرشدن دانه می شود مواد نشاسته ای را به قند تبدیل و به دانه ها منتقل می نماید. انتقال مواد از محلی که قبلاً ذخیره شده به محلی دیگر که این مواد را مجدداً مورد استفاده قرار می دهند، انتقال مجدد گویند (۳).

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

سرعت رشد اولیه از ویژگی‌های مهم زراعی ارقام مناسب برای کشت در شرایط دیم است. ژنوتیپ‌های با سرعت رشد اولیه بیشتر قبل از بروز تنش شدید خشکی می توانند از شرایط خوب موجود بهتر استفاده کرده و مواد آسیمیلاتی بیشتری را در اندام‌های خود ذخیره نمایند. در صورت داشتن قابلیت انتقال مجدد بالا، می‌توانند در شرایط تنش خشکی آخر دوره رشد، دانه‌ها را با توانایی بیشتری پر کنند و خشکی را بهتر تحمل نمایند. بنابراین در این تحقیق در کنار قابلیت انتقال مجدد سرعت رشد اولیه نیز محاسبه گردید با این امید که ارقام برتر از نظر هر دو صفت شناسایی گردند (۱۱).

توانایی حفظ تراکم بالای کلروفیل در برگ در شرایط تنش خشکی بعنوان یک مکانیزم تحمل تنش خشکی پیشنهاد شده است (۲۴ و ۲۵) و اندازه گیری عدد اسپد بعنوان یک شاخص سریع برای شناسایی و غربال ژرم پلاسم با تراکم بالای کلروفیل، برای شناسایی ارقام تحمل کننده تنش خشکی توصیه شده است (۱ و ۲۰).

هدف از اجرای این تحقیق ارزیابی تعدادی از ارقام پیشرفته گندم دیم دربرنامه به نژادی بخش غلات معاونت موسسه تحقیقات کشاورزی دیم در مزرعه کشاورزان در روستای زعفران واقع در شهرستان اسلام آباد غرب در استان کرمانشاه با مشارکت کشاورزان این شهرستان و مطالعه برخی از صفات فیزیو مورفولوژیک ژنوتیپهای مورد بررسی جهت اصلاح برای مقاومت به خشکی بود.

## مواد و روشها

این پژوهش در سال زراعی ۸۹-۸۸ در روستای زعفران علیا واقع در شهرستان اسلام آباد غرب، بخش حمیل واقع در استان کرمانشاه در مزرعه یکی از کشاورزان انجام شد. ۲۱ ژنوتیپ پیشرفته گندم نان (جدول ۱) در شرایط دیم درمزرعه کشاورزان با مشارکت کشاورزان در قالب طرح آماری تجزیه فضایی[1] در یک تکرار ارزیابی شدند و برای محاسبه اشتباه آزمایش سه رقم زراعی گندم نان شاهد سرداری، آذر-۲ و ریژاو (که به‌تازگی معرفی شده است) در دو تکرار کشت شدند. هر کرت شامل ۶ خط ۶ متری با فاصله خطوط ۲۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. از روستاهای منطقه، تعدادی کشاورز علاقه‌مند توسط کارشناسان ترویج و زراعت مرکز خدمات برای ارزیابی ژنوتیپها براساس ویژگیهای ظاهری وزراعی در مرحله رسیدن دعوت به همکاری شدند واز این کشاورزان خواسته شد که پس از ارزیابی ژنوتیپ‌ها پرسشنامه‌های حاوی لیست ژنوتیپهای را به گونه ای پر نمایند که به بهترین ژنوتیپ، امتیاز ۵ و به بدترین امتیاز ۱ بدهند. ضمناً در این پژوهش صفات فیزیولوژیک مرتبط با تنش خشکی مانند قابلیت انتقال مجدد آسیمیلاتها از اندامها به دانه، سرعت رشد اولیه، درجه حرارت

1- Spatial analysis

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

کانوپی و درجه سبزی برگ اندازه گیری شد. به منظور اندازه گیری قابلیت انتقال مجدد[1]، قسمتی از هر کرت ۱۰ روز پس از گرده افشانی با کلرات سدیم ۰/۴ درصد محلول پاشی شد. کلرات سدیم با تخریب سیستم فتوسنتز گیاه موجب توقف فتوسنتز جاری گیاه برای پر کردن دانه می شود و گیاه برای پر کردن دانه از انتقال مجدد آسیمیلاتها استفاده می‌نماید. قابلیت انتقال مجدد از رابطه زیر محاسبه:

$$Rem=SWs/SWn$$

در این رابطه Rem قابلیت انتقال مجدد، SWs وزن دانه محلول پاشی شده (شرایط تنش) و SWn وزن دانه محلول پاشی نشده (شرایط غیرتنش) است. هر چه مقدار شاخص Rem بیشتر و به عدد یک نزدیک باشد نشانه برتری رقم از نظر انتقال مجدد است.

در این پژوهش برای اندازه گیری سرعت رشد اولیه، از اختلاف ارتفاع بوته در دو زمان، مرحله ساقه دهی و ده روز بعد ازاین مرحله استفاده شد بطوریکه اختلاف بیشتر نشانه سرعت رشد اولیه بیشتر است (۲۲). البته روش اصلی اندازه گیری این صفت، برداشت قسمتی از هر کرت و تعیین وزن خشک در این دو فاصله زمانی است، اما بدلیل وقت گیر و پر هزینه بودن آن از روش ساده تر اختلاف ارتفاع استفاده می شود (۹). در این تحقیق نیز به همین روش ساده و براساس رابطه زیر سرعت رشد اولیه محاسبه گردید.

سرعت رشد اولیه= (ارتفاع مرحله ۲- ارتفاع مرحله ۱)/ تعداد روز بین دو مرحله

با استفاده از دستگاه اسپدمتر مدل ۵۰۲ یا کلروفیل سنج، که دستگاهی کوچک و قابل حمل برای اندازه گیری درجه سبز بودن برگ که برآوردی است از مقدار نسبی کلروفیل برگ، درجه سبزی برگ ژنوتیپهای مورد بررسی در مرحله ظهور سنبله اندازه گیری شد (۸ و ۱۵).

برای تجزیه آماری طرح آزمایشی بدون تکرار تجزیه فضایی از نرم افزار Genstat استفاده شد. در این طرح آماری براساس عملکرد شاهدها که به صورت تصادفی در نقاط تصادفی کشت شدند، میانگین ژنوتیپ‌ها تصحیح گردید و میانگین تصحیح شده در ارزیابی و مقایسه ژنوتیپها مورد استفاده قرار گرفت. در تجزیه فضایی معمولاً ۱۶ مدل آماری مختلف برای تصحیح داده های آزمایشی محاسبه می شود و بهترین مدل که کمترین خطای آزمایشی را برآورد نماید، برای تصحیح داده ها انتخاب و براساس آن داده‌های آزمایش مورد تصحیح قرار گرفتند. این نرم افزار تعدادی خروجی شامل بهترین برآورد خطی نااریب (BLUE)[2]، بهترین مقدار پیش بینی نااریب (BLUP)[3]، خطای استاندارد، ضریب تغییرات و وراثت پذیری را ارایه می‌دهد که این خروجی‌ها تعیین می‌نمایند که از داده‌های اصلی تصحیح نشده و یا تصحیح

1- *Remobilization* 2- Best linear unbiased estimate 3- Best linear unbiased prediction

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

شده برای ارائه نتایج استفاده شود. همبستگی بین عملکرد دانه، امتیاز کشاورزان و صفات یادداشت شده با نرم افزار SPSS محاسبه گردید.

جدول ۱- مشخصات ژنوتیپ های گندم مورد مطالعه

| شماره ژنوتیپ | نام ژنوتیپ |
|---|---|
| ۱ | Cno67/Mfd//Mon"s"/3/Seri/4/Shanghi8/5/Shahi(Lr64...Sfe) |
| ۲ | Sabalan/Tui"s"/3/Snb//Pco/Pvn |
| ۳ | Anza/3/Pi//Nor/Hys/4/Sefid/5/Fenkang15/Sefid |
| ۴ | NWT/3/TAST/SPRW//TAW12399. TCI98--0026-0AP-0AP-OMAR-6MAR-OMAR |
| ۵ | KS82W409/SPN//TAM106/TX78V3630-0SE-0YC-0E-3YE-0YE-2YM-0YM |
| ۶ | PONY/OPATA/5/CA8055/4/ROMTAST/BON/3/DIBO//SU92/CI13645 |
| ۷ | JAGGER//SARDARI-HD58/FOW1 |
| ۸ | SUBEN-1/3/AGRI/NAC//MLT/4/KIRGIZ95 |
| ۹ | SARA-BW-F6-06-85-86-3-1 |
| ۱۰ | Sbn/1-64-199//Saulesku26/Roller IRW2000-1243-0MA-0MA-0SN-0SN-1SN |
| ۱۱ | SARA-BW-F6-06-85-86-2-5 |
| ۱۲ | SARA-BW-F6-06-85-86-13-1 |
| ۱۳ | SARA-BW-F6-06-85-86-29-1 |
| ۱۴ | sardari |
| ۱۵ | Azar-2 |
| ۱۶ | Rijaw |
| ۱۷ | BJN C 79/4/KVZ/CUT75/3/YMH// 61.15 TCI97-0AP-0AP-6AP-0AP-6MAR |
| ۱۸ | IG42650/6/ZCL/3/PGFN//CNO6 TCI98--0352-0AP-0AP-OMAR-1MAR |
| ۱۹ | Tam 200/Kauz |
| ۲۰ | 130L1.11//F35.70/Mo73/... |
| ۲۱ | Bayrak tar |
| ۲۲ | 96 Gen bank 82-maragheh |
| ۲۳ | TAST/TORIM/3/MLC/4/CWW339.5/SPN/5 TCI97-0AP-0AP-5AP-0AP-1MAR |
| ۲۴ | GB-SARA-244 |

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه فضایی و مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در گندم نان در جدول ۲ ارائه شده است. براساس این نتایج، ژنوتیپهای ۱۹، ۶، ۱۰، ۵ و ۱۱ به ترتیب پنج ژنوتیپ برتر از نظر عملکرد دانه بودند. برترین ژنوتیپ نسبت به ارقام شاهد ریژاو، سرداری و آذر ۲ به ترتیب ۱۸، ۳۰ و ۳۵ درصد برتری داشت. از بین سه ژنوتیپ شاهد رقم تازه معرفی شده ریژاو ۱۲ و ۱۷ درصد عملکرد بیشتری نسبت به ارقام آذر-۲

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

و سرداری داشتند. بطور کلی از بین ۲۱ ژنوتیپ جدید مورد بررسی، ۶ ژنوتیپ از رقم زراعی ریژاو از نظر عملکرد برتری داشتند (جدول ۲).

براساس این نتایج، از نظر قابلیت انتقال مجدد کربوهیدراتهای ذخیره شده به دانه، ژنوتیپ‌های ۷ و ۲۴ بطور مشترک رتبه ۱ و رقم شاهد آذر ۲ و ژنوتیپهای ۱۹، ۲۰ و ۲۱ بطور مشترک رتبه ۲ و ژنوتیپهای ۶ و ۱۳ بطور مشترک رتبه ۳ و ژنوتیپهای ۱۷ و ۱۸ رتبه ۴ و رقم شاهد سرداری و ژنوتیپ ۹ رتبه ۵ را داشتند. حق پرست و همکاران (۱۰) سرداری را به عنوان دومین رقم برتر از نظر قابلیت انتقال مجدد، از بین ۱۶ ژنوتیپ مورد مطالعه بیان کردند و اظهار داشتند که انتقال مجدد کربوهیدراتهای ذخیره شده در ساقه قبل از مرحله گرده افشانی، در شرایطی که گیاه گندم در مرحله پر کردن دانه، در نتیجه تنشهایی مانند خشکی و گرما و بیماریهای برگی مانند زنگ گندم، قادر به پر کردن دانه توسط فتوسنتز جاری نیست، نقش مهمی به عنوان منبع تامین کربن برای پر کردن دانه بازی میکند. بنابراین می توان چنین نتیجه گرفت که زنوتیپهای گندم که قابلیت انتقال مجدد برتری نسبت به سایر ژنوتیپها دارند، تنش خشکی و تنش ناشی از بیماریهای برگی مانند زنگ را بهتر تحمل می نمایند (۱۰ و ۱۸). در این مطالعه در ۱۲ ژنوتیپ مورد بررسی، قابلیت انتقال مجدد نسبت به رقم زراعی سرداری کمتر بود ولی این ژنوتیپها از نظر عملکرد دانه نسبت به سرداری برتری داشتند. این موضوع بیانگر این نکته است که صفات دیگر مرتبط با تحمل تنش خشکی بغیر از قابلیت انتقال مجدد در این ژنوتیپها موجب این برتری عملکرد دانه این ارقام نسبت به سرداری شده است. اگر بتوان از طریق برنامه های اصلاحی این ارقام برتر از نظر عملکرد را مجهز به صفت قابلیت انتقال مجدد نمود، می توان نوترکیبهایی را اصلاح نمود که تحمل بیشتری نسبت به تنش خشکی و همچنین نسبت به بیماری زنگ داشته باشند. از نظر عدد اسپد ژنوتیپ ۸، ۱۸، ۱۹، ۱۷ و رقم زراعی ریژاو به ترتیب ۵ ژنوتیپ برتر بودند. کمترین مقدار عدد اسپد یا کمتر بودن سبزینگی برگ به ترتیب در ژنوتیپ ۱۳ و رقم زراعی آذر-۲ مشاهده شد. رقم زراعی سرداری از نظر کم بودن عد اسپد رتبه ششم را داشت. طالبی (۲۳) همبستگی مثبت و معنی داری بین عدد اسپد و عملکرد دانه ژنوتیپهای گندم در شرایط تنش خشکی و همچنین بدون تنش مشاهده کرد و این صفت را بعنوان یک شاخص شناسایی ارقام تحمل کننده تنش خشکی اعلام نمود. ژنوتیپهای ۲۱، ۸، ۱۹، ۱۱، ۱۲ و رقم زراعی ریژاو به ترتیب خنک ترین درجه حرارت کانوپی را داشتند و پنج ژنوتیپ برتر بودند. درجه حرارت کانوپی در رقم سرداری کمتر از رقم آذر-۲ بود. دامنه درجه حرارت کانوپی ژنوتیپهای از ۸۱/۷ تا ۹۷ درجه حرارت فارنهایت بود. خنک تر بودن کانوپی نشانه وضعیت مطلوب تر گیاه از نظر آب موجود در بافتها

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

می باشد. بلوم و همکاران (۲) از درجه حرارت کانوپی برای ارزیابی پایداری عملکرد ژنوتیپهای گندم در رژیمهای مختلف رطوبتی استفاده نمودند. رشید و همکاران (۲۱) همبستگی مثبت و معنی داری بین درجه حرارت کانوپی و عملکرد دانه گندم را در شرایط تنش خشکی گزارش نمودند. از نظر تعداد سنبله نابارور در مترمربع رقم آذر-۲ در بین ژنوتیپ‌های شاهد کمترین مقدار را داشت اما در بین کل ژنوتیپ‌ها، ژنوتیپ شماره ۱۷ با ۱۰ سنبله نابارور در مترمربع کمترین مقدار را داشت و ژنوتیپ ۱ و رقم ریژاو به ترتیب با ۴۰ و ۳۸ سنبله نابارور در مترمربع بیشترین تعداد را داشتند. تعداد سنبله بارور در مترمربع در ژنوتیپ ۶ برابر ۱۰۱۴ سنبله و بیشترین مقدار را داشت که نسبت به ارقام شاهد سرداری، آذر-۲ و ریژاو به ترتیب ۳۳، ۲۳، ۲۹ درصد بیشتر بود. در کل سیزده ژنوتیپ از نظر این صفت بر ارقام شاهد برتری نشان دادند. برای وزن هزاردانه ژنوتیپ ۲۰ با وزن هزاردانه ۳۸/۶ گرم برترین ژنوتیپ بود که حدود ۲۰ درصد نسبت به ارقام شاهد برتری نشان داد. برای این صفت ۱۴ ژنوتیپ برتر از ارقام شاهد بودند. ژنوتیپهای ۱۷، ۶، ۵، ریژاو و ۲۰، پنج ژنوتیپ برتر از نظر امتیاز کشاورزان بودند. از ده ژنوتیپ برتر از نظر عملکرد، پنج ژنوتیپ از نظر امتیاز کشاورزان نیز جزو ده ژنوتیپ برتر بودند. که نشانه تجربه ارزنده کشاورزان در شناسایی ارقام برتر براساس ویژگیهای ظاهری ژنوتیپها می باشد.

**تجزیه همبستگی ساده صفات**

نتایج تجزیه همبستگی ساده بین صفات در جدول ۳ ارائه شده است. همبستگی عملکرد دانه با تعداد سنبله بارور در مترمربع (r=۰/۳۸۸) و میانگین امتیاز کشاورزان (r=۰/۴۸۷) در سطح احتمال ۵٪ مثبت و معنی‌دار بود. همبستگی نسبتاً بالای میانگین امتیاز کشاورزان با عملکرد دانه دلیلی دیگر بر توانایی کشاورزان در شناسایی ژنوتیپهای برتر از نظر عملکرد دانه می باشد. همبستگی صفت مهم فیزیولوژیک عدد اسپد با میانگین امتیاز کشاورزان در سطح احتمال ۱٪ مثبت و معنی‌دار بود. در ارتباط با همبستگی بین صفات بجزء همبستگی بین دو صفت قابلیت انتقال مجدد و وزن هزار دانه که در سطح احتمال ۵٪ معنی دار بود سایر صفات دارای ارتباط معنی داری نبودند. شایان ذکر است که همبستگی بین عملکرد دانه با دو صفت مهم عدد اسپد و قابلیت انتقال مجدد معنی دار نبود در حالی که در تحقیقات مختلف همبستگی عملکرد گیاه زراعی با انتقال مجدد گزارش شده است (۲۶). حتی گزارش شد که گاهی سهم انتقال مجدد در پر شدن دانه بیش از هفتاد و پنج درصد بوده است (۱۹) و از این لحاظ نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات قبلی مطابقت ندارد با وجود این ژنوتیپ شماره ۱۹ که بالاترین عملکرد را دارد برای دو صفت عدد اسپد و قابلیت انتقال مجدد نیز در رتبه دوم قرار

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

داشت. پر شدن دانه غلات از جمله گندم با استفاده از سه منبع فتوسنتز جاری برگ و ساقه، فتوسنتز جاری سنبله و انتقال مجدد مواد ذخیره‌ای انجام می‌گیرد (۱۹). اگر فتوسنتز جاری در مواجه با تنش خشکی، گرما و کاهش هدایت روزنه‌ای متوقف شود انتقال مجدد در پر شدن دانه نقش بسیار مهمی خواهد داشت (۲۷).

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در ژنوتیپ‌های گندم نان حاصل از تجزیه فضایی

| ژنوتیپ | عملکرد (کیلو گرم در هکتار) | قابلیت انتقال مجدد | سرعت رشد اولیه (سانتیمتر در روز) | درجه رارت کانوپی (فارنهایت) | عدد اسپد | تعداد سنبله های بارور در متر مربع | وزن هزار دانه (گرم) | میانگین امتیاز کشاورزان |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۳۵۵۵ | ۰/۹ | ۱/۱۴ | ۸۶ | ۲۷/۱ | ۸۳۳ | ۳۵/۸ | ۳/۴۸ |
| ۲ | ۲۵۶۳ | ۰/۹ | ۰/۹۱ | ۹۷ | ۲۲/۷ | ۷۹۲ | ۳۳/۸ | ۲/۲۱ |
| ۳ | ۳۲۳۰ | ۰/۸۹ | ۱/۲۱ | ۸۸ | ۲۷ | ۸۳۳ | ۳۲/۴ | ۲/۷۷ |
| ۴ | ۲۸۷۳ | ۰/۹ | ۱/۴۷ | ۸۷ | ۱۸ | ۶۹۷ | ۳۴/۴ | ۲/۸۳ |
| ۵ | ۴۷۹۳ | ۰/۸۷ | ۰/۸۷ | ۸۷/۳۳ | ۲۷/۸ | ۹۰۹ | ۲۶/۴ | ۳/۸ |
| ۶ | ۵۲۹۵ | ۰/۹۵ | ۰/۸ | ۸۸ | ۳۵/۸ | ۱۰۱۴ | ۳۰/۲ | ۳/۸۳ |
| ۷ | ۴۵۵۸ | ۰/۹۸ | ۱/۰۴ | ۸۷/۳ | ۳۲/۶ | ۹۰۹ | ۳۲/۶ | ۳/۶۵ |
| ۸ | ۳۵۹۱ | ۰/۸۱ | ۱/۹۷ | ۸۱/۶۶ | ۴۲ | ۷۷۲ | ۳۲/۶ | ۳/۵۷ |
| ۹ | ۳۸۱۵ | ۰/۹۲ | ۱/۳۳ | ۹۰/۳ | ۲۵/۷ | ۸۰۶ | ۳۵/۴ | ۲/۲۱ |
| ۱۰ | ۵۱۴۵ | ۰/۹ | ۱/۲۸ | ۸۸/۳ | ۱۹/۴ | ۸۶۱ | ۳۱/۲ | ۲/۳۸ |
| ۱۱ | ۴۷۴۶ | ۰/۸۸ | ۰/۸۷ | ۸۳/۳ | ۲۴/۲ | ۷۷۹ | ۳۳/۸ | ۳/۶۲ |
| ۱۲ | ۴۶۷۰ | ۰/۸۹ | ۰/۷۵ | ۸۵ | ۳۲/۷ | ۸۵۴ | ۳۵/۴ | ۳/۴۵ |
| ۱۳ | ۳۴۰۸ | ۰/۹۵ | ۰/۷۳ | ۹۴ | ۱۶/۵ | ۶۹۰ | ۳۷/۴ | ۲/۴۴ |
| Sardar | ۲۴۴۶/۶۷ | ۰/۹۲ | ۰/۸ | ۸۶/۲ | ۲۰/۶ | ۶۸۲ | ۳۲/۴ | ۲/۱۷ |
| Azar-2 | ۳۰۴۱/۶۷ | ۰/۹۷ | ۱/۱ | ۸۹/۳ | ۱۷/۶ | ۷۸۳ | ۳۰/۱ | ۲/۱۷ |
| Rijaw | ۴۶۲۱/۵ | ۰/۹۱ | ۱ | ۸۵ | ۳۷/۱ | ۷۲۲ | ۳۲/۱ | ۳/۷۳ |
| ۱۷ | ۳۲۹۸ | ۰/۹۴ | ۰/۹۷ | ۸۵/۳ | ۳۷/۹ | ۶۹۰ | ۳۶/۸ | ۳/۸۶ |
| ۱۸ | ۳۶۰۸ | ۰/۹۴ | ۰/۷۱ | ۸۵/۳ | ۴۰/۹ | ۶۸۳ | ۳۴ | ۳/۴۸ |
| ۱۹ | ۵۷۰۵ | ۰/۹۷ | ۱ | ۸۲ | ۳۹/۸ | ۷۶۵ | ۳۵/۸ | ۳/۵۷ |
| ۲۰ | ۳۶۸۰ | ۰/۹۷ | ۱/۱ | ۸۸ | ۲۷ | ۸۱۳ | ۳۸/۶ | ۳/۷۱ |
| ۲۱ | ۱۸۵۶ | ۰/۹۷ | ۱/۳۷ | ۸۱/۶ | ۳۷ | ۷۳۸ | ۳۱ | ۳ |
| ۲۲ | ۲۷۸۵ | ۰/۹ | ۰/۷۸ | ۹۳/۶ | ۲۳ | ۸۶۸ | ۳۵ | ۲/۰۳ |
| ۲۳ | ۳۰۵۲ | ۰/۸۵ | ۰/۹۳ | ۸۶ | ۲۲/۱ | ۸۵۴ | ۳۶/۴ | ۲/۲۶ |
| ۲۴ | ۳۱۶۸ | ۰/۹۸ | ۱/۲۱ | ۹۳ | ۱۹/۵ | ۷۹۲ | ۳۳ | ۲/۱۲ |
| LSD 5% | ۲۴۹۹/۳ | ۰/۱۵ | ۰/۵۳۶ | ۱۱/۳۸۴ | ۲۱/۱۵ | ۱۵۵ | ۸/۷۵ | ۱/۱۲ |
| CV% | ۲۳/۷۵ | ۲۲/۷۷ | ۵/۰۳ | ۴/۷۷ | ۲۷/۹ | ۸/۶۳ | ۹/۵۹ | ۱۵/۸۴ |
| روش تصحیح داده ها | داده‌های تصحیح نشده | BLUP | داده‌های تصحیح نشده | داده های تصحیح نشده | داده‌های تصحیح نشده | BLUP | داده‌های تصحیح نشده | BLUP |

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

جدول ۳- تجزیه همبستگی ساده بین صفات در ژنوتیپ‌های گندم نان

| | وزن هزار دانه | تعداد سنبله های بارور | عدد اسپد | درجه حرارت کانوپی | سرعت رشد اولیه | قابلیت انتقال مجدد | عملکرد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| میانگین امتیاز کشاورزان | -۰/۰۵۲$^{ns}$ | ۰/۱۳۴$^{ns}$ | ۰/۷۴$^{**}$ | -۰/۶۲۶$^{**}$ | -/۳۰۶$^{ns}$ | -۰/۰۰۶$^{ns}$ | ۰/۵۶۱$^{**}$ |
| وزن هزار دانه | | -۰/۳۳۹$^{ns}$ | -۰/۰۵$^{ns}$ | ۰/۰۹۵$^{ns}$ | ۰/۱۰۷$^{ns}$ | ۰/۰۹۴$^{ns}$ | -۰/۱۵۴$^{ns}$ |
| تعداد سنبله های بارور | | | ۰/۰۰$^{ns}$ | ۰/۱۵۱$^{ns}$ | ۰/۱۷۸$^{ns}$ | -۰/۱۰۱$^{ns}$ | ۰/۴۵۷$^{*}$ |
| عدد اسپد | | | | -۰/۶۴۵$^{**}$ | -۰/۱۳۲$^{ns}$ | ۰/۰۰۱$^{ns}$ | ۰/۳۲۲$^{ns}$ |
| درجه حرارت کانوپی | | | | | ۰/۳۲۹$^{ns}$ | ۰/۱۷۶$^{ns}$ | -۰/۲۷۶$^{ns}$ |
| سرعت رشد اولیه | | | | | | -۰/۰۹۸$^{ns}$ | -۰/۲۰۶$^{ns}$ |
| قابلیت انتقال مجدد | | | | | | | -۰/۰۰۸$^{ns}$ |

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

**همبستگی امتیاز کشاورزان و عملکرد ژنوتیپ‌های گندم نان**

بین عملکرد دانه و امتیازی که کشاورزان شماره ۱، ۵، ۱۶، ۱۷، ۱۹، ۲۳ و ۲۴ به ژنوتیپها داده بودند، در سطح احتمال ۵٪ و امتیاز کشاورز ۲ در سطح احتمال ۱٪ مثبت و معنی‌دار گردید (جدول ۴). قوی‌ترین همبستگی بین امتیاز کشاورز شماره ۲ و عملکرد وجود داشت. این نتایج نشان داد که امتیاز یک سوم کشاورزان با عملکرد معنی‌دار بوده ولی میانگین امتیاز همه کشاورزان با عملکرد رابطه مثبت و معنی‌داری داشته است (جدول ۳). به عبارت دیگر در میان کشاورزانی که در این طرح مشارکت کردند، کشاورزانی وجود داشتند که تجربه بیشتری در شناسایی ژنوتیپها براساس ویژگیهای ظاهری داشتند. یک مطالعه روی برنامه به‌نژادی مشارکتی در کشور سوریه نشان داد که انتخاب‌های کشاورز از نظر عملکرد، مانند انتخاب های اصلاحگران است (۴). روش‌های مشارکتی مشکلاتی را که توسط سطح پائین پذیرش واریته‌های جدید توسط کشاورزان ایجاد می‌شود را حل می‌کند. در اتیوپی، از ۱۲۲ رقم آزاد شده به روش متمرکز، فقط ۱۲ رقم از غلات، لگوم ها و سبزیجات مورد قبول کشاورزان قرار گرفته است (۱۷). در برزیل، بعد از سالها عدم پذیرش ارقام حاصل از به‌نژادی متمرکز، اجرای به‌نژادی مشارکتی چندین کلون از کاساوا که هم به زنگ ریشه مقاوم بود و هم به طور گسترده، مورد قبول کشاورزان قرار گرفت، مورد پذیرش قرار گرفت (۷).

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

جدول ۴- همبستگی امتیاز کشاورزان و عملکرد ژنوتیپ‌های گندم نان

| شماره کشاورز | همبستگی با عملکرد دانه |
|---|---|
| ۱ | ۰/۴۶۳* |
| ۲ | ۰/۶۰۰** |
| ۳ | ۰/۳۳۸ns |
| ۴ | ۰/۴۰۰ns |
| ۵ | ۰/۴۱۳* |
| ۶ | ۰/۳۲۶ns |
| ۷ | ۰/۲۷۵ns |
| ۸ | ۰/۳۶۶ns |
| ۹ | ۰/۲۴۴ns |
| ۱۰ | ۰/۳۱۰ns |
| ۱۱ | ۰/۳۹۵ns |
| ۱۲ | /۳۸۰ns |
| ۱۳ | ۰/۳۰۶ns |
| ۱۴ | ۰/۱۱۸ns |
| ۱۵ | ۰/۳۵۴ns |
| ۱۶ | ۰/۴۵۶* |
| ۱۷ | ۰/۴۱۸* |
| ۱۸ | ۰/۳۶۸ns |
| ۱۹ | ۰/۴۱۹* |
| ۲۰ | ۰/۲۹۸ns |
| ۲۱ | ۰/۱۶۶ns |
| ۲۲ | ۰/۳۹۷ns |
| ۲۳ | ۰/۴۳۷* |
| ۲۴ | ۰/۴۱۸* |
| ۲۵ | ۰/۳۶۸ns |

** و *: همبستگی معنی‌دار به ترتیب در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪، ns: غیرمعنی دار.

## منابع


1. Arunyanark, A., S. Jogloy, N. Vorasoot, C. Akkasaeng, T. Kesmala and A. Patanothai. 2009. Stability of relationship between chlorophyll density and soil plant analysis development chlorophyll meter reading in peanut across different stress conditions. Asian J. of Plant Science. ISSN 1682-3974: 1-9.
2. Blum, A., L. Shipiler, G. Golan and J. Mayer. 1989. Yield stability and canopy temperature of wheat genotypes under drought stress. Field Crops. Res., 22: 289-296.


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

3. Blum, A., B. Sinmena, J. Mayer, G. Golan and L. Shpiler. 1994. Stem reserve mobilization supports wheat grain filling under heat stress. Aust. J. Plant physiol., 21: 771-781.
4. Ceccarelli, S., S. Grando, M. Singh, M. Michael, A. Shikho, M. Al Issa, A. Al Saleh, G. Kaleonjy, A.M. Al Ghanem, A.L. Al Hasan, H. Dalla, S. Basha and T. Basha. 2003. A Methodological Study on Participatory Barley Breeding II Response to Selection. Euphytica. 133: 185- 200.
5. Ceccarelli, S., S. Grando and M. Baum. 2007. Participatory plant breeding in water-limited environments. Expl. Agric., 43: 411-435.
6. Dawson, J.C., K.M. Murphy and S.S. Jones. 2008. Decentralized selection and participatory approaches in plant breeding for low-input systems. Euphytica. 160: 143-154.
7. Fukuda, W. and N. Saad. 2000. Participatory Research in Cassava Breeding with Farmers in Northeastern Brazil.Centro nacional de pesqusia de mandiocae fruicultura tropical EMBRAPA cruz de Almas Brazil and the PRGA cali Colombia: 1-39.
8. Gholizadeh, A., M.S.M. Amin, A.R. Anuar and W. Aimrun. 2009. Evaluation of SPAD Chlorophyll Meter in Two Different Rice Growth Stages and its Temporal Variability. European Journal of Scientific Research. 37(4): 591-598.
9. Haghparast, R. 1997. Selection for drought tolerance in bread wheat genotypes. M.S.c Thesis. Tabriz University. 102 pp.
10. Haghparast, R., R. Rajabi, R. Mohammadi, M. Aghaee-Sarbarzeh, N. Bahrami and A. Daryaee. 2008a. Genetic Variation of stem reserve utilization for grain filling in promising bread wheat genotypes for moderated cold rainfed conditions of iran. Ninth International Conference on Dryland Development: Sustainable Development in the Drylands Meeting the Challenge of Global Climate Change. Alexandria, Egypt. 96 pp.
11. Haghparast, R., M. Rahmanian, R. Roeentan, R. Rajabi, F. Khodadoost, M. Micheal, S. Grando, K. Nader-Mahmoud, R. Mohammadi, H. Parvin and S. Ceccarelli. 2008b. Participatory bread wheat breeding program in Kermanshah, Iran under rainfed condition. Ninth International Conference on Dryland Development: Sustainable Development in the Drylands - Meeting the Challenge of Global Climate Change, 7-10 November, Bibliotheca Alexandrina, Alexandria, Egypt: 1-13.
12. Haghparast, R., M. Rahmanian, R. Roeentan, R. Rajabi, F. Khodadoost, M. Micheal, S. Grando, K. Nader-Mahmoudi, R. Mohammadi, Z. Salehinia, N. Tavasol and S. Ceccarelli. 2009. Review on Participatory Bread Wheat Breeding Program in Kermanshah, Iran under Rainfed Condition: Importance, Opportunities and Challenges. 3(Special Issue 1): 1-4.
13. Haghparast, R., M. Rahmanian, A. Taheri, R. Rajabi, M.R. Khodadoost, A. Nouri, S. Grando, R. Mohammadi, S. Shahbazi, S. Mahmoudi and S. Ceccarelli. 2010. Reviving Beneficial Genetic Diversity by Participatory Evolutionary Plant Breeding for low Input Farming System in Iran. Ecology and Farming. 47: 46-49.
14. Haghparast, R. 2011. Necessity of increase of genetic diversity in rain fed wheat genotypes in order to increase of baking quality and resistance to environmental stresses in cold region of Iran. Publication of cereal research division of dry land agricultural Research. N. 400. Iran.

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

15. Inada, K. 1985. Spectral ratio of reflectance for estimating chlorophyll content of leaf. Jpn. J. Crop Sci., 54: 261-265.
16. Jaleel, C.A., P.B. Manivannan, M. Farooq, H. Jasim AL-juburi, R. Somasundaram and R. Panneerselvam. 2008. Effect of drought stress on photosynthetic rate of four rapeseed (*Brassica napus*). Journal of applied sciences. 8(23): 4460-4463.
17. Mekbib, F. 1997. Farmer participation in common bean genotype evaluation: the case of eastern Ethiopia. Experimental Agricultue. 33: 399-408.
18. Mirtaheri, S.M., S.A. siadat, M.S. Najafi, GH.A. Fathi and KH. Alami Said. 2010. Effect of drought stress on Remobilization in five bread wheat genotypes. Iranian Journal of Field Crops Research. 8(2): 308-314.
19. Plaut, Z., B.J. Butow, C.S. Blumenthal and C.V. Wrigkey. 2004. Transport of dry mater into developing wheat kernels and its contribution to grain yield under post-anthesis water deficit and elevated temperature. Field Crop Res., 86: 185-198.
20. Puangbut, D., S. Jogloy, Th. Kesmala, N. Vorasoot, Ch. Akkasaeng, A. Patanothai and N. Puppala. 2011. Heritability of early season drought resistance traits and genotypic correlation of early season drought resistance and agronomic traits in peanut. SABRAO Journal of breeding and genetics, 43(2): 165-187.
21. Rashid A., J.C. Stark, A. Tanveer and T. Mustafa. 1999. Use of canopy temperature measurement as a screening tool for drought tolerance in spring wheat. J. Agron. Crop. Sci., 182: 231-237.
22. Shahbazi, S. 2011. Participatory plant breeding for grain yield evolution in rain fed wheat genotypes and evolution of physiomorphological traits related to drought tolerance. M.SC. thesis. Imam Khomeini International University. Ghazvin-Iran. 159 pp.
23. Talebi, R. 2011. Evaluation of Chlorophyll Content and Canopy Temperature As dicators For Drought Tolerance In Durum Wheat (*Triticum durum Desf*.). Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(11): 1457-1462.
24. This, D., C. Borries, I. Souyris and B. Teulat. 2000. QTL study of chlorophyll content as a genetic parameter of drought tolerance in Barley. Barley Genetics Newsletter, 30: 20-23.
25. Van der Mescht, A., J.A. de Ronde and F.T. Rossouw. 1999. Chlorophyll fluorescence and Chlorophyll content as a measure of drought tolerance in Potato. South Afr. J. Sci., 95: 407-412.
26. Van Herwaarden, A.F., R.A. Richard, G.D. Farquhar and J.F. Angus. 1998. Haying - off, the negative grain yield response of dry land wheat to nitrogen fertilyzer. III. The influence of water deficit and heat shock. Aust J Agric Research. 49: 1095-1110.
27. Yang, J. and J. Zang. 2006. Grain filling of cereals under soil drying. New Phytol. 169: 223-236.

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

# Evaluation of Bread Wheat Genotypes for Grain Yield and Physiomorphological Traits Related to Drought Tolerance in Participatory Plant Breeding Program

**K. Elahi[1], R. Haghparast[2], R. Mohammadi[3], M. Niazian[4] and R. Rajabi[5]**

1- Former M.Sc. Student, Islamic Azad University, Kermanshah Branch
2, 3 and 5- Assistant Professor, Research Assistant Professor and M.Sc. of Research Sub-Institute
4- Former M.Sc. Student, College of Abouraihan, University of Tehran (Corresponding author)

## Abstract

Enhancement of genetic diversity in rainfed wheat field and more attention toward specific adaptation for promoting production efficiency of microclimates in rainfed areas of Iran, are effective approaches to cope with dominant biotic and abiotic stresses and one of the effective methods to reach to these cases is to conduct a part of plant breeding program of research stations in farmers' field (target environments) and utilizing of farmers' indigenous knowledge and experience, through participatory plant breeding (PPB). In 2009-2010, twenty on advanced bread wheat genotypes and three checks were evaluated in PPB in Zafaran village, Islam Abad region, Kermanshah province, Iran, for grain yield, agronomic traits, physio-morphological traits related to drought tolerance such as assimilate remobilization to grain, early growth vigor, flag leaf green color intensity (SPAD reading), canopy temperature utilizing a spatial unreplicated statistical designs. Six genotypes out-yielded the best check, i.e. Rijaw. For remobilization ability Azar-2 was the superior check and two genotypes were better than Azar-2 and three genotypes were equal to this cultivar for remobilization ability. Correlation analysis reveal that average farmers' score had positive significant correlation (P= 5%) with grain yield, indicating that farmers selection based on physical appearance of crop is reliable for selecting superior genotypes.

**Keywords**: Participatory plant breeding, Spatial analysis, Remobilization, Drought resistance, Bread wheat

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