Archive of SID

ارزیابی لاین‌های گندم نان بهاره (*Triticum aestivum* L.) و گروه‌بندی آنها براساس شاخص‌های زراعی

علیرضا تاری‌نژاد[۱]، اعظم دریانی[۲]، سعید اهری‌زاد[۳]، فرهاد فرحوش[۴] و حسن خانزاده[۵]

چکیده

به‌منظور گروه‌بندی و دست‌یابی به ژنوتیپ‌های برتر در ۳۰ لاین گندم بهاره در سال ۱۳۸۸ در مزرعه‌ی تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با مورد ارزیابی قرار گرفت. صفات مورد مطالعه شامل: عملکرد، اجزای عملکرد دانه، شاخص برداشت، طول پدانکل، طول ریشک، تعداد برگ، ارتفاع بوته، سطح برگ پرچم و ماقبل پرچم، تعداد روز تا مرحله آبستنی، تعداد روز تا سنبله دهی، تعداد روز تا گلدهی و تعداد روز تا برداشت بود. تجزیه واریانس صفات نشان داد که بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر اکثر صفات، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود داشت که بیانگر وجود اختلاف ژنتیکی قابل توجهی بین لاین‌های مورد مطالعه از نظر صفات مورد ارزیابی می‌باشد. با تجزیه‌ی خوشه‌ای بر اساس تمامی صفات و بر مبنای داده‌های استاندارد شده به‌روش Ward، لاین‌ها در سه خوشه گروه‌بندی شدند. هشت لاین خوشه‌ی سوم از لحاظ عملکرد دانه، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در متر مربع، طول سنبله، طول پدانکل، ارتفاع بوته و سطح برگ پرچم برتر بودند. با انجام تجزیه بر عامل‌ها، پنج عامل ۷۸/۹۹٪ تغییرات کل را تبیین کردند، که در این میان عامل اول با توجیه ۳۵٪ از تغییرات به عنوان عامل موثر بر عملکرد دانه نام‌گذاری شد. ژنوتیپ N-75-5 با عملکرد ۲۸۹/۵ گرم بر مترمربع پرمحصول‌ترین در میان ژنوتیپ‌های مورد مطالعه محسوب می‌شود.

واژگان کلیدی: گندم نان، تجزیه عاملی، تجزیه کلاستر، عملکرد.

۱- استادیار گروه بیوتکنولوژی، دانشکده علوم پایه،دانشگاه تربیت معلم آذربایجان (نگارنده‌ی مسئول) atarinejad@yahoo.com
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز
تاریخ دریافت: ۸۹/۱/۱۴
۳- دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
تاریخ پذیرش: ۸۹/۷/۱۶
۴- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز
۵- عضو هیات علمی بخش اصلاح بذر، واحد غلات، مرکز تحقیقات کشاورزی مغان (اولتان)

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

گندم بیش از یک چهارم تولید جهانی غلات را تشکیل می‌دهد و منبع اصلی کالری برای بیش از ۱/۵ میلیارد انسان است. به طور میانگین، گندم یک پنجم کل کالری مورد نیاز مردم جهان را تأمین می‌کند (۱۰). با این وصف، می‌توان گفت که گندم مهم‌ترین گیاه زراعی است و در سطح گسترده‌ای از جهان تولید می‌شود. دامنه‌ی سازگاری و اهمیت انواع مختلف گندم را می‌توان از این واقعیت استنباط کرد که این گیاه هر روز در نقطه‌ای از کره زمین کاشت و در همان زمان در نقطه‌ای دیگر برداشت می‌شود (۱۲). این موضوع حاکی از توانایی سازش بسیار زیاد این گیاه با اقلیم‌های گوناگون می‌باشد (۱).

برای افزایش تولید محصولات کشاورزی دو راه حل وجود دارد: افزایش سطح زیر کشت و افزایش میزان تولید در واحد سطح. به دلیل محدود بودن زمین‌های قابل کشت، افزایش تولید گندم مستلزم افزایش عملکرد در واحد سطح خواهد بود. افزایش عملکرد در واحد سطح نیز به دو روش قابل حصول است: الف) اعمال روش‌های زراعی مناسب، ب) تولید ارقام برتر از لحاظ پتانسیل عملکرد (۱ و ۹).

بهبود ژنتیکی پتانسیل عملکرد دانه در سیستم‌های پر محصول جهان از دهه‌ی ۱۹۶۰ تقریباً یک درصد در سال بوده است. برای مثال، می‌توان به نتایج مطالعات در مکزیک (۱۷) آرژانتین (۶)، فرانسه (۸) و انگلیس (۱۸) اشاره کرد.

گندم از حیث خصوصیات مختلف کمّی و کیفی سازگاری با عوامل محیطی و انواع مقاومت‌ها دارای تنوع ژنتیکی وسیعی می‌باشد (۱۵). آگاهی از تغییرات صفات فیزیولوژیک همراه با بهبود ژنتیکی پتانسیل عملکرد گندم، برای بهبود شناخت عوامل محدود کننده‌ی عملکرد و برای تعیین استراتژی‌های اصلاح نباتات در آینده ضروری است (۱۱).

در گزینش لاین‌های برتر می‌توان از صفات مختلف زراعی استفاده نمود. به عقیده‌ی زو و همکاران (۲۱) نقش متفاوت عملکرد و اجزای عملکرد در آزمایش‌های مختلف به استراتژی‌های اصلاحی مورد استفاده در مناطق مختلف بستگی دارد. در این میان علاوه بر عملکرد و اجزای آن نقش شاخص برداشت در مطالعات متعدد مورد تأکید قرار گرفته است (۱۶، ۲۰ و ۲۱). بنابراین، صفات مختلف زراعی در امر گزینش ژنوتیپ‌ها در شرایط محیطی مختلف صفات مختلف زراعی نقش متفاوتی را ایفا می‌کند.

هدف از این تحقیق، گروه‌بندی ۳۰ لاین پیشرفته‌ی گندم نان بهاره، انتخاب لاین‌های برتر از نظر صفات مختلف و نیز تجزیه‌ی عامل‌ها بر روی داده‌های حاصل، جهت بررسی ساختار پیچیده‌ی صفات و تعیین اهمیت نسبی صفات مورد بررسی در ارتباط با اهداف اصلاحی بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۸ در مزرعه‌ی تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز اجرا شد. این محل با ۱۳۶۰ متر ارتفاع از سطح دریای آزاد در طول جغرافیایی ۴۶ درجه

www.SID.ir

Archive of SID

و ۱۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ۵ دقیقه شمالی قرار دارد. بر اساس طبقه‌بندی اقلیمی، منطقه دارای اقلیم نیمه خشک سرد می‌باشد. مواد گیاهی شامل ۳۰ لاین پیشرفته‌ی گندم نان تهیه شده از موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر شامل N-75-1 تا N-75-20 و N-76-1 تا N-76-10 کرج بود. برای مقایسه‌ی لاین‌ها از طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار استفاده گردید. هر واحد آزمایشی متشکل از چهار ردیف به طول یک و نیم متر و به فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متر از هم بود. در طول فصل زراعی، ۵ بوته به‌طور تصادفی از هر کرت انتخاب و صفات ارتفاع بوته، طول سنبله، طول پدانکل، تعداد برگ در هر بوته، سطح برگ پرچم و برگ ما قبل پرچم و طول ریشک در آنها اندازه‌گیری شدند. تعداد روز از زمان اولین آبیاری تا مرحله‌ی آبستنی، سنبله‌دهی، گلدهی و رسیدگی کامل در ۵۰٪ بوته‌ها ثبت شد. پس از برداشت محصول نیز تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در متر مربع، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه برای کل کرت ثبت گردید. کلیه‌ی عملیات داشت از قبیل کوددهی، مبارزه با علف‌های هرز، آبیاری و جلوگیری از خسارت گنجشگ بر حسب نیاز صورت گرفت. قبل از تجزیه واریانس، برقراری مفروضات تجزیه شامل نرمال بودن خطاهای آزمایشی و اثر افزایشی تکرار با تیمار مورد بررسی و تایید قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. به‌منظور گروه‌بندی لاین‌های مورد مطالعه از تجزیه خوشه‌ای بر اساس تمامی صفات و بر مبنای داده‌های استاندارد شده به روش WARD استفاده گردید. برش از محل بیشترین فاصله‌ی ایجاد شده در بین گروه‌ها بر مبنای تجزیه تابع تشخیص انجام شد. تجزیه به عامل‌ها به‌منظور کاهش حجم داده‌ها و نیز درک روابط و ساختار داده‌ها به روش مولفه‌های اصلی مورد استفاده قرار گرفت. برای تجزیه‌ی آماری و رسم شکل‌ها از نرم‌افزارهای MSTAT-C، SPSS14 و EXCEL2007 استفاده گردید.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اختلاف بین لاین‌های مورد مطالعه از نظر کلیه‌ی صفات مورد ارزیابی به جز طول ریشک، تعداد برگ و شاخص برداشت، در سطح احتمال ۰/۰۱ معنی‌دار بود (جدول ۱) که نشان‌دهنده‌ی تنوع ژنتیکی بالا در بین لاین‌ها از لحاظ این صفات بود. با توجه به وجود تنوع ژنتیکی بالا می‌توان از این تنوع بسته به اهداف در برنامه‌های اصلاحی سود جست.

در بین صفات مورد ارزیابی، شاخص برداشت، تعداد برگ، سطح برگ پرچم، عملکرد دانه و تعداد دانه در سنبله ضریب تغییرات بیشتری داشتند، که نشان‌گر تأثیر زیاد محیط بر روی این صفات بود. صفات فنولوژیک کمترین ضریب تغییرات را دارا بودند (جدول ۱). مطالعه‌ی محمد و امین (۱۳) و آیسیک و یلدریم (۷) نشان داد که بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه‌ی گندم تنوع ژنتیکی بالایی از نظر صفات مختلف وجود داشته و در ضمن کمترین ضریب تغییرات (۱/۰۱) به تعداد روز تا رسیدگی کامل و بیشترین آن (۲۴/۰۴) به شاخص برداشت مربوط می‌شود. یافته‌های نارویی‌راد و همکاران (۵)، نشان از پایین

www.SID.ir

Archive of SID

بودن ضریب تغییرات تعداد روز تا برداشت و تعداد روز تا گلدهی و بالا بودن ضریب تغییرات عملکرد دانه و وزن هزار دانه داشت. گل آبادی و ارزانی (۴) با بررسی ۳۰۰ ژنوتیپ گندم بیشترین ضریب تغییرات را در عملکرد دانه، شاخص برداشت، تعداد سنبله در مترمربع و تعداد دانه در سنبله و کمترین آن‌را در تعداد روز تا سنبله‌دهی و تعداد روز تا رسیدگی مشاهده کردند. طوسی مجرد و همکاران نیز (۳) با مطالعه‌ی ۲۴۵ ژنوتیپ گندم بیشترین ضریب تغییرات را به عملکرد دانه و کمترین آنرا به تعداد روز تا رسیدگی نسبت دادند. نتایج این یافته‌ها به تاثیر کم محیط بر روی صفات فنولوژیک و تاثیر زیاد محیط بر عملکرد دانه و اجزای آن دلالت دارد. در بین لاین‌های مورد مقایسه، لاین N-75-5 بیشترین عملکرد دانه را داشت (جدول ۲). این لاین از نظر عملکرد بیولوژیک هم بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد. از نظر تعداد دانه در سنبله، هفت لاین در گروه برتر بودند که لاین N-75-5 نیز جزو این لاین‌ها بود. لاین‌ها از نظر وزن هزار دانه به‌خوبی تفکیک نشدند. با وجود این لاین N-75-5 جزو لاین‌های گروه برتر بود.

لاین N-75-6 بیشترین طول سنبله را داشت. در حالی‌که بقیه‌ی لاین‌ها اختلافی از نظر طول سنبله نداشتند. لاین N-76-6 نسبت به بقیه‌ی لاین‌ها از نظر ارتفاع بوته و طول پدانکل در بالاترین سطح قرار گرفت. لاین‌های N-75-13، N-76-1 و N-76-2 تعداد سنبله بیشتری در واحد سطح داشتند. از نظر سطح برگ پرچم نیز اختلاف لاین‌ها زیاد واضح و شفاف نبود و لاین‌ها به گروه‌های کاملاً مجزایی تقسیم نشدند. از نظر تعداد روز تا ۵۰٪ سنبله دهی، لاین‌های N-75-6، N-75-9 و N-75-15 به عنوان لاین‌های دیررس و لاین‌های N-75-2، N-76-1، N-76-4، N-76-2، N-76-3 و N-75-20 به‌عنوان لاین‌های زودرس در این آزمایش شناخته شدند.

تجزیه‌ی خوشه‌ای بر اساس تمامی صفات با داده‌های استاندارد شده به روش WARD لاین‌های گندم نان پیشرفته را در سه خوشه گروه‌بندی کرد (شکل ۱) و صحت محل برش به‌وسیله‌ی تجزیه تابع تشخیص تایید شد (جدول ۳). برای نشان دادن ارزش هر یک از خوشه‌ها از لحاظ صفات مورد ارزیابی، درصد انحراف میانگین هر یک از خوشه‌ها از میانگین کل محاسبه شد (جدول ۴).

خوشه‌ی اول شامل ۱۷ لاین بود. درصد انحراف از میانگین این خوشه برای صفات وزن هزار دانه و تعداد روز تا ۵۰ درصد بوتینگ، مثبت و ناچیز بود. این گروه در مقایسه با دو گروه دیگر، از نظر اکثر صفات مورد مطالعه میانگین کمتری از میانگین کل داشت (شکل ۱).

در خوشه‌ی دوم پنج لاین قرار گرفتند. لاین‌های این گروه از نظر بیوماس، وزن هزار دانه، طول سنبله، تعداد روز تا ۵۰ درصد آبستنی، سنبله‌دهی و گلدهی، رسیدگی کامل و سطح برگ پرچم ارزشی بیشتر و در مورد بقیه صفات ارزشی برابر یا کمتر از میانگین کل لاین‌ها را داشتند. بالاترین میانگین از لحاظ وزن هزار دانه، طول سنبله، مراحل فنولوژیک و سطح برگ پرچم به این خوشه تعلق داشت. قابل اشاره است که لاین‌های دیررس در این خوشه قرار داشتند، با

www.SID.ir

Archive of SID

لحاظ این‌که اختلاف زیادی بین لاین‌های سه خوشه وجود نداشت.

خوشه‌ی سوم شامل هشت لاین بود. درصد انحراف از میانگین کل این خوشه در مورد صفات بیوماس، عملکرد دانه، تعداد دانه در سنبله، طول سنبله، طول پدانکل، ارتفاع بوته، سطح برگ پرچم و تعداد سنبله در متر مربع مثبت بود. لاین‌های این گروه از نظر بیوماس، عملکرد دانه، تعداد دانه در سنبله، طول پدانکل، ارتفاع بوته و تعداد سنبله در متر مربع بالاترین میانگین را داشتند. به‌طوری‌که در مقایسه میانگین لاین‌ها عنوان گردیده، لاین N-75-5 از نظر عملکرد دانه و بیولوژیک و همچنین از نظر تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه جزو لاین‌های برتر بود. در تجزیه‌ی خوشه‌ای، لاین N-75-5 جزو لاین‌های خوشه‌ی سوم که شامل لاین‌های برتر از نظر تمامی صفات به جز وزن هزار دانه بودند، قرار گرفت. بنابراین، برای بهبود عملکرد دانه می‌توان از لاین‌های این خوشه در برنامه‌های اصلاحی استفاده کرد.

تجزیه به عامل‌ها براساس تجزیه به مؤلفه‌های اصلی انجام و بر مبنای مقادیر ویژه بزرگ‌تر از یک، پنج عامل استخراج گردید. این عامل‌ها در مجموع ۷۸/۹۹ درصد از کل تغییرات داده‌ها را توجیه کردند. عامل اول که بیشترین حجم از تغییرات داده‌ها را در بر می‌گیرد (۳۵ درصد) صفات بیوماس، عملکرد دانه، تعداد دانه در سنبله، تعداد برگ، شاخص برداشت، تعداد سنبله در متر مربع و ارتفاع بوته دارای ضرایب مثبت و بزرگ در این عامل بودند (جدول ۵). بنابراین، این عامل را می‌توان به‌عنوان عامل مؤثر بر عملکرد دانه معرفی کرد. عامل دوم، ۲۲ درصد از تغییرات را توجیه کرد. تعداد روز تا ۵۰ درصد آبستنی، سنبله‌دهی و گلدهی و مرحله‌ی رسیدگی کامل در جهت مثبت بر روی این عامل اثرگذار بودند. بنابراین، این عامل به‌عنوان عامل مؤثر بر فنولوژی نام‌گذاری شد. طوسی مجرد و بی‌همتا (۲) صفات موجود در عامل اول را که دارای ضرایب مثبت و بزرگ برای صفات بیوماس، شاخص برداشت، عملکرد دانه‌ی سنبله، تعداد سنبلچه‌ی بارور و طول سنبله بود، عامل مؤثر بر اجزای عملکرد و تولید محصول نام‌گذاری کردند. در بررسی ییلدریم و همکاران (۱۹) شاخص‌های زراعی قرار گرفته در عامل پنجم که شامل صفات تعداد دانه در سنبله، تعداد بوته در متر مربع و عملکرد دانه، ضرایب عاملی مثبت و بزرگی داشتند.

محمد (۱۳) با مطالعه‌ی ژنوتیپ‌های گندم نان صفات را در قالب دو عامل گروه‌بندی نمود. این دو عامل که ۸۰/۸ درصد از کل تغییرات را تبیین نمودند به‌ترتیب به عنوان عامل عملکرد دانه و تراکم سنبله نام‌گذاری شدند.

به طور کلی، می‌توان نتیجه گرفت که لاین N-75-5 بیشترین عملکرد دانه را در بین لاین‌های مورد مطالعه به‌خود اختصاص داد. این لاین از نظر سایر اجزای عملکرد از جمله تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه جزو لاین‌های برتر محسوب می‌گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱– تجزیه واریانس صفات مختلف در ۳۰ لاین پیشرفته گندم نان

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات								
		عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه	طول سنبله	طول پدانکل	طول ریشک	تعداد برگ	شاخص برداشت
بلوک	۲	۴۴۰۳/۸۰*	۳۱۵۳/۶۱^{ns}	۱۹۲/۲۳*	۶۴/۸۳*	۴/۱۳^{ns}	۰/۱۵^{ns}	۰/۲۷^{ns}	۰/۲۳^{ns}	۰/۰۱۹^{ns}
لاین	۲۹	۵۰۵۴/۲۱**	۲۹۱۹۵/۳۹**	۱۴۷/۱۶**	۴۰/۳۹**	۷/۴۴**	۷/۷۰**	۰/۴۶^{ns}	۰/۶۱^{ns}	۰/۰۰۹^{ns}
خطا	۵۸	۱۱۰۷/۸۰	۴۰۲۵/۰۹	۴۰/۴۹	۱۹/۸۶	۲/۷۶	۱/۲۸	۰/۵۱	۰/۷۴	۰/۰۰۹
ضریب تغییرات(٪)		۲۲/۳۵	۱۱/۷۴	۲۱/۴۷	۱۶/۰۵	۲۰/۵۲	۱۹/۱۱	۱۴/۸۷	۲۳/۶۶	۲۴/۰۴

ادامه‌ی جدول ۱

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		ارتفاع بوته	تعداد سنبله در واحد سطح	سطح برگ پرچم	سطح برگ ماقبل پرچم	تعدا روز تا ۵۰٪ آبستنی	تعداد روز تا ۵٪ سنبله‌هی	تعداد روز تا ۵٪ گلدهی	تعداد روز تا برداشت
بلوک	۲	۲/۶۰^{ns}	۱۳۷۳/۶۳^{ns}	۱^{ns}	۱/۶۵^{ns}	۸۵۵/۴۲**	۵۶۳/۵۱**	۵۷۶/۷۴**	۲۷/۲۴**
لاین	۲۹	۲۵۱/۴۹**	۷۷۸۴/۸۳**	۲۲/۳۱**	۱۲/۸۴**	۴/۸۷**	۹/۹۹**	۱۳/۷۹**	۵/۷۹**
خطا	۵۸	۱۱۱/۳۶	۱۵۵۱/۷۰	۱۰/۴۹	۳/۰۸	۰/۹۸	۰/۶۰	۰/۹۵	۱/۰۴
ضریب تغییرات(٪)		۱۶	۱۶/۶۷	۲۳/۴۷	۱۶/۶۸	۱/۷۶	۱/۲۱	۱/۳۳	۱/۰۱

*و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ و ns غیر معنی داری

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۲- مقایسه میانگین لاین‌های پیشرفته گندم نان از نظر صفات مورد مطالعه با آزمون دانکن

لاین	عملکرد دانه g/m^2	تعداد دانه در سنبله	وزن هزاردانه g	طول سنبله cm	تعدادسنبله در متر مربع	ارتفاع بوته cm	عملکردبیولوژیک g/m^2	طول پدانکل cm	سطح برگ پرچم cm^2	تعدادروزتا۵۰٪ سنبله‌دهی
N-75-1	۱۳۳c-h	۲۶ d-h	۳۱/۵۶ a-e	۸/۰۲۰b	۲۱۲ d-i	۵۹/۴۷ b-d	۴۸۷/۵ e-g	۶/۰۷۰ b-g	۱۳/۷۸ b-e	۶۲ d-e
N-75-2	۱۶۴/۵ c-g	۳۴/۸۰ b-f	۲۶/۰۲ b-g	۷/۸۹۰ b	۲۵۴ b-g	۸۰/۳۲a-b	۵۳۰/۵ d-g	۸/۱۲۰ a-b	۱۴/۷۰ b-e	۵۹/۳۳g
N-75-3	۱۴۹/۱c-h	۲۸/۵۴ c-h	۲۹/۸۶ a-g	۸/۴۳۰ b	۲۴۰ b-g	۶۶/۴۱ a-c	۵۸۴/۵ c-e	۴/۸۸۰ e-h	۱۲/۳۱ b-e	۶۳c-d
N-75-4	۱۵۷/۵c-h	۳۰/۶۶ c-h	۲۸/۸۲ a-g	۹/۰۷۰ b	۲۶۴ b-g	۶۶/۲۶ a-c	۵۷۹/۵ c-e	۳/۹۵۰ g-h	۱۳/۴۸ b-e	۶۴b-c
N-75-5	۲۸۹/۵ a	۴۷/۴۶a	۲۷/۱۵ a-g	۹/۷۱۰ b	۲۸۲ b-d	۶۵/۹۵ a-c	۹۲۶ a	۵/۰۳۰ d-h	۲۱/۱۰ a	۶۳ c-d
N-75-6	۱۶۸/۷b-f	۳۴/۱۴ b-g	۲۸/۳۴ a-g	۱۵/۴۷ a	۲۴۸ b-g	۶۶/۴۶ a-c	۵۷۷ c-e	۷/۰۴۰ a-e	۱۶/۱۳ a-d	۶۵ a-b
N-75-7	۱۳۳/۷c-h	۲۷/۸۶ c-h	۲۷/۱۰ a-g	۶/۹۸۰ b	۲۲۶ d-h	۶۹/۲۹ a-c	۵۲۸ d-g	۷/۱۹۰ a-d	۱۱/۵۱ b-e	۶۱ e-f
N-75-8	۱۲۹/۵d-h	۲۷/۴۶ d-h	۲۳/۷۴ e-g	۷/۵۶۰ b	۲۲۵ d-h	۶۰/۷۹ b-d	۴۹۴ e-g	۶/۳۳۰ b-f	۱۶/۲۶ a-d	۶۱ e-f
N-75-9	۱۱۲e-h	۲۲/۴۶ f-h	۳۵/۱۶ a	۷/۷۳۰ b	۲۰۳ e-i	۵۹/۳۰ b-d	۴۰۸ g	۳/۹۶۳ g-h	۱۰ d-e	۶۵/۶۷ a
N-75-10	۱۴۷ c-h	۲۶/۱۴ d-h	۳۰/۹۷ a-f	۷/۴۱۰ b	۲۳۱ c-h	۶۱/۲۶ b-d	۵۱۷ d-g	۵/۲۸۰ c-h	۱۰/۵۶ c-e	۶۳/۶۷ b-c
N-75-11	۱۲۶/۲ e-h	۲۱/۷۴ g-h	۳۳/۷۶ a-c	۷/۳۷۰ b	۱۸۹ g-i	۶۶/۷۶ a-c	۴۹۵/۵ e-g	۶/۸۷۰ a-e	۱۷/۳۹ a-b	۶۲ d-e
N-75-12	۱۹۵/۳b-d	۴۰/۲۶ a-c	۲۶/۰۴ b-g	۷/۴۷۳ b	۲۸۰ b-e	۷۸/۸۲ a-c	۵۴۶ c-f	۸/۱۱۰ a-b	۱۳/۷۳ b-e	۶۱ e-f
N-75-13	۱۶۶/۹c-f	۳۸ a-d	۲۴/۹۰ c-g	۷/۷۲۷ b	۳۷۳ a	۷۶/۰۲ a-c	۵۴۶ c-f	۷/۲۹۰ a-c	۱۴/۰۷ b-e	۶۲ d-e
N-75-14	۱۲۸/۱e-h	۲۳ f-h	۲۹/۹۷ a-g	۷/۹۱۰ b	۱۸۶ g-i	۴۴/۶۵ d	۵۱۴/۵ d-g	۳/۴۵۰ h	۱۳/۱۲ b-e	۶۳ c-d
N-75-15	۱۰۳/۳ f-h	۲۱/۳۴ h	۳۳/۳۷ a-d	۷/۸۱۰ b	۱۵۹ h-i	۵۸/۶۳ c-d	۴۹۴/۵ e-g	۳/۶۰۰ h	۱۷/۰۶ a-c	۶۵ a-b
N-75-16	۱۲۹/۵ d-h	۲۶/۶۹ d-h	۲۵/۴۱ c-g	۷/۹۳۰ b	۲۱۶ d-i	۶۷ a-c	۵۶۴ c-e	۶/۴۳۷ a-f	۱۳/۲۰ b-e	۶۲ d-e
N-75-17	۱۴۰/۷ c-h	۲۸/۶۶ c-h	۲۷/۸۸ a-g	۸/۰۵۰ b	۲۲۹ c-h	۶۲/۳۷ a-d	۵۲۹ d-g	۵/۳۹۰ c-h	۱۰/۲۱ d-e	۶۱ e-f
N-75-18	۱۵۸/۶ c-h	۲۹/۲۰ c-h	۳۰/۴۸ a-g	۸/۱۶۰ b	۲۵۹ b-g	۷۰/۷۷ a-c	۶۵۹/۵ b-c	۶/۵۵۰ a-f	۱۷/۶۶ a-b	۶۳/۶۷ b-c
N-75-19	۱۰۳/۶ f-h	۲۱/۴۶ g-h	۲۴/۵۳ d-g	۶/۴۱۰ b	۲۱۵ d-i	۵۸/۴۴ c-d	۴۳۵ f-g	۳/۶۶۷ h	۸/۷۸۹ e	۶۲ d-e
N-75-20	۱۲۷/۴ e-h	۲۸/۸۶ c-h	۲۴/۸۹ c-g	۸/۱۹۰ b	۲۰۰ f-i	۶۳/۲۸ a-d	۴۳۷ f-g	۵/۲۰۰ c-h	۱۲/۸۵ b-e	۵۹/۳۳ g
N-76-1	۱۴۵/۳ c-h	۳۶/۰۱ a-e	۲۳/۳۸ e-g	۷/۰۹۰ b	۳۱۱ a-b	۶۷/۹۵ a-c	۵۱۹ d-g	۷/۳۳۰ a-c	۱۰/۸۴ c-e	۵۹/۳۳g
N-76-2	۱۹۸/۸ b-c	۳۶/۰۶ a-e	۳۴/۷۵ a-b	۸/۹۱۰ b	۳۰۶ a-c	۷۶/۷۱ a-c	۶۲۳/۵ b-d	۸/۰۷۰ a-b	۱۵/۳۵ a-d	۵۹/۶۷ f-g
N-76-3	۱۲۴/۶ e-h	۲۹/۴۶ c-h	۲۴/۰۱ e-g	۷/۹۱۰ b	۲۱۶ d-i	۷۶/۳۲ a-c	۵۶۱/۵ c-f	۷/۰۶۳ a-e	۱۳/۲۵ b-e	۵۹/۶۷ f-g
N-76-4	۹۶/۶۰ h	۲۲/۲۰ f-h	۲۲/۳۲ f-g	۶/۸۰۰ b	۱۴۳ i	۴۲/۸۳ d	۴۰۵ g	۳/۴۵۰ h	۱۳/۱۳ b-e	۵۹/۳۳ g
N-76-5	۱۷۳/۹ b-e	۲۵/۲۶ e-h	۲۸/۷۲ a-g	۷/۷۳۰ b	۲۸۱ b-e	۶۱/۴۷ b-d	۵۲۹ d-g	۶/۲۹۰ b-f	۱۳/۴۶ b-e	۶۲ d-e
N-76-6	۲۳۰b	۳۶/۴۹a-e	۳۰/۰۱ a-g	۸/۸۸۰ b	۲۸۴ b-d	۸۲/۸۷ a	۷۰۷ b	۸/۶۶۰ a	۱۴/۸۱ b-e	۶۳ c-d
N-76-7	۹۸/۹۳ g-h	۲۳/۳۴ f-h	۲۴/۵۴ d-g	۶/۹۹۰ b	۱۴۵ i	۶۲/۷۹ a-d	۴۷۸/۵ e-g	۶/۸۷۰ a-e	۱۳/۴۷ b-e	۶۴ b-c
N-76-8	۱۰۹/۲ e-h	۲۱/۴۶ g-h	۲۷/۹۷ a-g	۶/۶۳۷ b	۱۹۰ g-i	۶۶/۰۴ a-c	۴۷۸ e-g	۳/۷۱۰ h	۱۰/۷۵ c-e	۶۲ d-e
N-76-9	۱۵۷/۱ c-h	۲۹/۶۰ c-h	۲۵/۸۴ c-g	۸/۴۰۰ b	۲۴۵ b-g	۶۳/۱۱ a-d	۴۹۴/۷ e-g	۴/۵۲۰ f-h	۱۷/۸۶ a-b	۶۳ c-d
N-76-10	۱۶۹/۸ b-f	۴۴/۶۶ a-b	۲۱/۵۹ g	۸/۳۹۰ b	۲۷۵ b-f	۷۶/۷۴ a-c	۵۵۶/۵ c-f	۷/۱۵۳ a-d	۱۳/۱۸ b-e	۶۴ b-c
میانگین کل	148/944	29/642	27/769	8/106	236/233	65/969	540/193	5/917	13/800	62/155

www.SID.ir

www.SID.ir
Archive of SID

جدول ۳- تجزیه تابع تشخیص کانونیک برای تعیین محل برش دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای

تعداد گروه	سطح احتمال	Wilks' Lambda	Chi-Square
۲	۰/۰۰۰	۰/۰۱۱	۸۶/۵۱
۳	۰/۰۲۲	۰/۲۱۵	۲۹/۲۴

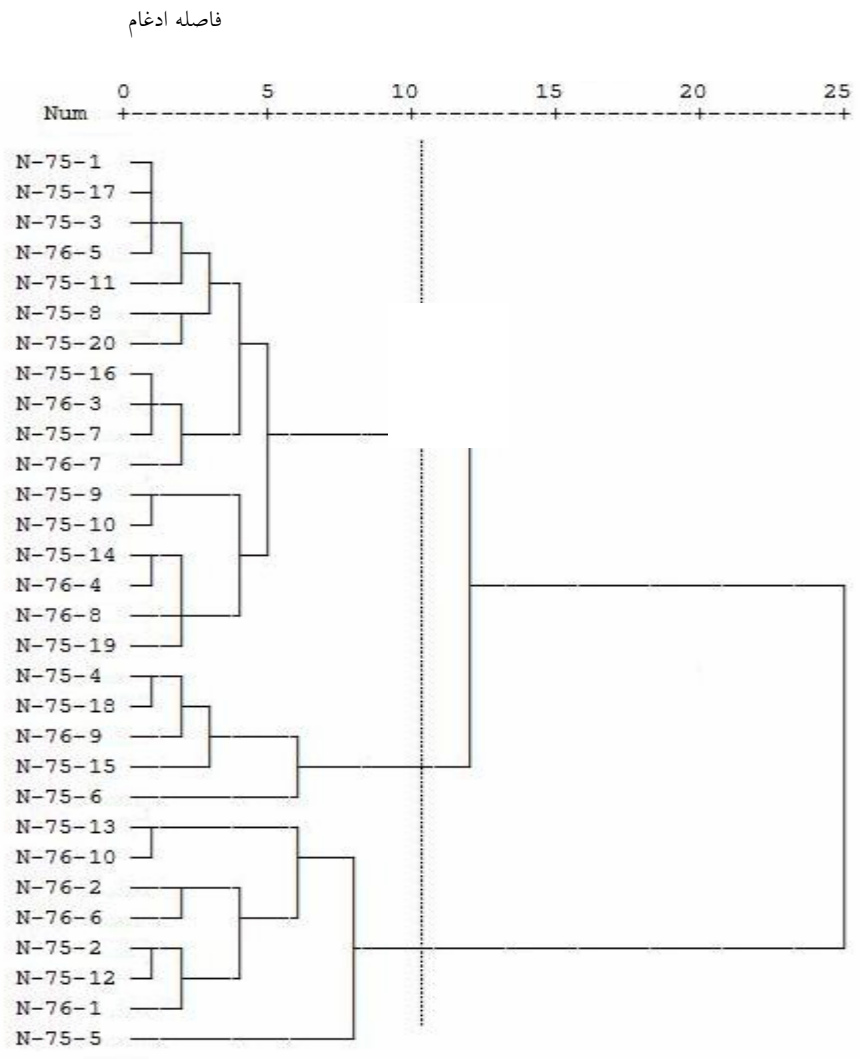
جدول ۴- میانگین گروه‌ها و درصد انحراف آنها از میانگین کل در ۳۰ لاین پیشرفته گندم نان

گروه		بیوماس در متر مربع	عملکرد دانه در متر مربع	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه	طول سنبله	طول پدانکل	ارتفاع بوته	تعداد روز تا ۵۰٪ بوتینگ	تعداد روز تا ۵۰٪ سنبله دهی	تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی	تعداد روز تا رسیدگی کامل	سطح برگ پرچم	تعداد سنبله در متر مربع
۱	میانگین	۴۹۶/۹۱*	۱۲۷/۲۴*	۲۵/۳۳*	۲۷/۷۹	۷/۵۳*	۵/۴۲	۶۱/۶۸	۵۶/۴*	۶۱/۹۲*	۷۲/۹۸*	۱۰۱/۱۸*	۱۲/۵۹*	۲۰۸/۶۵
	درصد انحراف از میانگین کل	-۸/۰۲	-۱۴/۵۸	-۱۴/۵۴	۰/۰۷	-۷/۰۴	-۸/۴۵	-۶/۵	۰/۰۴	-۰/۳۹	-۰/۷۳	-۰/۱۱	-۸/۷۷	-۱۱/۶۸
۲	میانگین	۵۶۱/۰۳	۱۴۹/۱	۲۸/۹۹▼	۲۹/۳۷	۹/۷۸	۵/۱۳▼	۶۵/۰۵▼	۵۸/۱۳▼	۶۴/۱۳▼	۷۵/۴۷	۱۰۲/۴	۱۶/۴۴	۲۳۵▼
	درصد انحراف از میانگین کل	۳/۵۸	۰/۱	-۲/۱۹	۵/۷۶	۲۰/۷۴	-۱۳/۳۴	-۱/۳۹	۳/۱۰	۳/۱۷	۲/۶۵	۱/۱	۱۹/۱۳	-۰/۵۲
۳	میانگین	۶۱۹/۳۱#	۱۹۴/۹۹#	۳۹/۲۲#	۲۶/۷۳	۸/۲۶#	۷/۴۷#	۷۵/۶۷#	۵۵/۲۵#	۶۱/۴۲	۷۳/۴۶	۱۰۰/۸۳	۱۴/۷۲#	۲۹۵/۶۳#
	درصد انحراف از میانگین کل	۱۴/۶۴	۳۰/۹۱	۳۲/۳۲	-۳/۷۵	۱/۹۸	۲۶/۱۸	۱۴/۷	-۲	-۱/۱۹	-۰/۰۸	-۰/۴۵	۶/۶۷	۲۵/۱۴
	میانگین کل	۵۴۰/۲۴	۱۴۸/۹۵	۲۹/۶۴	۲۷/۷۷	۸/۱	۵/۹۲	۶۵/۹۷	۵۶/۳۸	۶۲/۱۶	۷۳/۵۲	۱۰۱/۲۹	۱۳/۸	۲۳۶/۲۳

علامت * نشان دهنده اختلاف معنی دار بین میانگین های گروه ۱ با ۲ در سطح احتمال ۵٪ از طریق آزمون t-test می باشد.

علامت ▼ نشان دهنده اختلاف معنی دار بین میانگین های گروه ۲ با ۳ در سطح احتمال ۵٪ از طریق آزمون t-test می باشد.

علامت # نشان دهنده اختلاف معنی دار بین میانگین های گروه ۱ با ۳ در سطح احتمال ۵٪ از طریق آزمون t-test می باشد.



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه‌ی خوشه‌ای براساس تمامی صفات با داده‌های استاندارد شده در ۳۰ لاین پیشرفته‌ی گندم نان به روش WARD

Archive of SID
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵– ضرایب عاملی و واریانس نسبی و تجمعی عامل‌ها برای صفات مورد ارزیابی در لاین‌های پیشرفته گندم نان

	ضرایب عاملی				
	عامل اول	عام دوم	عامل سوم	عامل چهارم	عامل پنجم
عملکرد دانه	۰/۹۱۴	۰/۱۷۱	۰/۰۲۱	-۰/۰۶۹	۰/۰۵۹
عملکرد بیولوژیک	۰/۷۷۱	۰/۳۱۵	-۰/۰۰۳	-۰/۲۰۱	۰/۰۱۳
تعداد دانه در سنبله	۰/۹۰۷	۰/۰۰۳	-۰/۲۲۶	۰/۰۷۷	-۰/۱۸۷
وزن هزار دانه	-۰/۰۴۲	۰/۳۷۳	۰/۵۱۲	۰/۰۵۱	۰/۷۳۹
طول سنبله	۰/۴۲	۰/۵۶۱	۰/۳۸۲	۰/۲۴۱	-۰/۳۲۳
طول پدانکل	۰/۶۹۹	-۰/۳۲۳	۰/۰۷۱	۰/۲۴۷	-۰/۰۲۷
طول ریشک	-۰/۲۲۳	۰/۲۶۰	۰/۶۵۰	۰/۱۶۸	-۰/۴۹۴
تعداد برگ	۰/۷۸۷	-۰/۰۷۶	۰/۲۷۲	-۰/۰۳۰	۰/۱۲۱
شاخص برداشت	۰/۷۳۷	-۰/۰۸۵	۰/۰۷۹	۰/۱۵۷	۰/۱۰۸
ارتفاع بوته	۰/۷۴۳	-۰/۲۱۳	۰/۰۲۱	۰/۳۱۱	۰/۰۳۲
تعداد سنبله در واحد سطح	۰/۸۰۱	-۰/۰۹۹	-۰/۱۸۸	۰/۲۸۷	۰/۰۶۴
سطح برگ پرچم	۰/۵۱۴	۰/۵۱۰	۰/۰۹۹	-۰/۵۹۴	-۰/۰۶۸
سطح برگ ما قبل پرچم	۰/۳۲۷	۰/۶۳۹	-۰/۱۳۶	-۵۹۵	-۰/۰۴۵
تعداد روز تا ۵۰٪ آبستنی	-۰/۳۳۷	۰/۸۱۴	۰/۰۷۷	۰/۲۴۲	۰/۰۲۲
تعداد روز تا ۵۰٪ سنبله دهی	-۰/۱۳۱	۰/۸۲۴	-۰/۰۱۶	۰/۲۸۸	۰/۱۸۷
تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی	۰/۰۱	۰/۵۷۳	-۰/۶۳۳	۰/۲۵۰	۰/۰۶۶
تعداد روز تا رسیدگی کامل	-۰/۰۹۱	۰/۷۲۴	-۰/۲۶۵	۰/۲۳۲	-۰/۱۴۲
واریانس نسبی(٪)	۳۴/۳۲	۲۱/۶۷	۸/۸۸	۸/۰۶	۶/۰۷
واریانس نسبی تجمعی (٪)	۳۴/۳۲	۵۵/۹۹	۶۴/۸۷	۷۲/۹۳	۷۸/۹۹

www.SID.ir

Archive of SID

منابع مورد استفاده

۱- امام، ی. ۱۳۸۳. زراعت غلات. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه شیراز. صفحه ۱۰۵.

۲- طوسی مجرد، م. و م.ر. بی‌همتا. ۱۳۸۶. بررسی عملکرد دانه و سایر صفات کمی گندم از طریق تجزیه به عامل‌ها. مجله دانش کشاورزی. ۱۷: ۱۰۷-۹۷.

۳- طوسی مجرد، م.، م.ر. قنادها و م. خدارحمی. ۱۳۸۳. تجزیه به عامل‌ها برای عملکرد دانه و سایر خصوصیات گندم. مجله پژوهش و سازندگی. ۶۷: ۱۴-۹.

۴- ناروئی‌راد، م.ر. و م. فرزانجو. ۱۳۸۵. بررسی تنوع ژنتیکی و تجزیه به عامل‌ها برای صفات مورفولوژیک توده‌های بومی گندم سیستان و بلوچستان. مجله پژوهش و سازندگی. ۷۳: ۵۷- ۵۰.

۵- گل آبادی، م. و ا. ارزانی. ۱۳۸۲. بررسی تنوع ژنتیکی و تجزیه عامل‌ها برای ویژگی‌های زراعی در گندم دوروم. مجله علوم کشاورزی ایران. ۱: ۱۲۵-۱۱۵.

6- Abbate, P.E., F.H. Andrate, L. Lazaro, J.H. Briffi, and H.G. Beraradocco. 1998. Grain yield increase in recent. Argentine wheat cultivars. Crop Sci. 38: 1203-1209.

7. Aycicek, M. and T. Yildrim. 2006. Path coefficient analysis of yield and yield components in bread wheat genotypes. Pak. J. Bot. 38 (2): 417- 424.

8- Brandcourt-Hulmlel, M., G. Doussinaluts, C. Lecomte, P. Brand, B. Le Buance, and M. Trottet. 2003. Genetic improvement of agronomic traits of winter wheat cultivars released in France from 1946 to 1992. Crop Sci. 43: 37-45.

9- Briggle, L.W. and B.C. Curtis. 1987. Wheat wordwide. In: E.G. Heyne, (ed): wheat and wheat improvement. Pub. Madison, Wisconsin, U. S. A.

10- FAO. 2003. FAO production statistics. http://fao.org/sitel.

11- Foulkses, M.J., J.W. Snape, V.J. Shearman, M.P. Raynolds, G. Gaju, and R. Sylrester- Bradley. 2007. Genetic progress in yield potential in wheat: recent advances and future prospects. J. Agric. Sci. 145: 17-29.

12- Martin, J.H., W.H. Leonard, and D.L. Stamp. 1976. Principles of field crop production. 3rd edition. Collier Macmillan.

13- Mohamed, N.A. 1999. Some statistical procedures for evaluation of the relative contribution for yield components in wheat. Zagazig. J. Agric. Res. 26 (2): 281-220.

14- Mohamed, T., M. Amin. 2008. Identification of traits in bread wheat genotypes contributing to grain yield through correlation and path coefficient analysis. Pak. J. Bot. 40 (6): 2693-2402.

15- Poehlman, J.M. 1987. Breeding field crops. Van Nostrand Reinhold, New York.

16- Royo, C., F. Alvaro, V. Martos, A. Ramdani, J. Isidre, D. Villegas, and L.F.Garcial del Moral. 2006. Genetic changes in durum wheat yield components and associated traits in Italian and Spanish varieties during the 20th century. Euphytica. 155:259-270.

www.SID.ir

Archive of SID

17- Sayre, K.D., S. Rajram, and R.A. Fischer. 1997. Yield potential progress in short bread wheats in Northwest Mexico. Crop Sci. 37: 36-42.

18- Shearman, V.J., R. Sylvester-Bradlley, R.K. Scott, and M.J. Foulkes. 2005. physiological processes associated with wheat yield progress in the Uk. Crop Sci. 45: 175-185.

19- Yildrim, M., N. Budak, and Y. Arshas. 1993. Factor analysis of yield and related traits in breed wheat. Turk. J. Field Crop. 1: 11-15.

20- Zhou, Y., Z.H. He, X.M. Chen, D.S. Wang, J. Yan, X.C. Xia, and Y. Zhong. 2007. Genetic Improvement of wheat Breeding. Springer Pub. Netherlands.

21- Zhou, Y., Z.H. He, X.X. Sui, X.C. Xia, X.K. Zhang, and G.S. Zhang. 2007. Genetic improvement of grain yield and associated traits in the northern china winter wheat region from 1960 to 2000. Grop Sci. 47: 245- 253.

www.SID.ir