دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

# گروه‌بندی لاین‌های گندم و گزینش گروهی آن‌ها در شرایط دیم

**شهلا توانا[1] و جلال صبا[2]**

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه زنجان، (نویسنده مسوول: shahla.tawana@alumni.znu.ac.ir)
۲- دانشیار، دانشگاه زنجان

تاریخ دریافت: ۹۴/۶/۱ :تاریخ پذیرش: ۹۴/۸/۱۰

**چکیده**

**افزایش عملکرد دانه مهم‌ترین هدف به‌نژادگران در برنامه‌های اصلاحی می‌باشد. اما از آنجا که عملکرد صفت پیچیده‌ای است که از اجزای کمی بسیاری متأثر شده و وراثت‌پذیری پایینی دارد، معمولاً به‌طور مستقیم مورد ارزیابی قرار نگرفته و در عوض اجزای آن ارزیابی می‌شوند. هدف از پژوهش حاضر، گروه‌بندی ٦٠ لاین اینبرد به همراه چهار رقم شاهد گندم از لحاظ صفات فنولوژیک و زراعی و گزینش گروه‌های برتر بود. ازاین‌رو، این لاین‌ها و ارقام در قالب طرح لاتیس مربع (۸ × ۸) با دو تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. در تجزیه واریانس صفات زراعی و فنولوژیک مورد ارزیابی، اختلافات معنی‌داری در اکثر صفات مشاهده شد که نشان دهنده وجود تنوع ژنتیکی بالا از لحاظ صفات مذکور می‌باشد. تجزیه خوشه‌ای نشان داد که گزینش خوشه اول لاین‌ها در مورد صفات فنولوژیک و خوشه دوم لاین‌ها در مورد صفات زراعی با گزینش برای گلدهی زودتر وارتفاع، طول ریشک و بیوماس بیشتر می‌تواند منجر به گزینش ژنوتیپ‌های با تعداد سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزاردانه و عملکرد بیشتر شود.همچنین، با توجه به سهولت ارزیابی و وراثت‌پذیری بیشتر این صفات می‌توان استفاده از آنها را برای گزینش غیرمستقیم عملکرد دانه و اجزای آن در گندم برای شرایط دیم توصیه نمود.**

**واژه‌های کلیدی: تجزیه کلاستر، صفات زراعی، صفات فنولوژیکی، گندم، لاین**

## مقدمه

در محیط‌های طبیعی گیاهان دستخوش انواع تنش‌هامی‌شوندکه اثرات منفی بر رشد آن‌ها دارند. تنش‌های محیطی مهمترین عوامل کاهش دهنده عملکرد گیاهان زراعی در سراسر جهان بوده و به همین دلیل پتانسیل ژنتیکی عملکرد گیاهان زراعی تحقق نمی‌یابد (۸). خشکی بزرگترین عامل محدود کننده تولید محصولات کشاورزی است (۱۵). میزان عملکرد دانه یا میزان تحمل در برابر تنش‌های محیطی صفات پیچیده‌ای به شمار می‌روند و در عین حال ارزیابی مواد ژنتیکی در محیط‌های مختلف هزینه سنگین در بردارد. لذا شناخت روابط دخیل در ارزیابی عملکرد و استفاده از این روابط به منظور بهبود عملکرد گیاه در شرایط تنش از اهمیت بسزایی برخوردار است (۱۸). ادمیدس و همکاران (۶) معتقدند تنش خشکی هنگامی افزایش می‌یابد که میزان تبخیر بالای برگ‌ها از ظرفیت و توانایی ریشه‌ها برای جذب آب از خاک تجاوز نموده و فراتر رود. افزایش عملکرد دانه مهم‌ترین هدف به‌نژادگران در برنامه اصلاحی است. اما از آنجا که عملکرد دانه دارای توارث پلی‌ژنتیک است، مطالعه‌ی آن مشکل است. با توجه به این موضوع به‌نژادگران غالباً از اجزای عملکرد برای بهبود آن استفاده می‌کنند. معمولاً این اجزا در عمل به صورت جبرانی عمل می‌کنند و افزایش یکی کاهش دیگری را در بر دارد (۲۰). گیاهان دارای مکانیسم‌هایی هستند که برای تضمین بقا و تولیدمثل‌شان بتوانند بر محدودیت‌های آبی غلبه کنند (۲). سازگاری و تحمل به خشکی در اثر مکانیسم‌های فیزیولوژی خاصی مثلاً ارتفاع کم گیاه،کاهش سطح برگ و رسیدگی زود هنگام که باعث کاهش تبخیر و تعرق فصلی می‌شوند، ایجاد می‌شود. بنابراین با تعیین مکانیسم‌های فیزیولوژی مرتبط با تحمل به خشکی، می‌توان عملکرد را در زمانی که خشکی پیش می‌آید، بیمه کرد (۹). مطالعه تنوع از طریق بررسی درجه شباهت و تفاوت افراد نمونه و گروه‌بندی آن‌ها نیز امکان‌پذیر است (۱۴). گروه‌بندی باید براساس دو نکته باشد: اول این‌که افراد درون هر گروه حداقل اختلاف و حداکثر شباهت را با هم داشته باشند. دوم آنکه فاصله بین گروه‌ها حداکثر باشد. تجزیه خوشه‌ای از جمله روش‌های مناسب گروه‌بندی است که کاربرد زیادی را در بررسی تنوع جغرافیایی ژنتیکی، انتخاب والدین، تعیین نحوه تکامل گیاهان زراعی و بررسی اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط دارد (۲۲). با توجه به کشت گندم در مساحت قابل توجهی از اراضی دیم، شناسایی و انتخاب روش اصلاحی مناسب و استفاده از معیارهای انتخاب صحیح و قابل کاربرد جهت معرفی ارقام مقاوم بسیار اهمیت دارد. بدین جهت، بررسی‌هایی در خصوص صفات فنولوژیکی و زراعی لاین‌های گندم در سطح مزرعه، با هدف گزینش لاین‌های پیشرفته گندم با استفاده از برخی صفات مؤثر برای شرایط دیم انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

۱۶ لاین و رقم گندم با هم تلاقی داده شده و ۸ جمعیت $F_1$ تشکیل شدند (۱۶). این جمعیت‌ها به صورت بالک پیش رفته و چندین نسل نیز به صورت شجره‌ای مورد گزینش قرار گرفتند. آزمایش حاضر با ۶۰ لاین پیشرفته حاصل به همراه چهار رقم شاهد سرداری، آذر ۲، اوحدی و Unknown در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان واقع در ۳۶ درجه و ۴۱ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۲۷ دقیقه طول شرقی و ارتفاع ۱۶۲۰ متر از سطح دریا، در قالب طرح لاتیس مربع (۸×۸) با دو تکرار اجرا گردید.

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03 ]

هر واحد آزمایشی شامل سه ردیف یک متری بود. عملیات کاشت در ۱۵ مهر و اولین بارندگی در آبان ماه سال ۹۱ انجام و کل مراحل آزمایش در شرایط دیم کامل سپری شد. اندازه‌گیری صفات مختلف در طی مراحل مختلف رشد گیاه انجام پذیرفت. برای اندازه‌گیری صفات مربوط به تک بوته (تعداد سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، وزن دانه تک بوته، بیوماس تک بوته، ارتفاع، طول سنبله، طول ریشک)، پنج بوته تیپیک به‌طور تصادفی از هر واحد آزمایشی انتخاب و علامت‌گذاری گردید و کلیه صفات در این بوته‌ها اندازه‌گیری و میانگین داده‌ها به‌عنوان ارزش آن واحد آزمایشی منظور شد.فاصله زمانی بین کاشت تا ۵۰ درصد بوتینگ، تا ۵۰ درصد ظهور سنبله،تا ظهور پرچم در ۵۰ درصد از سنبله‌های واحدهای آزمایشی وتا از بین رفتن رنگ سبز در۹۵٪از سنبله‌های هر کرت به ترتیب به‌عنوان روز تا بوتینگ، روز تا سنبله‌دهی، روز تا گلدهی و روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی ثبت شد. دوره پر شدن دانه هم از تفاضل بین روز تا گرده‌افشانی و رسیدگی فیزیولوژیک بدست آمده است.تجزیه واریانس طرح لاتیس با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C انجام گرفت. تجزیه خوشه‌ای به روش Ward با استفاده از نرم افزار SPSS انجام گردید.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات فنولوژیکی به‌صورت طرح لاتیس مربع در (جدول۱) درج شد. صفات روز تا بوتینگ، روز تا سنبله‌دهی، روز تا رسیدگی فیزیولوژیک در سطح احتمال ۰/۰۱ و صفت روز تا گلدهی در سطح احتمال ۰/۰۵ معنی‌دار شد. این تنوع نوید مؤثر بودن گزینش برای این صفات را دارد. وجود تنوع بین لاین‌های گندم از لحاظ صفات زراعی و فنولوژیکی در تعدادی از پژوهش‌ها مشاهده شد(۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات فنولوژیک بر پایه طرح لاتیس مربع

Table 1. Analysis of variance of phonological traits based on square lattice design

| منابع تغییرات | درجه آزادی | میانگین مربعات | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | روز تا بوتینگ | روز تا سنبله دهی | روز تا گلدهی | روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی |
| تکرار | ۱ | ۹/۰۳ | ۰/۳۸ | ۰/۵۰ | ۶۱۲/۵ |
| بلوک داخل تکرار | ۱۴ | ۸/۶۵* | ۱۰/۱۶* | ۱۵/۰۷* | ۴۳/۵۰** |
| تیمار تصحیح شده | ۶۳ | ۱۰/۸۴** | ۱۹/۲۲** | ۱۷/۱۱* | ۲۸/۵۹** |
| اشتباه آزمایشی | ۴۹ | ۴/۶۴ | ۷/۱۱ | ۹/۳۹ | ۱۴/۶۴ |
| ضریب تغییرات (٪) | – | ۱/۰۷ | ۱/۲۷ | ۱/۴۳ | ۱/۶۰ |

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات زراعی بر پایه طرح لاتیس مربع

Table 2. Analysis of variance of agronomical traits based on square lattice design

| منابع تغییرات | درجه‌آزادی | میانگین مربعات | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ارتفاع | طول سنبله | طول ریشک | بیوماس | تعداد سنبله | تعداد دانه در سنبله | وزن هزار دانه | وزن‌دانه تک بوته |
| تکرار | ۱ | ۴۲۲/۵۳ | ۱/۷۳ | ۱/۶۴ | ۷/۰۷ | ۴/۲۰ | ۱۱/۴۴ | ۲۱/۹۳ | ۱/۶۴ |
| بلوک داخل تکرار | ۱۴ | ۸۵/۵۹** | ۰/۷۵ns | ۰/۹۱** | ۱۸/۰۲* | ۲/۵۹* | ۱۸/۹۲* | ۲۲/۰۴* | ۳/۶۵* |
| تیمار تصحیح شده | ۶۳ | ۷۸/۷۶** | ۲/۲۹** | ۱/۳۸** | ۹/۴۵ | ۳/۰۷** | ۶۸/۲۹** | ۵۰/۲۷** | ۱/۹۳ |
| اشتباه آزمایشی | ۴۹ | ۲۳/۲۶ | ۰/۶۷ | ۰/۲۱ | ۱۲/۲۵ | ۱/۴۸ | ۹/۳۵ | ۹/۱۰ | ۱/۹۸ |
| ضریب تغییرات (٪) | – | ۹/۷۶ | ۸/۰۳ | ۸/۹۶ | ۲۶/۹۴ | ۲۱/۲۸ | ۱۳/۸۱ | ۸/۳۲ | ۲۸/۳۵ |

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱

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 خشکی می‌دهد. مطالعات انجام شده حاکی از آن است که ژنوتیپ‌های دیررس معمولاً به شرایط مطلوب و ژنوتیپ‌های زودرس به شرایط خشک سازگارتر می‌باشند (۳). دوره رشد کوتاه یک صفت مهم در رابطه با فرار از خشکی می‌باشد. از طرف دیگر دوره‌ی رشد طولانی‌تر اغلب مرتبط با پتانسیل عملکرد بالا است. در نتیجه فرار از خشکی به عنوان یک راه حل، ممکن است مستلزم ضرر در جهت کاهش پتانسیل عملکرد باشد (۴). به ویژه در فصول با تنش اولیه خشکی، واریته‌های زودرس شدیدتر تحت تأثیر خشکی قرار گرفته و پتانسیل عملکرد در آنها کاهش می‌یابد. براساس پژوهش‌های انجام گرفته تنش خشکی در مراحل مختلف به ویژه در زمان پرشدن دانه سبب کاهش عملکرد، همچنین کاهش فتوسنتز و از طرف دیگر کاهش انتقال موادپرورده به اجزای گیاه و در نتیجه کاهش ماده خشک هر بوته می‌گردد (۷).

بردار و همکاران (۵) در گندم همبستگی مثبت و معنی‌داری بین طول دوره پرشدن دانه و وزن نهایی دانه گزارش نمودند. گندم در عکس‌العمل به تنش خشکی محدودیت‌هایی را از نظر اجزای عملکرد دانه از جمله اندازه دانه دارد. چنانچه بعد از گرده افشانی و در طول دوره پر شدن دانه، گیاه گندم با تنش خشکی مواجه شود، وزن دانه آن کاهش می‌یابد (۱۰).

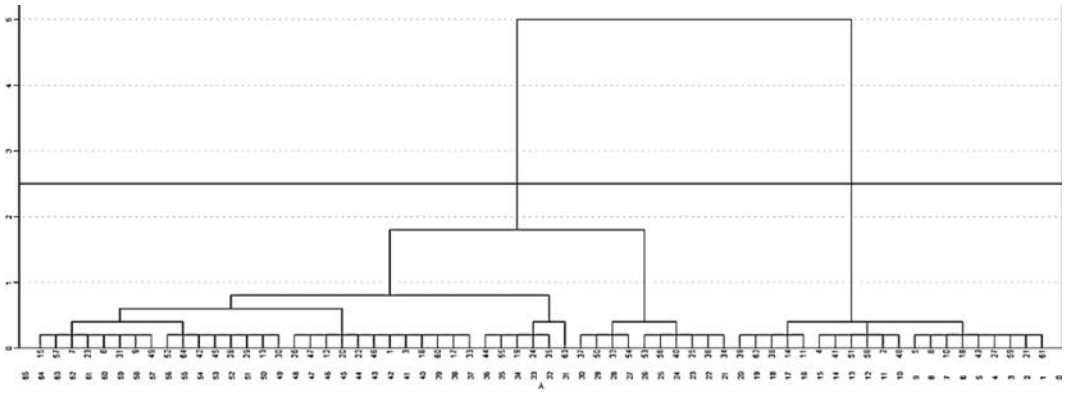
نتایج تجزیه واریانس صفات زراعی مورد مطالعه در قالب طرح لاتیس مربع در (جدول ۲) درج شده است. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که از نظر صفات تعداد سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزاردانه، ارتفاع، طول سنبله و طول ریشک بین

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03 ]

لاین‌ها اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۱ وجود دارد. این نتایج با نتایج شمسی و کبرایی (۱۹) و نقوی و همکاران (۱۲) مطابقت داشت. نقدی‌پور و همکاران (۱۳) در بررسی روابط بین صفات در گندم بین عملکرد دانه با ارتفاع، تعداد سنبله در واحد سطح و وزن هزار دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری تحت شرایط تنش خشکی گزارش کردند.

**تجزیه خوشه‌ای**

ابتدا تجزیه خوشه‌ای برحسب داده‌های استاندارد شده با استفاده از روش Ward، براساس صفات فنولوژیک صورت گرفت (شکل ۱). با برش دندروگرام از محل‌های مختلف ۲، ۳ و ۵ گروه ایجاد گردید. جهت انتخاب بهترین تعداد گروه‌ها از تجزیه واریانس چند متغیره بر مبنای طرح کاملاً تصادفی نامتعادل استفاده گردید.



شکل ۱- دندوگرام حاصل از تجزیه کلاستر ۶۴ لاین گندم بر اساس صفات فنولوژیکی
Figure 1. Dendrogram derived from cluster analysis of 64 wheat lines based on phonological traits

در این تجزیه گروه‌ها به‌عنوان تیمار و لاین‌های داخل گروه‌ها به عنوان تکرار در نظر گرفته شدند. در حالت‌های مختلف برش دندروگرام گروه‌بندی انجام شد که مقادیر آماره ویلکس لامبدا و F حالت‌های مختلف برش در جدول ۳ آمده است. در حالت برشی منجر به ایجاددو گروه بیشترین مقدار F به‌دست آمد. به‌عبارت دیگر در این حالت اختلافات بین گروه‌ها خیلی بیشتر از اختلاف درون گروه‌ها بوده و گروه‌بندی صحیح‌تری انجام شد.همانطور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، خوشه اول از لحاظ صفات تعداد روز تا بوتینگ، روز تا سنبله‌دهی، روز تا گلدهی و روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی دارایمیانگین کمتری بود و خوشه دوم از نظر این صفات مقدار بیشتری داشت. بنابراین می‌توان گفت که خوشه اول نسبت به خوشه دوم زودرس‌تر بوده و برای شرایط دیم از نظر زودرسی، می‌توان لاین‌های خوشه اول را معرفی کرد. ناچیت و کتاتا (۱۱) نشان دادند که عملکرد دانه تحت شرایط تنش خشکی به میزان بالایی با زودرسی مرتبط می‌باشد، چرا که ارقام زودرس می‌توانند به‌ویژه از خشکی انتهای فصل فرار کنند. صادق قول‌مقدم و همکاران (۱۷) در آزمایش خود بر روی ۴۰۱ ژنوتیپ گندم نان که بررسی صفات مورفولوژیک و عملکرد گندم نان بود، به این نتیجه رسیدند که کم‌ترین میزان تنوع مربوط به دو صفت تعداد روز تا سنبله‌دهی و تعداد روز تا رسیدگی می‌باشد. از نظر تعداد روز تا ظهور سنبله بین زودرس‌ترین و دیررس‌ترین ژنوتیپ ۱۰ روز اختلاف وجود داشت که کم‌ترین درصد تنوع محاسبه شده بین صفات را دارا بود. در آزمایش حاضر به‌دلیل وجود تنش خشکی آخر فصل ژنوتیپ‌های زودرس دارای عملکرد بالاتری بودند.در نتیجهبرای این شرایط لاین‌های خوشه اول به‌عنوان بهترین لاین‌ها از لحاظ صفات فنولوژیک برای انتخاب والدین مناسب در دورگ‌گیری‌ها توصیه می‌گردند.

جدول ۳- مقادیرF و آماره های ویلکس لامبدا برای حالت‌های مختلف گروه‌بندی بر مبنای صفات فنولوژیک
Table 3. F values and wilk's lambda parameters for different states of grouping based on phonological traits

| تعداد گروه‌ها | آماره ویلکس لامبدا | مقدار F |
|---|---|---|
| ۲ | ۰/۳۳ | ۲۹/۳۴ |
| ۳ | ۰/۱۳ | ۲۵/۱۲ |
| ۵ | ۰/۰۵ | ۱۷/۷۹ |

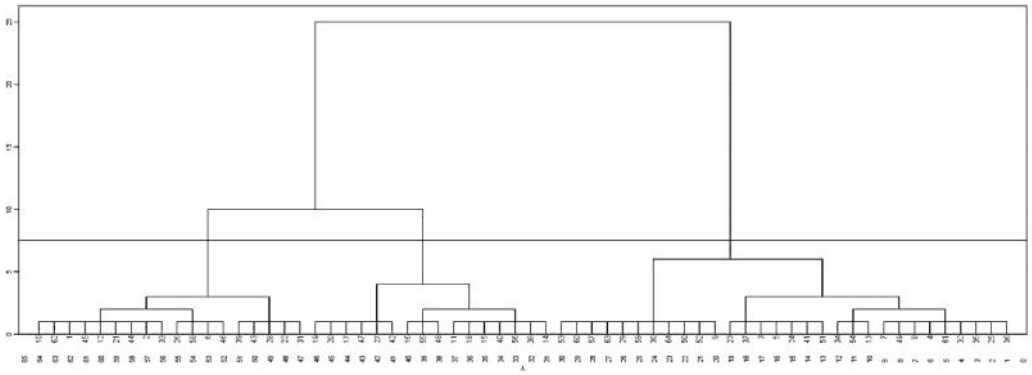
جدول ۴- مقایسه گروه‌های حاصل از تجزیه کلاستر لاین‌های گندم بر مبنای صفات فنولوژیک
Table 4. Comparison of the groups derived from cluster analysis of wheat lines based on phenological traits

| صفات | گروه‌ها | | میانگین جامعه |
|---|---|---|---|
| | ۱ | ۲ | |
| روز تا بوتینگ | ۲۰۹/۷۷ | ۲۱۳/۲۴ | ۲۱۰/۸۵ |
| روز تا سنبله‌دهی | ۲۱۴/۳۵ | ۲۱۹/۲۹ | ۲۱۵/۸۹ |
| روز تا گلدهی | ۲۲۰/۴۶ | ۲۲۵/۳۷ | ۲۲۲/۰ |
| روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی | ۲۵۳/۹۹ | ۲۵۸/۶۱ | ۲۵۵/۴۳ |

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03 ]

تجزیه خوشه‌ایلاین‌های مورد مطالعه، از لحاظ صفات زراعی نیز انجام گرفت (شکل ۲) با برش‌های مختلف دندروگرام لاین‌ها به ۲، ۳ و ۴ گروه تقسیم شدند و با انجام تجزیه واریانس چند متغیره و محاسبه آماره ویلکس لامبدا حالت سه گروه که بیشترین مقدار F را داشت، انتخاب شد (جدول ۵). با توجه به نتایج بدست آمده (جدول ۶)، خوشه اول از نظر صفت تعداد دانه در سنبله دارای بیشترین میانگین بوده ولی از نظر صفات ارتفاع، طول سنبله، طول ریشک، بیوماس و وزن دانه در حد متوسط دو خوشه دیگر قرار داشت. میانگین صفات ارتفاع، طول سنبله، طول ریشک، بیوماس و وزن دانه در خوشه دوم بیشتر بود.خوشه سوم از نظر ارتفاع، طول سنبله، طول ریشک، بیوماس، تعداد دانه در سنبله و عملکرد کمترین میانگین و از نظر تعداد سنبله و وزن هزار دانه بیشترین میانگین را داشت.نتایج حاصل از بررسی گروه‌ها نشان داد که بیشترین میزان وزن دانه مربوط به گروه پابلند با بیوماس بیشتر بود. بنابراین می‌توان انتظار داشت گزینش ژنوتیپ‌های پابلند برای کاشت در دیمزارها باعث افزایش عملکرد دانه گردد. ویس و همکاران (۲۱) گندم پابلند در محیط‌های خشک به دلیل ظهور بهتر گیاهچه و برداشت آسانتر، مناسب است، ولی در مناطقی که آب زیاد است، گندم‌های نیمه پاکوتاه مناسب می‌باشد.

در کل تجزیه خوشه‌ای نشان داد که گزینش خوشه اول لاین‌ها در مورد صفات فنولوژیک و خوشه دوم لاین‌ها در مورد صفات زراعی با گزینش برای گلدهی زودتر و ارتفاع، طول ریشک و بیوماس بیشتر می‌تواند منجر به گزینش ژنوتیپ‌های با تعداد سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزاردانه و عملکرد بیشتر شود.



شکل ۲- دندوگرام حاصل از تجزیه کلاستر ۶۴ لاین گندم بر اساس صفات زراعی
Figure 2. Dendrogram derived from cluster analysis of 64 wheat lines based on agronomical traits

جدول ۵- مقادیر F و آماره‌های ویلکس لامبدا برای حالت‌های مختلف گروه‌بندی بر مبنای صفات زراعی
Table 5. F values and wilk's lambda parameters for different states of grouping based on agronomical traits

| تعداد گروه‌ها | آماره ویلکس لامبدا | مقدار F |
|---|---|---|
| ۲ | ۰/۲۰ | ۸/۳۲ |
| ۳ | ۰/۱۱ | ۱۲/۹۸ |
| ۴ | ۰/۰۶ | ۱۰/۵۲ |

جدول ۶- مقایسه گروه‌های حاصل از تجزیه کلاستر لاین‌های گندم بر مبنای صفات زراعی
Table 6. Comparison of the groups derived from cluster analysis of wheat lines based on agronomical traits

| صفات | گروه‌ها | | | میانگین جامعه |
|---|---|---|---|---|
| | ۱ | ۲ | ۳ | |
| ارتفاع (سانتی‌متر) | ۵۱/۵۸ | ۶۱/۸۷ | ۴۹/۶۶ | ۵۳/۲۵ |
| طول سنبله (سانتی‌متر) | ۱۰/۴۰ | ۱۰/۵۵ | ۱۰/۱۵ | ۱۰/۳۲ |
| طول ریشک (سانتی‌متر) | ۵/۷۵ | ۵/۹۰ | ۵/۳۴ | ۵/۵۹ |
| بیوماس تک بوته (گرم) | ۱۳/۱۸ | ۱۴/۷۴ | ۱۲/۹۰ | ۱۳/۴۴ |
| تعداد سنبله | ۵/۵۶ | ۵/۹۰ | ۶/۲۹ | ۵/۹۹ |
| تعداد دانه در سنبله | ۲۸/۰۵ | ۲۷/۲۵ | ۱۸/۴۴ | ۲۳/۳۵ |
| وزن هزار دانه (گرم) | ۳۴/۸۳ | ۳۷/۵۴ | ۴۱/۳۲ | ۳۸/۵۵ |
| وزن دانه تک بوته (گرم) | ۵/۳۷ | ۵/۸۶ | ۴/۷۷ | ۵/۲۱ |

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03 ]

## منابع


1. Ahmadi, H. and B. Baielan. 2008. Heritability of drought tolerance in wheat. Journal Agriculture Environment. Crop Science, 3: 632-663.
2. Barnabas, B., K. Jager and A. Feher. 2008. The effect of drought and heat stress on reproductive processes in cereals. Plant, Cell and Environment, 31: 11-38.
3. Blum, A., B. Sinmena. J. Mayer and G. Golan. 1998. Stem reserve mobilization supports wheat grain filling under stress. Australian Journal of Plant Physiology, 21: 771-781.
4. Blum, A. 2005. The mitigation of drought stress. www.plantstress.com/articles.htm.
5. Brdar, M.D., M.M. Kraljevic-Balalic and D. Borislav. 2008. The parameters of grain filling and yield components in common wheat (*Triticumaestivum* L.) and durum wheat (Triticumturgidum L. Var.Durum.) Central European Journal of Biology, 3: 75-82.
6. Edmeads, G.O., J. Bolanos, H.R. Laffite, S. Rajaram, W. Preffer and R.A. Fisher. 1989. Traditional approaches to breeding for drought resistance in cereals. CABI, 52 pp.
7. Emam, Y. 2011. Cereal Production. Shiraz University Press. Fourth edition, 190 pp (In Persian).
8. Jalal Kamli, M.R., H. Asadi and T. NajafiMirak. 2009. Irrigated and dryland wheat research strategic program. Agricultural Research, Education and Extension Organization, 345 pp (In Persian).
9. Karamanos, A.J. and A.Y. Papatheohair. 1999. Assessment of drought resistance of crop genotypes by mean of water index.Crop Science, 39: 1792-1797.
10. Mahfoozi, S., M. Rousatii, Sh. Jasemi, H. Ketata and D.B. Fowler. 2004. Breeding for increasing wheat yield in the cold dryland regions of Iran. Proceedings of 4th International Conference of Crop Science, 26 September-1 October, Brisbane, Australia.
11. Nachit, M.M. and H. Ketata. 1991. Selection of morpho-phycological traits for multiple abiotic stresses resistance in durum wheat. In: Phycology-breeding of winter cereals for stressed Mediterranean environment. E. Acevdo., A. P. Conesa., P. Monneveux and J.P. Sivastava (Ed.).
12. Naghavi, M.R., M. Moghaddam, M. Toorchi and M.R. Shakiba. 2016. Evaluation of spring wheat Cultivars for Physiological, Morphological and Agronomic Traits under Drought Stress. Journal of Crop Breeding, 8: 64-77.
13. Naghdipor, A., A. Khodarahmi, A. Porshahbazi and M. Eesmailzade. 2011. Factor analysis for grain yield and other traits in durum wheat. Journal Agronomy and Plant Breeding, 7: 84-96.
14. Naidu-N.V, H.A. Rosia, A. Satyanarayana and V.R. Rajeswari. 1993. Variation in developmental and morpho-Physiological traits under different environments and their relation to grain yield of green. Indian. Journal of Agriculture Science, 63: 473-478.
15. Reddy, A.R., K.V. Chaitanya and M. Vivekananda. 2004. Drought-induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants. Journal Plant Physiological, 161: 1189-1202.
16. Saba, j. 2008. Confluence converges to form the source population for wheat breeding for drought resistance. The final report of the national research project-provincial. Zanjan Planning Department, 50 pp (In Persian).
17. Sadeghighavelmoghaddam, R., M. Khodarahmiand and Ch.H. Ahmadi. 2012. Study of genetic diversity and factor analysis for grain yield and other morphological traits under drought stress condition. Journal of Crop, 7: 133-147.
18. Shahbazi, M., F. Sheikh, M. kalateh Arabi and M. Hassanifar. 2015. Study of Genetic Diversity of Native Wheat in Rainfed Condition of Golestan Province. Journal of Crop Breeding, 7: 176-186.
19. Shamsi, K. and S. Kobraee. 2011. Bread wheat production under drought stress conditions. Annals of Biological Research, 2: 352-358.
20. Vaezi, S.S., S. Abdmishani, B. Yazdi Samadi and M.R. Ghannadha. 2000. Correlation and path analysis of grain yield and its components in maize. Iranian Journal of Agricultural Sciences, 30: 71-83 (In Persian).
21. Weiss, A., P.S. Baenziger, G.S. McMaster, W.W. Wilhelm and Z.I. Al Ajlouni. 2009. Quantifying phenotypic plasticity using genetic information for simulating plant height in winter wheat. NJAS-Wagening. Journal Life Science, 57: 59-64.
22. Yau, S.K., G. Ortiz-Ferrara and J.P. Srivastava. 1989. Cluster analysis of bread wheat lines grown in diversrainfedenviorments. Rachis, 8: 31-35.


[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03 ]

# Grouping wheat Lines and their Group Selection under Rainfed Conditions

**Shahla Tavana[1] and Jalal Saba[2]**

1- MSc. Student, University of Zanjan, (Corresponding author: shahla.tawana@alumni.znu.ac.ir)
2- Associate Professor, Univeristy of Zanjan
Received: August 23, 2015 Accepted: November 1, 2015

**Abstract**

Increasing grain yield is the most important goal in any breeding program. Since yield is a complex trait and involves several quantitative components with low inheritance, its direct evaluation is not usually sufficient and therefore it is suggested that its components be investigated instead. The objective of this study was grouping 60 inbred lines along with four check cultivars of wheat from the different phonological and agronomic traits, and selection of superior groups. Therefore, these lines and cultivars were examined in (8 × 8) square lattice design with two replications. In analysis of variance for the evaluated phonological and agronomic traits, significant differences were observed in the most traits that indicate high genetic diversity of these traits. Cluster analysis showed that selection of first cluster of lines for phonological traits and second cluster of lines for agronomic traits with selection for early flowering and high plant height, awn length and biomass could lead to selection of genotypes with high number of spike per plant, seed number per spike, 1000- grain weight and grain yield. As well as, because of more easily evaluation and more heritability, these traits can be recommended for indirect selection of grain yield and its components of wheat under rainfed conditions.

**Keywords**: Agronomic traits, Cluster analysis, Lines, Phenological traits, Wheat

[ Downloaded from jcb.sanru.ac.ir on 2026-11-03 ]