دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

ارزیابی تنوع ژنتیکی صفات مورفولوژیک برخی از ژنوتیپ‌های گندم (*Triticum aestivum* L.) با استفاده از روش‌های چند متغیره

محمدجواد بابائی زارچ[۱]، محمد حسین فتوکیان[۲] و سهراب محمودی[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه بیرجند، (نویسنده مسوول: javadbabaei67@gmail.com)
۲- دانشیار، دانشگاه شاهد
۳- دانشیار، دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت: ۹۱/۹/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۲

چکیده

به منظور انتخاب والدین مناسب جهت اهداف اصلاحی شناخت کافی از تنوع ژنتیکی و طبقه‌بندی ژرم پلاسم‌ها ضروری است. بدین منظور تحقیقی در جهت طبقه‌بندی و شناخت تنوع ژنتیکی ۳۵ ژنوتیپ گندم در دو تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سال ۱۳۸۸ در دانشگاه شاهد انجام گرفت. در مجموع ۱۵ صفت مورد ارزیابی قرار گرفت. در این تحقیق از صفات مرفولوژیک همچون تعداد روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی ارتفاع بوته، تعداد ساقه در بوته، تعداد ساقه بارور، تعداد میانگره، طول برگ پرچم، عرض برگ پرچم، زاویه برگ پرچم، طول آخرین میانگره، فاصله برگ پرچم تا سنبله، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله، طول ریشک، وزن هزار دانه و عملکرد دانه تک بوته استفاده شد. نتایج تجزیه واریانس برای تمام صفات فوق در سطح یک درصد معنی‌دار بود. دامنه تغییرات و همبستگی بین صفات تنوع ژنتیکی بسیار زیادی را در بین ارقام نشان داد. تجزیه خوشه‌ای به روش وارد برای داده‌های مزرعه‌ای، ژنوتیپ‌های مورد مطالعه را در چهار گروه قرار داد، که تجزیه واریانس صفات، در بین خوشه‌ها برای صفت زاویه برگ معنی‌دار بود. نتایج تجزیه به عامل‌ها توانست پنج عامل را استخراج کند که ۷۵ درصد تغییرات میان صفات را توجیه نمود.

واژه‌های کلیدی: تجزیه به عامل‌ها، تجزیه خوشه‌ای، صفات کمی، گندم

مقدمه

گندم به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد، مهم‌ترین گیاه زراعی روی زمین است، که در مساحت وسیعی از اراضی دنیا کشت شده و از نظر سطح زیر کشت و تولید سالیانه نسبت به سایر غلات در درجه اول اهمیت می‌باشد (۱۱). با توجه به اهمیت اقتصادی و زراعی این گیاه و ارزش استراتژیک آن، اولین قدم برای ارزیابی میزان تفاوت ژنتیکی و دامنه تنوع بین گندم‌های نان ایران و نیز برنامه‌ریزی هدفمند

Archive of SID

www.SID.ir

برای کارهای اصلاحی، اطلاع از تنوع ژنتیکی و روابط خویشاوندی بین ارقام و لاین‌های مناطق مختلف است. تنوع و انتخاب دو رکن اصلی هر برنامه اصلاحی بوده و انجام انتخاب منوط به وجود تنوع مطلوب از حیث هدف مورد بررسی می‌باشد. برای بهره‌مندی از تنوع موجود و ایجاد تغییرات جدید، ارزیابی ذخایر ژرم پلاسم ضروری به نظر می‌رسد (۱۹،۱۵). برای به نژادی و تولید ارقام پر محصول، دسترسی به منابع ژنتیکی، اطلاع از ساختار ژنتیکی ژنوتیپ و نحوه توارث صفات ضروری است. منابع ژنتیکی تأمین کننده ژن‌های مطلوب هستند که در صورت بهره‌برداری صحیح از آنها می‌توان ارقام جدید و مطلوب را تولید نمود. تنوع ژنتیکی مبنای همه گزینش‌ها است (۲،۱). با توجه به رابطه مثبت بین میزان تنوع ژنتیکی و مقدار وقوع تغییرات تکاملی با افزایش تنوع ژنتیکی دست‌یابی به صفت مورد علاقه آسان‌تر است (۱).

تنوع فنوتیپی وجود تفاوت فیزیکی قابل مشاهده در یک جمعیت می‌باشد و اجزای ژنتیکی و محیطی را شامل می‌شود. تفاوت‌های ژنوتیپی یکی از اجزای تنوع است که منجر به تنوع ژنتیکی میان افراد درون یک جمعیت یا بین جمعیت‌های درون یک گونه می‌شود و یکی از مهم‌ترین نیازهای اصلاحگران می‌باشد. اساس فنوتیپ بر پایه صفات کمی و کیفی و به وسیله ترکیب ژنوتیپ و عکس‌العمل با محیط می‌باشد (۶). بررسی‌های متعدد بیانگر این واقعیت است که هنوز از تنوع ژنتیکی درون گونه‌ای گندم به طور کامل استفاده نشده است (۱۸). با افزایش تعداد ژرم‌پلاسم، گروه‌بندی و تنظیم تنوع به گروه‌های مورفولوژیک و احتمالاً ژنتیکی نیاز است. نگرش منطقی برای تنظیم نمونه‌های حاوی تنوع بالا، استفاده از روش‌های آماری چند متغیره را ایجاب می‌کند که روش خوشه‌بندی طبقه‌ای در مقایسه با سایر روش‌ها دارای مزایایی است از جمله می‌توان از مخلوطی از صفات کیفی و کمی استفاده کرد و در مقایسه با روش‌هایی که بر اساس تنوع گروه‌هایی از افراد استوار است هر فرد با وزن مساوی در تجزیه شرکت می‌کند (۸).

از طرفی، در بین روش‌های چند متغیره، تجزیه به عامل‌ها در شناسایی عوامل مستقلی که به طور جداگانه بر صفات مهم گیاهی مؤثر باشند بسیار حائز اهمیت بوده و روز به روز گسترش می‌یابد. با توجه به استفاده از چرخش وریماکس که واریانس بین عوامل را حداکثر می‌نماید، عواملی که درصد بیشتری از تغییرات بین صفات را توجیه نمایند از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشند (۱۳).

کوچکی و همکاران (۱۰) در بین گیاهان زراعی کشت شده در استان‌های مختلف کشور تنوع ژنتیکی قابل ملاحظه‌ای را گزارش دادند. در زمینه بررسی تنوع ژنتیکی و طبقه‌بندی در گندم مطالعات متعددی صورت گرفته است که به مواردی از آن اشاره می‌شود. در مطالعه‌ای بر روی ۲۹۸ رقم بومی گندم با استفاده از ۱۲ صفت کمی مشخص شد که بین زمان خوشه رفتن با رسیدگی فیزیولوژیکی، ارتفاع گیاه و تعداد سنبلچه در خوشه همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد ولی با وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه همبستگی منفی وجود داشته است (۱۶). ژیائو و پی (۲۰)

Archive of SID

www.SID.ir

در آزمایشی روی ۳۹ رقم گندم زمستانه، ۱۰ صفت کمی را مطالعه و با استفاده از تجزیه به عامل‌ها توانستند تنوع داده‌ها را به پنج عامل اصلی کاهش دهند. آنها عامل اول را ارتفاع بوته و عامل دوم را تعداد دانه در سنبله اصلی نامیدند. گل آبادی (۵) با ارزیابی صفات زراعی ۳۰۰ ژنوتیپ گندم دوروم، بالاترین ضرایب تنوع ژنتیکی را برای صفات عملکرد دانه، شاخص برداشت، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و وزن دانه در سنبله گزارش نمود. فانگ و همکاران (۳) بر اساس تعدادی از صفات مورفولوژیک شامل تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد دانه یک سنبله، ۱۲۰ واریته گندم دوروم را توسط تجزیه‌ی خوشه‌ای به پنج گروه تقسیم کردند. حیدری و همکاران (۷) با استفاده از تجزیه خوشه‌ای، ۱۵۷ لاین دابل هاپلوئید گندم را به سه گروه مجزا به ۵۴، ۵۵ و ۵۰ لاین طبقه‌بندی کردند که میانگین مربعات بین گروه‌ها برای همه صفات مهم زراعی به جز عملکرد دانه در واحد سطح بسیار معنی‌دار بود. فراهانی و ارزانی (۴) در مطالعه تنوع ژنتیکی هیبریدهای F_1 گندم دوروم، ژنوتیپ‌ها را بر مبنای خصوصیات زراعی و مورفولوژیک، به هشت گروه تفکیک نمودند.

هدف از این مطالعه بررسی تنوع ژنتیکی ۳۵ رقم و لاین امید بخش گندم نان و گروه‌بندی آنها بر اساس صفات مورفولوژیک و هم‌چنین استفاده از تجزیه به عامل‌ها روی داده‌های حاصل، جهت بررسی ساختار پیچیده صفات در جهت استفاده برای برنامه‌های به نژادی در آینده برای بالا بردن افزایش عملکرد در واحد سطح گندم می‌باشد.

مواد و روش ها

به منظور ارزیابی تنوع ژنتیکی ۳۵ ژنوتیپ گندم نان (جدول ۱)، آزمایشی با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ انجام شد. بذور از بخش مخزن ژن غلات موسسهٔ تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تهیه گردید. در آماده‌سازی و شخم زمین مورد نظر کودهای شیمیایی اوره و سوپر فسفات تریپل به ترتیب به میزان ۴۰ و ۶۰ کیلوگرم در هکتار مصرف شد. با استفاده از فاروئر فاصله بین خطوط کشت ۲۵ سانتی‌متر تهیه شد. تمام ژنوتیپ‌ها در آبان ماه سال ۱۳۸۸، در خطوطی به طول سه متر با تراکم ۳۰۰ بوته در متر مربع مورد کشت قرار گرفتند. در این آزمایش آبیاری، کوددهی (دو مرحله کود اوره در ابتدای ساقه‌دهی و پایان گل‌دهی به صورت سرک در هر مرحله ۴۰ کیلوگرم در هکتار) و وجین علف‌های‌هرز برای تمام ارقام به طور یکسان و بر اساس عرف منطقه بود.

برای اندازه‌گیری صفات مورد نظر، در هر تکرار پنج بوته به صورت تصادفی انتخاب و بعد از مرحله سنبله‌دهی و گل‌دهی نسبت به اندازه‌گیری صفات اقدام شد. صفات مورد ارزیابی شامل ارتفاع بوته، تعداد پنجه، تعداد پنجه بارور، طول سنبله، طول ریشک، تعداد میانگره، طول و عرض برگ پرچم، زاویه برگ پرچم، وزن هزار دانه، طول آخرین میانگره،

Archive of SID

www.SID.ir

فاصله برگ پرچم تا سنبله، تعداد دانه در هر سنبله و عملکرد دانه تک بوته بود. برای اندازه‌گیری طول ریشک از هر سنبله پنج ریشک از تمام طول سنبله انتخاب و میانگین‌گیری شد. پس از برداشت سنبله‌ها و انبارداری به مدت ۶۰ روز، هنگامی که رطوبت دانه به ۱۴ درصد رسید نسبت به اندازه‌گیری وزن هزار دانه اقدام شد. برای آزمون نرمال بودن داده‌ها، محاسبه همبستگی بین صفات، تجزیه واریانس، تجزیه خوشه‌ای، تجزیه به عامل‌ها از نرم افزار SPSS 16 و MINITAB 14 و برای سایر محاسبات از نرم افزار Excel استفاده شد.

جدول ۱- اسامی ژنوتیپ های مورد مطالعه

شماره	رقم	شماره	رقم	شماره	رقم	شماره	رقم	شماره	رقم
۱	Line A	۸	اترک	۱۵	دز	۲۲	شیرودی	۲۹	تجن
۲	کاسکوژن	۹	کویر	۱۶	مهدوی	۲۳	دریا	۳۰	استار
۳	DN-11	۱۰	هیرمند	۱۷	سپاهان	۲۴	مغان ۲	۳۱	شعله
۴	رسول	۱۱	شیراز	۱۸	مرودشت	۲۵	چناب	۳۲	بیات
۵	آذر ۲	۱۲	روشن	۱۹	سیستان	۲۶	مغان ۳	۳۳	اروند
۶	پیشتاز	۱۳	بک کراس روشن	۲۰	هامون	۲۷	داراب ۲	۳۴	اکبری
۷	کراس شاهی	۱۴	آرتا	۲۱	نیک نژاد	۲۸	بهار	۳۵	فلات

نتایج و بحث

نتایج آمار توصیفی صفات برای ژنوتیپ‌های گندم ارزیابی شده در جدول ۲ نشان داده شده است. دامنه تغییرات برای اکثر صفات طیف وسیعی را نشان داد که حاکی از وجود تنوع بالا بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه است.

وجود دامنه تغییرات وسیع برای اکثر صفات مورد مطالعه، از جهت اصلاح ژرم‌پلاست‌ها بسیار مفید است. به عنوان مثال دامنه تغییرات برای تعداد روز لازم برای ۵۰ درصد گل‌دهی از ۱۲۱ روز برای ارقام DN 11، lineA و ۱۳۰ روز برای رقم شیراز متغیر بود. دامنه تغییرات زیاد برای ارتفاع شامل ۳۱/۲ سانتی‌متر برای رقم دز و ۱۰۸/۱ سانتی‌متر برای رقم بیات حاکی از آن است که اصلاح‌گر می‌تواند در جهت اصلاح ارقام با ارتفاع مناسب جهت جلوگیری از خوابیدگی و برداشت مکانیزه اقدام کند. تغییرات زیاد برای تعداد ساقه و تعداد ساقه بارور در بوته نیز می‌تواند در جهت اصلاح واریته‌هایی با توان پنجه‌دهی متفاوت مورد استفاده قرار گیرد.

تعداد ساقه در بوته از ۴ تا ۱۳/۶ و تعداد ساقه بارور از ۳/۲ تا ۹/۴ ساقه متقاوت بود. لذا استفاده از ارقام با توان پنجه‌زنی متفاوت برای برنامه‌های به نژادی و با توجه به میزان بالای وراثت‌پذیری خصوصی نزدیک به ۷۰ درصد (۱۷) برای این صفات منجر به افزایش تعداد سنبله بارور و هم چنین عملکرد دانه در واحد سطح خواهد شد با توجه به نقش ریشک و طول و عرض برگ پرچم در فتوسنتز و انتقال مواد فتوسنتزی به دانه، انتخاب لاین‌هایی با طول ریشک، طول و عرض برگ پرچم بیشتر

Archive of SID

www.SID.ir

می‌تواند باعث افزایش عملکرد دانه شود (۹). وجود تنوع ژنتیکی بالا برای این صفات، نشان می‌دهد انتخاب برای افزایش مقادیر آنها می‌تواند از راندمان بالایی برخوردار باشد (جدول ۲).

جدول ۲- مقادیر میانگین، دامنه و انحراف معیار صفات مورد مطالعه

صفات	میانگین ± خطای استاندارد	دامنه تغییرات	ارقام	انحراف معیار
		بیشترین-کمترین	بیشترین-کمترین	
روز تا ۵۰ درصد گل دهی	۱۲۴/۴۹±۰/۲۷	۱۲۱-۱۳۰	شیراز- DN 11، Line A	۲/۳۱
ارتفاع (سانتی‌متر)	۷۱/۹۷±۱/۸۹	۳۱/۲۰-۱۰۸/۱۰	بیات- دز	۱۵/۸۷
تعداد ساقه	۷/۸۱±۰/۲	۴ -۱۳/۶۰	شعله- نیک نژاد	۱/۷۴
ساقه بارور	۵/۶۴±۰/۱۶	۳/۲۰ -۹/۴۰	دریا- نیک نژاد	۱/۳۸
تعداد میانگره	۵/۱۱±۰/۰۳۸	۵ -۶	روشن، چتاب، بیات، اروند*	۰/۳۲
طول برگ پرچم (سانتی‌متر)	۲۰/۸۰±۰/۴۱	۱۱/ ۳۰ - ۲۷/۵۸	مغان ۳- دز	۳/۴۶
عرض برگ پرچم (سانتی‌متر)	۱/۸۴±۰/۰۲	۱/۴۴-۱۶/۲	شیرودی و بهار- دز و نیک نژاد	۰/۱۷
زاویه برگ (درجه)	۶۷/۲۱±۳/۳۹	۳۰-۱۲۹	مرودشت- شیرودی	۲۸/۳۹
طول آخرین میانگره (سانتی‌متر)	۳۲/۹۸±۰/۶۲	۱۶/۱۰-۴۵	روشن- دز	۵/۲۵
فاصله برگ پرچم تا سنبله (سانتی‌متر)	۱۴/۵۴±۰/۴۸	۳/۲۰ -۲۳/۶۰	روشن- دز	۴/۰۸
طول سنبله (سانتی‌متر)	۱۱/۱۹±۰/۱۲	۸/۸۰-۱۳/۹۰	شیراز- دز	۱/۰۳
طول ریشک (سانتی‌متر)	۴/۷۴±۰/۱۸	۰ -۶/۴۰	بهار- کاسکوژن، کراس شاهی، روشن	۱/۵۳
وزن هزار دانه (گرم)	۳۵/۱۱±۰/۶	۱۷/۷۴-۴۸/۴۴	اکبری- نیک نژاد	۵/۰۲
تعداد دانه در سنبله	۵۵/۶۱±۱/۲۱	۳۴/۶۷ -۷۹	فلات- داراب ۲	۱۰/۱۹
عملکرد دانه تک بوته (گرم)	۱۰/۹۹±۰/۴۱	۲/۸۴ -۱۸/۸۹	تجن- نیک نژاد	۳/۵۰

*: ارقام دارای بیشترین تعداد میانگره ذکر شده است. مابقی ارقام دارای ۵ میانگره بودند.

زاویه برگ پرچم نیز می‌تواند از درجه اهمیت بالایی برخوردار باشد. دامنه تغییرات زیاد برای این صفت (۳۰ تا ۱۲۹ درجه) نشان می‌دهد که گیاه با تنظیم زاویه برگ پرچم خود می‌تواند فضای بیشتری را مورد استفاده قرار داده و هدر رفت تشعشعات خورشیدی را کاهش دهد. اهمیت طول آخرین میانگره و سهم آن در انتقال مواد فتوسنتزی به دانه گیاه گندم مورد تاکید محققان می‌باشد (۹). با عنایت به دامنه تغییرات زیاد آن از ۱۶/۱ تا ۴۰ سانتی‌متر، می‌توان از طریق برنامه‌های انتخاب، این صفت را بهبود بخشید و بازده ناشی از انتخاب در جهت افزایش میانگین این صفت مطمئناً از راندمان بسیار بالایی برای افزایش عملکرد گندم برخوردار خواهد بود (جدول ۲).

طول سنبله و تعداد دانه در سنبله نقش مهمی در عملکرد دانه گندم دارد. پروداندویچ (۱۴) نیز سهم کم آثار محیطی بر بروز ژنتیکی صفت طول سنبله و برآورد بالای وراثت‌پذیری خصوصی (۹۴ درصد) را برای آن گزارش نموده است. دامنه تغییرات طول سنبله از ۸/۸ تا ۱۳/۹ سانتی‌متر به ترتیب در ارقام دز و شیراز متفاوت بود. به طور کلی با انتخاب ارقام

Archive of SID

www.SID.ir

با طول سنبله زیاد می‌توان به عملکرد بیشتر دست یافت. مقادیر حداقل و حداکثر وزن هزار دانه از ۱۷/۷۴ تا ۴۸/۴۴ گرم متغیر بود، تفاوت ۲/۷ برابری بین مقادیر حداقل و حداکثر این صفت قابل ملاحظه می‌باشد. برنامه‌های انتخاب برای افزایش وزن هزار دانه به عنوان یکی از اجزای اصلی عملکرد دانه می‌تواند نقش به سزایی در بهبود عملکرد دانه داشته باشد. عملکرد دانه تک بوته هم از ۲/۵۴ تا ۱۸/۸۹ گرم متغیر بود که با ایجاد تراکم مناسب می‌تواند گامی مؤثر در جهت بهبود عملکرد باشد (جدول ۲).

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد که تفاوت بسیار زیادی بین ژنوتیپ‌های گندم مورد مطالعه برای تمام صفات مورد مطالعه وجود دارد. بررسی نتایج مربوط به همبستگی بین صفات اندازه‌گیری شده (جدول ۴) نشان داد که ارتفاع بوته با صفات تعداد ساقه، طول سنبله، تعداد میانگره، طول برگ پرچم، عرض برگ پرچم، طول آخرین میانگره و فاصله برگ پرچم تا سنبله رابطه مثبت معنی‌داری وجود دارد. همبستگی مثبت و معنی‌داری بین صفات تعداد ساقه در بوته با تعداد ساقه بارور و عملکرد تک بوته موجود بود و منطقی هم به نظر می‌رسد. افزایش تعداد ساقه بارور در بوته افزایش عملکرد تک بوته را در واحد سطح به همراه دارد. طول سنبله با طول، عرض و زاویه برگ پرچم، طول آخرین میانگره و فاصله برگ پرچم تا سنبله رابطه مثبت معنی‌داری داشت.

طول ریشک همبستگی بالا و مثبتی با عملکرد دانه تک بوته دارد. یکی از نزدیک‌ترین اندام‌های فتوسنتز کننده نزدیک به دانه در گندم ریشک است که افزایش طول آن می‌تواند در جهت عملکرد دانه نقش داشته باشد. یکی از رابطه‌های مثبت بین صفات همبستگی طول برگ پرچم با عرض برگ پرچم، عرض برگ پرچم با وزن هزار دانه، و وزن هزار دانه با عملکرد تک بوته می‌باشد. با افزایش سطح برگ، افزایش فتوسنتر و انتقال مواد فتوسنتزی باعث افزایش وزن هزار دانه و عملکرد دانه می‌شود. زاویه برگ پرچم با طول برگ پرچم و طول سنبله همبستگی مثبت دارد.

با افزایش طول برگ پرچم سطح برگ پرچم نیز افزایش می‌یابد و گیاه کارخانه بزرگ‌تری برای فتوسنتز دارد ولی باید توجه کرد که هر چه طول برگ پرچم زیاد شود برگ حالت افتاده به خود گرفته و میزان انرژی خورشیدی جذب شده کاهش خواهد یافت (۱۵).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات											
		روز تا ۵۰ درصد گل دهی	ارتفاع بوته	تعداد ساقه	تعداد ساقه بارور	تعداد میانگره	طول برگ پرچم	عرض برگ پرچم	زاویه برگ پرچم	طول آخرین میانگره	فاصله برگ پرچم تا سنبله	طول سنبله	طول ریشک	وزن هزار دانه	تعداد دانه در سنبله	عملکرد دانه تک بوته
خطا	۳۴	۲/۳۵	۲۰/۷۶	۰/۷۲	۰/۷۸	۳/۳۴	۲/۷۲	۰/۰۰۷	۵۷/۲۴	۴/۹۶	۳/۵۹	۰/۲۱	۰/۰۹	۱۱/۰۸	۱/۱۵	۵/۹۴
بلوک	۱	۰	۲۱۵/۸۴	۰/۸۶	۵/۳۷	۰/۰۰۱	۲/۲۸	۰/۰۵۴	۲۵۵/۳۶	۱/۸۶	۵/۰۳	۲/۲۹	۰/۴۴	۱۱/۷۶	۰/۰۰۱	۲۱/۰۲
ژنوتیپ	۳۴	۱۰/۸۶**	۴۸۴/۱۸**	۵/۴۲**	۲/۹۶**	۰/۲**	۲۱/۵۴**	۰/۰۵۱**	۱۵۷۱/۲۱**	۵۱/۰۰۹**	۳۰/۰۷**	۱/۸۷**	۴/۶۹**	۳۹/۷۲**	۲۰۹/۹۷**	۱۸/۳۲**
CV (٪)	-	۱/۲۳	۶/۳۳	۱۰/۹۲	۱۵/۷۱	۱/۱۳	۷/۹۳	۴/۸۴	۱۱/۲۵	۶/۷۵	۱۳/۰۳	۴/۱۲	۶/۴۸	۹/۴۸	۱/۹۳	۱۲/۱۷

* و **: به ترتیب معنی‌داری در سطوح ۵ و ۱ درصد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- نتایج همبستگی صفات مورد مطالعه

صفات	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)	(۱۱)	(۱۲)	(۱۳)	(۱۴)	(۱۵)
روز تا ۵۰ درصد گلدهی (۱)	۱														
ارتفاع (۲)	۰/۱۰۵	۱													
تعداد ساقه (۳)	-۰/۱۶۵	۰/۲۶۰*	۱												
ساقه بارور (۴)	-۰/۱۷۲	۰/۱۹۸	۰/۸۴۵**	۱											
طول سنبله (۵)	۰/۳۷۱*	۰/۲۵۲*	-۰/۰۱۰	-۰/۱۴۶	۱										
طول ریشک (۶)	-۰/۴۸۲**	-۰/۰۹۸	-۰/۱۲۴	-۰/۲۱۱	۰/۰۴۶	۱									
تعداد میانگره (۷)	۰/۱۹۸	۰/۵۳۴**	۰/۰۰۳	۰/۰۱۰	۰/۱۲۶	-۰/۱۳۲	۱								
طول برگ پرچم (۸)	۰/۰۶۸	۰/۴۱۵**	۰/۰۱۵.	-۰/۰۱۵	۰/۴۵۸**	۰/۱۴۴	۰/۰۸۶-	۱							
عرض برگ پرچم (۹)	۰/۳۱۷	۰/۲۵۲*	۰/۱۳۸	۰/۱۴۱	۰/۴۰۳**	-۰/۱۹۸	۰/۰۸۳	۰/۴۹۸**	۱						
زاویه برگ پرچم (۱۰)	۰/۱۷۴	۰/۱۸۹	۰/۰۷۹	۰/۰۷۲	۰/۲۵۶*	۰/۰۲۸-	۰/۱۵۷	۰/۲۴۱*	۰/۰۱۱	۱					
وزن هزار دانه (۱۱)	۰/۳۵۱*	۰/۰۸۴	۰/۱۴۴	۰/۰۷۷	۰/۱۲۹	-۰/۱۹۰	۰/۰۰۱	۰/۲۰۵	۰/۳۲۵**	۰/۱۸۹	۱				
طول آخرین میانگره (۱۲)	۰/۱۶۳	۰/۷۴۱**	۰/۰۵۴	۰/۰۹۱	۰/۳۵۵**	-۰/۰۶۵	۰/۳۶۸**	۰/۶۳۰**	۰/۲۳۶*	۰/۴۱۵**	۰/۱۰۰	۱			
فاصله برگ پرچم (۱۳)	۰/۰۷۵	۰/۶۹۴**	۰/۰۱۱	۰/۰۴۹	۰/۲۵۴*	۰/۰۱۰	۰/۳۶۲**	۰/۵۷۰**	۰/۱۹۶	۰/۳۴۲**	۰/۰۵۶	۰/۹۳۷**	۱		
تعداد دانه در سنبله (۱۴)	-۰/۲۳۲	-۰/۰۸۰	-۰/۲۳۰	-۰/۱۱۳	۰/۰۴۸	-۰/۰۶۵	-۰/۱۶۹	۰/۰۸۷	۰/۲۳۸*	-۰/۱۴۴	۰/۰۸۴	-۰/۰۷۵	-۰/۱۱۶	۱	
عملکرد تک دانه (۱۵)	-۰/۱۰۸	۰/۱۲۰	۰/۵۰۷**	-۰/۶۸	۰/۰۵۳	-۰/۳۰۸**	-۰/۰۹۶	۰/۱۲۴	۰/۳۴۶**	۰/۰۴۲	۰/۵۰۷**	-۰/۰۵۹	-۰۰۵/	۰/۵۱۰**	۱

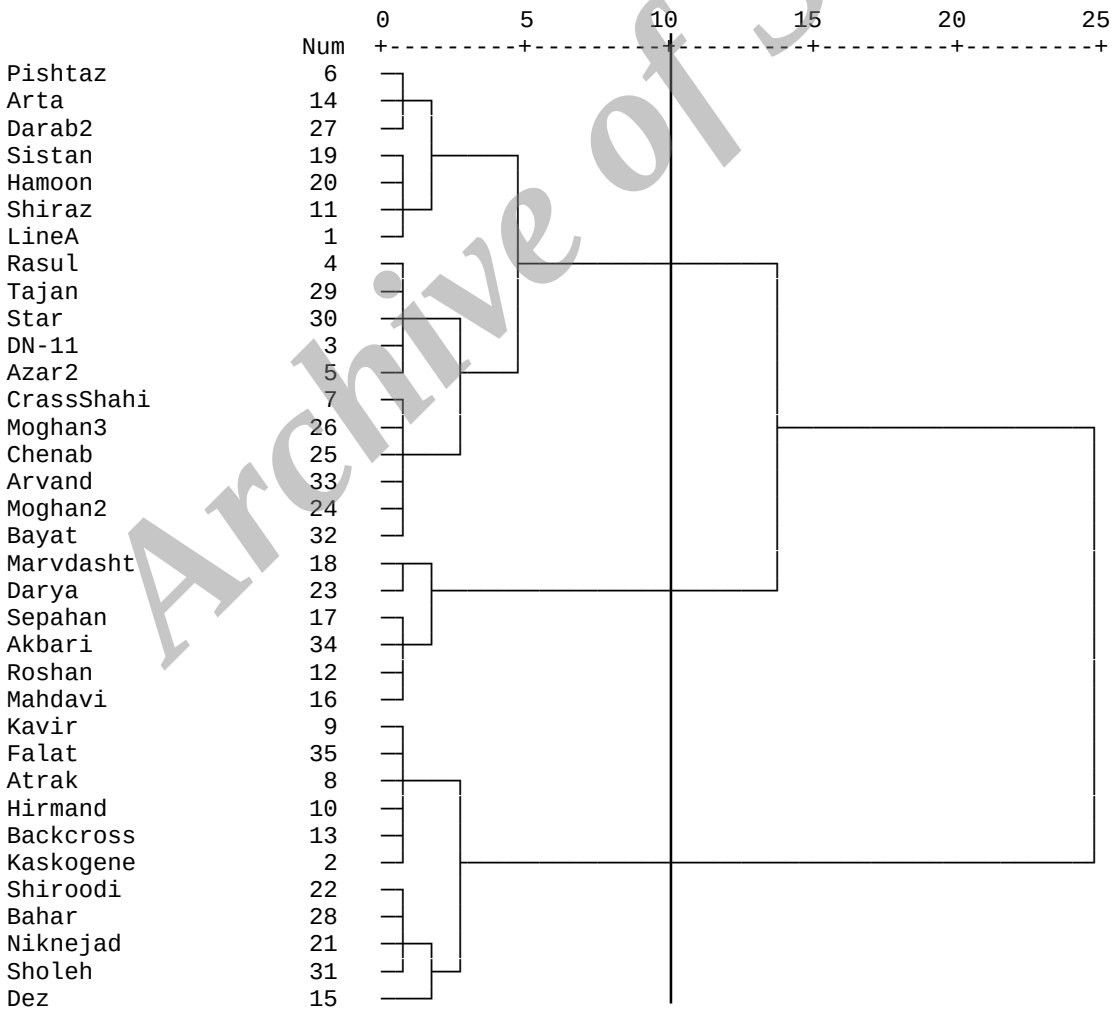
* و **: به ترتیب معنی‌داری در سطوح ۵ و ۱ درصد.

Archive of SID

www.SID.ir

یکی از همبستگی‌های منفی (جدول ۴) که در طی سال‌های اخیر باعث تولید ارقام جدید و پاکوتاه شده است رابطه منفی بین ارتفاع بوته با تعداد دانه در سنبله می‌باشد. کاهش ارتفاع بوته باعث کاهش احتمال ورس و از طرفی افزایش طول سنبله را در پی دارد. افزایش طول سنبله افزایش تعداد دانه در سنبله را منجر شده و این خود راهبردی برای به نژادی ارقام با تولید دانه بیشتر است.

بر اساس تجزیه خوشه‌ای، ژنوتیپ‌ها در چهار گروه ژنوتیپی قرار گرفتند (شکل ۱) و در این گروه‌بندی فرض شد که ارقام مورد بررسی در فاصله اقلیدیسی ۱۰ در مقیاس تغییر یافته با یکدیگر مشابه هستند. نتایج مربوط به تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات در گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای (جدول ۵) نشان داد که در میانگین مربعات بین گروه‌ها فقط برای صفت زاویه برگ پرچم اختلاف معنی‌دار وجود دارد. گروه‌های ژنوتیپی ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب دارای ۷، ۱۱، ۱۱ و ۶ رقم بودند.



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای ۳۵ ژنوتیپ گندم نان بر اساس ۱۵ صفت مورفولوژیکی

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- میانگین مربعات بین گروه‌ها و داخل گروه‌ها، میانگین و انحراف معیار صفات در گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌های مورد مطالعه گندم نان

صفات	میانگین مربعات بین گروه‌ها	میانگین مربعات داخل گروه‌ها	گروه اول		گروه دوم		گروه سوم		گروه چهارم	
			انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین
ارتفاع بوته	۴۷۸/۲۴	۱۹۹۴/۹۰	۱/۷۱	۶۸/۴۵	۳/۵۱	۵۷/۷۵	۱/۶۳	۹۴/۵۰۵	۲/۰۶	۷۴/۳۴
تعداد ساقه در بوته	۰/۵۸	۵۰	۱/۸۳	۷/۵	۵/۵۱	۸/۵	۳/۲۵	۸/۵	۳/۵۳	۸/۷
تعداد ساقه بارور	۰/۳۷	۲۰/۴۸	۱/۰۶	۵/۶۵	۲/۶۱	۵/۵۵	۲/۰۵	۵/۳۵	۳/۳۲	۶/۳۵
طول ریشک	۲/۶۹	۱۱/۶۴	۰/۵۳	۵/۲۳	۱/۲۷	۴/۸	۰/۹۱	۵/۴۵	۴/۱۰	۲/۹
تعداد میانگره	۰/۱۶	۰/۵	۰	۵	۰	۵	۰/۷۰	۵/۵	۰/۷۰	۵/۵
طول برگ پرچم	۷/۳۹	۱۲۰/۲۸	۵/۷۹	۲۱/۸۵	۶/۷۱	۱۸/۳۵	۴/۲۵	۲۲/۶۱	۵/۱۶	۲۱/۹۵
عرض برگ پرچم	۰/۰۰۴	۰/۳۴	۰/۳۰	۱/۸۶	۰/۳۷	۱/۷۹	۰/۲۰	۱/۸۸	۰/۲۸	۱/۹۷
زاویه برگ پرچم	۲۲۰۰/۱۱**	۱۲۵۲/۵۰	۲۷/۲۹	۶۸	۷/۷۷	۳۶	۱۷/۶۷	۶۳	۱۸/۰۳	۱۱۵/۷۵
وزن هزار دانه	۳۰/۷۱	۳۱۲/۷۵	۵/۵۸	۳۳/۰۳	۱۰/۴۱	۲۸/۷۵	۹/۰۷	۳۴/۶۵	۱۰/۲۹	۳۸/۱۸
طول آخرین میانگره	۵۶/۷۲	۲۷۳/۵۴	۱۰/۲۵	۳۳/۰۳	۱۱/۱۰	۲۸/۷۵	۳/۳۴	۳۴/۶۵۵	۸/۳۷	۳۸/۱۸
فاصله برگ پرچم تا سنبله	۲۷/۶۳	۱۷۷/۳۷	۷/۹۵	۱۵/۵۲	۷/۹۵	۸/۹۲	۳/۸۳	۱۷/۰۹	۶/۸۹	۱۶/۱۲
تعداد دانه در سنبله	۵۶/۴۱	۱۲۷۷/۲۳	۱۴/۹۰	۴۵/۲	۱۴/۹۰	۵۷/۱۶	۱۲/۴۹	۵۵/۱۶	۱۳/۱۹	۵۰/۶۶
عملکرد تک دانه	۳/۵۸	۱۸۲/۰۱	۵/۰۷	۸/۸۱	۹/۰۱	۱۰/۴۱	۶/۶۶	۱۱/۵۷	۱۰/۶۲	۱۱/۶۹
طول سنبله	۰/۲۶	۱۲/۱۷۷	۱/۸	۱۱/۳۲	۲/۰۸	۱۰/۸۱	۱/۶۷	۱۱/۶۶	۱/۴۲	۱۱/۴۵
روز تا ۵۰ درصد گل دهی	۵۰	۳	۴/۹۴	۱۲۶/۵	۲/۸۲	۱۲۴	۲/۸۲	۱۲۴	۳/۵	۱۲۵/۵

**: معنی داری در سطح احتمال یک درصد.

گروه ژنوتیپی اول از نظر صفاتی چون تعداد ساقه در بوته، تعداد میانگره و عملکرد دانه تک بوته کمترین میانگین و برای صفت تعداد روز تا گل‌دهی بیشترین میانگین را داشت. ارقام این گروه نشان می‌دهد که هرچه تعداد روز برای گل‌دهی بیشتر باشد عملکرد تک دانه کم‌تر است و فرصت کمتری برای پر شدن دانه وجود دارد. گروه ژنوتیپی دوم برای صفات ارتفاع بوته، تعداد میانگره، طول برگ پرچم، عرض برگ پرچم، زاویه برگ پرچم، وزن هزار دانه، طول آخرین میانگره، فاصله برگ پرچم تا سنبله، طول سنبله و تعداد روز تا ۵۰ درصد گل‌دهی کمترین میانگین و برای صفت تعداد دانه در سنبله بالاترین میانگین را دارا بود. این گروه نیز نشان می‌دهد که ارتفاع کمتر باعث افزایش یکی از صفات مرتبط با عملکرد می‌شود و آن تعداد دانه در سنبله می‌باشد. ارقام این گروه برای تولید واریته‌های پاکوتاه مناسب هستند. گروه سوم نیز برای صفات تعداد ساقه بارور و تعداد روز تا گل‌دهی کمترین میانگین و برای صفات ارتفاع بوته، طول ریشک، تعداد میانگره، فاصله برگ پرچم تا سنبله و طول سنبله بالاترین میانگین را داشت. کاهش تعداد روز تا گل‌دهی کاهش تعداد ساقه در بوته را به همراه دارد و ارقام با توان پنجه‌دهی کمتر دارای دوره رشدی کوتاهتری هستند و برای تولید واریته‌های کم پنجه برای کشت دیم مناسب هستند.

Archive of SID

www.SID.ir

در گروه چهارم نیز برای صفات تعداد ساقه در بوته تعداد ساقه بارور، تعداد میانگره، طول برگ پرچم، عرض برگ پرچم، زاویه برگ پرچم، وزن هزار دانه، طول آخرین میانگره، عملکرد دانه تک بوته بیشترین میانگین و برای صفات طول ریشک و فاصله برگ پرچم تا سنبله کمترین میانگین را داشت. گروه چهارم نشان می‌دهد که افزایش تعداد ساقه و ساقه بارور در بوته و افزایش سطح برگ و زاویه مناسب برگ پرچم و کاهش فاصله برگ پرچم تا سنبله افزایش وزن هزار دانه و عملکرد دانه تک بوته را به همراه دارد. این گروه صفات مهمی برای اصلاح در جهت افزایش عملکرد دانه را به همراه دارد. به منظور درک روابط داخلی صفات و تعیین گروهی متغیرهایی با بیشترین همبستگی، از تجزیه به عامل‌ها با استفاده از روش مولفه‌های اصلی و چرخش عامل‌ها به روش وریماکس استفاده گردید. آن دسته از عامل‌ها که ریشه مشخصه آنها بزرگتر از یک بود، به جهت تهیه ماتریس ضرایب عاملی انتخاب شدند (جداول ۶ و ۷).

جدول ۶- مقادیر ویژه، واریانس نسبی و تجمعی عامل‌ها

عامل	درصد تجمعی واریانس	واریانس نسبی	مقادیر ویژه
۱	۲۰/۵۱۹	۲۰/۵۱۹	۳/۰۷۸
۲	۳۷/۴۴۰	۱۶/۹۲۱	۲/۵۳۸
۳	۵۲/۶۶۴	۱۵/۲۲۵	۲/۲۸۴
۴	۶۴/۰۱۱	۱۱/۳۴۶	۱/۷۰۲
۵	۷۴/۹۹۲	۱۰/۹۸۱	۱/۶۴۷

جدول ۷- نتایج مربوط به تجزیه عامل‌ها

صفات	۱	۲	۳	۴	۵
ارتفاع بوته	۰/۸۶۷	۰/۱۸۱	۰/۱۰۱	۰/۰۸۷	۰/۰۰۲
تعداد ساقه در بوته	۰/۰۵۴	۰/۹۱۴	۰/۰۲۱	-۰/۰۱۹	-۰/۱۷۸
تعداد ساقه بارور	۰/۰۸۹	۰/۹۴۸	-۰/۰۷۰	۰/۰۳۴	-/۰۲۵
طول ریشک	-۰/۰۷۲	-۰/۱۸۶	۰/۰۶۹	-۰/۸۳۴	-۰/۱۴۹
تعداد میانگره	۰/۶۵۵	-۰/۰۷۴	-۰/۱۶۱	۰/۳۴۲	-۰/۱۳۷
طول برگ پرچم	۰/۴۷۶	-۰/۰۱۷	۰/۶۶۶	-۰/۲۵۳	۰/۱۵۵
عرض برگ پرچم	۰/۱۵۷	۰/۱۳۴	۰/۶۰۴	۰/۲۵۰	۰/۳۷۲
زاویه برگ پرچم	۰/۲۲۲	۰/۱۱۶	۰/۴۶۳	-۰/۰۶۷	-۰/۴۱۲
وزن هزار دانه	-۰/۱۰۹	۰/۲۶۱	۰/۵۵۷	۰/۳۴۶	۰/۱۳۶
طول آخرین میانگره	۰/۸۷۳	۰/۰۳۵	۰/۳۵۰	۰/۰۴۹	-۰/۰۵۳
فاصله برگ پرچم تا سنبله	۰/۸۷۳	-۰/۰۰۶	۰/۲۵۵	-۰/۱۱۵	-۰/۰۵۸
تعداد دانه در سنبله	-۰/۰۷۹	-۰/۰۷۴	۰/۰۸۹	-۰/۰۶۶	۰/۹۰۸
عملکرد تک دانه	-۰/۰۲۷	۰/۷۳۸	۰/۲۰۹	۰/۱۵۵	۰/۵۵۸
طول سنبله	۰/۱۸۸	-۰/۱۷۹	۰/۷۱۲	۰/۰۲۸	-۰/۰۸۲
روز تا ۵۰ درصد گل دهی	۰/۰۲۶	-۰/۲۱۸	۰/۳۹۸	۰/۷۶۵	-۰/۲۷۶

Archive of SID

www.SID.ir

در این تجزیه پنج عامل به دست آمد که مجموعاً ۷۴/۹۹ درصد تغییرات را توجیه نمودند. لیلا و آل خطیب (۱۲) در تجزیه به عامل‌ها ۱۵ صفت مرتبط با عملکرد و کیفیت دانه، صفات را به پنج عامل اصلی رسیدگی، خصوصیات سنبله، خصوصیات دانه و کیفیت پروتئین و پنجه‌دهی کاهش داد. عامل اول ۲۰/۵۲ درصد تغییرات را توجیه و مقدار ویژه‌ای برابر با ۳/۰۸ داشت. این عامل شامل ضرایب عاملی مثبت برای صفات ارتفاع بوته، تعداد میانگره، فاصله برگ پرچم تا سنبله بود لذا این عامل به عنوان عامل ارتفاع نام‌گذاری شد. عامل دوم با توجیه ۱۶/۹۲ درصد از کل تغییرات و با ریشه مشخصه ۲/۵۴ شامل ضرایب عاملی مثبت برای صفات تعداد ساقه در بوته، تعداد ساقه بارور در بوته، عملکرد دانه تک بوته بود که عامل عملکرد نام گرفت. عامل سوم نیز با توجیه ۱۵/۲۶ درصد تغییرات و همچنین با مقدار ویژه ۲/۲۸ ضرایب عاملی مثبت برای صفات طول سنبله، طول برگ پرچم، عرض برگ پرچم، زاویه برگ پرچم، وزن هزار دانه بود. این عامل را می‌توان عوامل مؤثر بر پر کردن دانه دانست. عامل چهارم با توجیه ۱۱/۳۵ درصد از تغییرات و با مقدار ویژه ۱/۷۰ بود. این عامل دارای ضریب عاملی مثبت برای صفت تعداد روز تا گل‌دهی و ضریب عاملی منفی برای صفت طول ریشک بود. این عامل به عنوان عامل طول دوره رشد نام‌گذاری شد. عامل پنجم نیز با توجیه ۱۰/۹۸ درصد کل تغییرات و با مقدار ویژه ۱/۶۵ با ضرایب عاملی مثبت برای صفت تعداد دانه در سنبله به عنوان عامل اجزای عملکرد نام‌گذاری شد. به طور کلی در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر تمام صفات مورد بررسی تفاوت قابل ملاحظه‌ای وجود داشت که این خود نشان از کارآیی مطلوب ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر اهداف اصلاحی می‌باشد. صفاتی چون تعداد دانه در سنبله، تعداد ساقه در بوته، طول سنبله، عرض برگ پرچم و وزن هزار دانه همبستگی شدید مثبتی با عملکرد تک بوته دارند و می‌توان از آنها به عنوان صفات مرتبط با عملکرد ذکر کرد. نتایج تجزیه خوشه‌ای ژنوتیپ‌ها بر اساس ۱۵ صفت مذکور به چهار خوشه تقسیم شد که در بین خوشه‌ها صفت زاویه برگ پرچم معنی‌دار بود. خوشه دوم دارای ژنوتیپ‌های داری توانایی پاکوتاهی بوده و عملکرد متوسط را نیز داشت. نتایج حاصل از تجزیه به عامل‌های صفات نشان داد که پنج عامل مستقل از هم وجود داشته که مجموعاً توانایی توجیه ۷۴/۹۹ درصد تغییرات را دارند.

تشکر و قدردانی

از قطب علمی دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه شاهد به خاطر تأمین امکانات و اعتبار مورد نیاز این تحقیق صمیمانه قدردانی می‌گردد.

منابع

1. Abd Mishani, S. and A. Shah Nejate Bushehri. 1997. Advanced Plant Breeding. Tehran University Press, Tehran, Iran, 320 pp. (In Persian)

Archive of SID

www.SID.ir

2. Clegg, M.T. 1997. Plant genetic diversity and the struggle to measure selection. Journal of Heredity, 88: 1-7.
3. Fang, X.W., E.H. Xiong and W. Zhu. 1996. Cluster analysis of elite wheat germplasm. Jiangsu Academy of Agricultural Sciences, 4: 14-16.
4. Farahani, A. and A. Arzani. 2006. Genetic variation of F_1 hybrid varieties and genotypes of durum wheat using agronomic and morphological traits. Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 10(4): 341-354. (In Persian)
5. Gol Abadi, M. 2000. Lines of agronomic characteristics and grain quality of durum wheat in the area of domestic and foreign. MSc Thesis, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran, 180 pp. (In Persian)
6. Golaktya, P.R. and V.G. Makne. 1991. Genetic diversity in Spanish bunch groundnut. Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 16(3): 337-339.
7. Heidari, B., G.H.A. Saidi and B.A.S., Tabatabaie. 2007. Factor analysis for quantitative traits and path-coefficient analysis for grain yield in wheat. Science and Technology of Agriculture, 42: 135-143. (In Persian)
8. Kihupi, A.N. and A.L. Dote. 1989. Genotype and environmental variability in selected rice characters. Oryza, 26(2): 129-134.
9. Koocheki, A. and G.H. Sarmdnya. 1998. Crop Physiology. Jahad Daneshgahi Mashhad Press, Mashhad, Iran, 400 pp. (In Persian)
10. Koocheki, A., M. Nasiri, M. Jahani-Kandari and Z. Buromand Reza Zade. 2011. Study biodiversity of industrial plants. Iranian Journal of Field Crops Research, 9(3): 301-309. (In Persian)
11. Koocheki, A., M. Nasiri, V. Jahanbin and Z. Feizabadi. 2004. Diversity of crop varieties. Desert Magazine, 9(1): 49-67. (In Persian)
12. Leilah, A. and A. AL-khateebs. 2005. Statistic analysis of wheat yield under drought condition. Journal of Arid Environments, 61: 483-496.
13. Naghdi Pour, A., M. Khodarahmi, A. Poorshahbazi and M. Esmaeil Zade. 2011. Factor analysis for yield and other traits in durum wheat. Journal of Agronomy and Plant Breeding, 7(1): 84-96. (In Persian)
14. Prodanovic, S. 1993. Genetic values of F_1 wheat hybrids obtained in diallel crosses, Review of Research Work at the Faculty of Agriculture, Belgrade, 38(2): 25-37.
15. Slageren, M.W. 1994. Wild wheats: A monograph of *Aegilops* L. and *Amblyopyrum* (Jaub. and Spach) Eig (Poaceae). ICARDA/Wageningen Agricultural University Papers 94(7): 1-512.
16. Shahid Masood, M., A. Javaid, M. Ashiq Rabbani and R. Anwar. 2005. Phenotypic diversity and trait association in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) Landraces from Baluchistan, Pakistan. Pakistan Journal of Botany, 37(4): 949- 957.
17. Singh, G.P., H.B. Chaudhary and R. Yadav. 2008. Genetics of flag leaf angle, width, length and area in bread wheat (*Triticum aestivum*). Indian Journal of Agricultural Science, 78: 436-438.
18. Sneath, H.A.P. and R.P. Sokal. 1983. Numerical Taxonomy. Freeman and company Sanfrancisco, USA, 573 pp.
19. Walton, P.D. 1971. Use of factor analysis in determining characters for yield selection in wheat. Euphytica, 20: 416-421.
20. Xiao, H. and X. Pei. 1991. Applying factor analysis method to study winter wheat quantity characters and varieties classification. Acta Agriculturae Universitatis Pekinensis, 17: 17-24.

Archive of SID

www.SID.ir

Evaluation of Genetic Diversity of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Genotypes for Morphological Traits using Multivarite Analysis Methods

Mohammad Javad Babaie Zarch[1], Mohammd Hossein Fotokian[2] and Sohrab Mahmoodi[3]

1- M.Sc Student, University of Birjand (Corresponding author: javadbabaei67@gmail.com)
2- Associate Professor, University of Shahed
3- Associate Professor, University of Birjand
Received: December 2, 2012 Accepted: February 20, 2013

Abstract

Appropriate selection of donor parent for breeding purposes needs sufficient knowledge about genetic diversity and germplasm classification. In order to investigation and classification of genetic diversity in 35 wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes, an experiment was conducted in University of Shahed based on randomized complete block design with 2 replications in 2009. In persent study 15 morphological characteristics such as days to 50% of flowering, plant height, number of stems per plant, number of productive tiller, number of internode, length of flag leaf, width of flag leaf, leaves angle, peduncle length, flag leaf distance to spike, spike length, number of grain per spike, awn length, 1000 grain weight and grain yield per plant were evaluated. The analysis of variance for all the traits indicated significant difference between studied genotypes ($P<0.01$). Range and correlation analysis between traits, showed considerable genetic variation among studied genotypes. Cluster analysis via Ward method for field data, classified all genotypes in four groups. The ANOVA analysis showed significant difference among the clusters for leaves angle. Factors analysis, extract 5 factors that be able to describe nearly %75 of total variance.

Keywords: Cluster analysis, Factor analysis, Quantitative traits, Wheat

Archive of SID

www.SID.ir