Archive of SID

تنوع ژنتیکی ویژگی‌های سنبله در ژنوتیپ‌های گندم نان مناطق معتدل و سردسیر

ورهرام رشیدی[۱]، ساسان ریحانی‌مهر[۲] و سمن چلبی‌یانی[۲]

چکیده

جهت بررسی تنوع صفات به ویژه صفات مرتبط با سنبله در ۳۰ ژنوتیپ گندم نان، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۹-۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز اجرا گردید. بر اساس نتایج تجزیه واریانس، بین ارقام مورد بررسی از نظر کلیه صفات مورد مطالعه به جز تعداد روز تا سنبله‌دهی، تعداد سنبله در بوته و عملکرد دانه در بوته، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود داشت که حاکی از وجود تنوع قابل ملاحظه بین ارقام مورد مطالعه بود. نتایج حاصل از محاسبه پارامترهای آمار توصیفی نشان داد، اکثر صفات به ویژه طول ریشک، طول پدانکل، تعداد گلچه غیربارور در سنبلچه، تعداد دانه در سنبله اصلی، وزن سنبله و وزن دانه در سنبله اصلی دارای بیشترین ضرایب تنوع بودند. تجزیه خوشه‌ای براساس صفات اندازه‌گیری شده، ارقام مورد بررسی را به سه گروه تقسیم کرد که بین گروه‌ها از نظر اکثر صفات اختلاف معنی‌داری وجود داشت و گروه سوم به عنوان گروه مطلوب برگزیده شد، ارقام قرار گرفته در این گروه (مرودشت، آزادی، تجن و زرین) به عنوان ارقام برتر از نظر اجزای عملکرد و صفات مرتبط با سنبله انتخاب شدند.

کلمات کلیدی: *پارامترهای آماری، تجزیه خوشه‌ای، تنوع ژنتیکی، گندم نان.*

تاریخ دریافت: ۹۰/۵/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۱/۶/۲۰

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، گروه زراعت و اصلاح نباتات، تبریز، ایران (نوسنده مسئول).

E- mail: rash270@yahoo.com

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، دانش آموخته کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، تبریز، ایران.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه و بررسی منابع علمی

تنوع ژنتیکی اساس اصلاح‌نبات است که از تکامل طبیعی ناشی شده و از اجزای مهم پایداری نظام‌های بیولوژیکی می‌باشد. تنوع و انتخاب، دورکن اصلی هر برنامه‌ی اصلاحی بوده و انجام انتخاب منوط به وجود تنوع مطلوب می‌باشد (Mohammadi and Prasanna, 2003). روش‌های متداول اصلاح گیاهان زراعی براساس گزینش ژنوتیپ‌های مورد نظر از بین تنوع ژنتیکی موجود به منظور تولید یک واریته تجاری استوار است (Bagheri et al., 2002). تنوع ژنتیکی در گیاهان و جمعیت‌های گیاهی از نظر کاربردی مهم تلقی می‌شود زیرا که کشاورزی و تولید غذا به استفاده از ژنوتیپ‌های گیاهی پر محصول بستگی دارد. از طرف دیگر با توجه به نیاز روزافزون به محصولات کشاورزی و توسعه کشاورزی به مناطق حاشیه‌ای که تحت تنش‌ها و استرس‌های محیطی می‌باشند نیاز است به بررسی و ارزیابی ژرم‌پلاسم بپردازیم. بنابراین برای بهره‌مندی از تنوع موجود و ایجاد تغییرات جدید، ارزیابی ذخایر ژرم‌پلاسم؛ ضروری به نظر می‌رسد (Mohammadi and Prasanna, 2003).

به طور کلی بهبود ژنتیکی گیاهان یکی از روش‌های مهم در تأمین تقاضا برای غذا در حال و آینده می‌باشد (Hoisington et al., 2002) بنابراین افزایش عملکرد همراه با بهبود کیفیت در گیاهان زراعی، از جمله اهداف اصلی در به‌نژادی محصولات کشاورزی است. با وجود آنکه کشور ایران از غنای ژنتیکی بالایی برخوردار است و تنوع ژنوتیپ‌ها، نژادها و جمعیت‌های گیاهان زراعی در گذشته در آن زیاد بوده است ولی در حال حاضر این تنوع به شدت کاهش یافته است و ارقام زراعی محدودی بخش عمده تولید را به خود اختصاص می‌دهند (Kuchaki et al., 2004). گونه‌های غلات بخش بزرگی از نیازهای غذای بشر را تأمین می‌کنند (Bagheri et al., 2002). در بین غلات، گندم از محصولات مهم و استراتژیک می‌باشد، زیرا نه تنها زراعت آن آسان است بلکه غذای اصلی و اولیه اکثر مردم جهان را تشکیل می‌دهد (Hasani et al., 2005). گندم از حیث خصوصیات مختلف کمی و کیفی، سازگاری با عوامل محیطی و انواع مقاومت‌ها دارای تنوع ژنتیکی وسیعی است (Poehlman, 1987). بررسی‌های متعدد بیانگر این واقعیت است که هنوز از تنوع ژنتیکی درون گونه‌ای گندم به طور کامل استفاده نشده است (Sneath et al., 1983). در این رابطه مشخص شده که لاین‌های حاصل از توده‌های بومی گندم تنوع مطلوبی را از حیث صفات کمی و کیفی دارند (Ehdai and Waines, 1989). اظهار نظر شده است که در مطالعه لاین‌های خالص از لحاظ اجزا عملکرد، اندازه‌گیری عملکرد و پایداری عملکرد، بررسی تنوع ژنتیکی یکی از روش‌های کارآمد انتخاب مطلوب جهت برنامه‌های اصلاحی گیاهان خودگشن می‌باشد (Bhatt, 1970). تولید ارقام برتر که به افزایش تولید گندم کمک کرده است، بدون شناسایی تنوع ژنتیکی آن‌ها امکان پذیر نبوده است.

www.SID.ir

Archive of SID

دانشمندان علوم گیاهی به این نتیجه رسیده‌اند که تنوع طبیعی به لحاظ دارا بودن فرم‌های پایدار و ژن‌های مطلوب و اقتصادی بودن آن، به مراتب با ارزشتر از تنوع مصنوعی می‌باشد. موفقیت متخصصان اصلاح‌نبات در آینده به حفظ ذخایر ژنتیکی در زمان حال بستگی دارد. شانس موفقیت به‌نژادگران در گرو امکان انتخاب مواد مناسب و وجود تنوع بوده و در اصلاح‌نبات آن دسته از صفاتی که دارای وراثت پذیری بیشتری هستند، از اهمیت بیشتری برخوردارند و ارزیابی و کاربرد این نتایج نقش قابل ملاحظه ای را در علوم کشاورزی به دنبال داشته است (Borojevic, 1990). بنابراین بررسی تنوع ژنتیکی گندم، متخصصین اصلاح‌نبات را در شناسایی ظرفیت ژنتیکی صفات مرتبط با اهداف اصلاحی مهم آن یاری می‌نماید (Kimber and Feldman, 1987). مطالعه‌ی تنوع نیز از طریق بررسی درجه شباهت و تفاوت تعدادی نمونه امکان پذیر می‌گردد و شرط انجام آن گروه‌بندی نمونه‌ها با استفاده از معیار تشابه یا عدم تشابه است. ملاک گروه‌بندی باید براساس معیارهای ظاهری بوده و در حقیقت منطبق بر دو نکته باشد: ۱- افراد درون هر گروه حداقل اختلاف و بیشترین شباهت را با هم داشته باشد. ۲- فاصله بین گروه‌ها حداکثر باشد (Romesburg, 1990). تجزیه خوشه‌ای از جمله روش‌های مناسب گروه‌بندی می‌باشد که نقش مهمی را در بررسی تنوع ژنتیکی، انتخاب والدین، تعیین نحوه تکامل گیاهان زراعی و بررسی اثر متقابل محیط و ژنوتیپ دارد (Yau et al., 1989).

در زمینه بررسی تنوع ژنتیکی گندم گزارش‌های متعددی وجود دارد. رشیدی و همکاران (Rashidi et al., 2007) به منظور برآورد پتانسیل اصلاحی بر اساس برخی صفات مورفولوژیک، ۶۴ ژنوتیپ گندم دوروم را ارزیابی کردند و نشان دادند که بین کلیه ژنوتیپ‌ها از نظر صفات مورد مطالعه تفاوت معنی‌دار وجود دارد که حاکی از وجود تنوع ژنتیکی بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه بوده است. در مطالعه تنوع ژنتیکی ۳۰۰ ژنوتیپ گندم دوروم توسط گل آبادی و ارزانی (Golabadi and Arzani, 2002)، از پارامترهای آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار، حداقل، حداکثر و ضریب تنوع استفاده گردید که بیشترین ضرایب تنوع در صفات عملکرد دانه، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله و شاخص برداشت گزارش شد. محمدی و همکاران (Mohammadi et al., 2002) نیز در بررسی تنوع ژنتیکی لاین‌های بومی گندم نان، با ارزیابی مقادیر حداقل، حداکثر و میانگین حسابی صفات به همراه انحراف معیار و ضریب تغییرات فنوتیپی، بالاترین ضرایب تغییرات فنوتیپی را به صفات شاخص برداشت تک ساقه، وزن دانه در سنبله و وزن کل دانه‌های هر لاین مرتبط دانستند و اظهار کردند که به دلیل وسیع بودن دامنه تغییرات صفات مذکور در لاین‌های مورد بررسی، این صفات می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی مورد استفاده اصلاحگران قرار گیرد. دهقان و همکاران (Dehghan et al., 2011) نیز در مطالعه‌ای مشابه بر روی لاین‌های گندم دوروم بیان

www.SID.ir

Archive of SID

داشتند که وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، ارتفاع بوته و طول پدانکل از ضریب تغییرات بالاتری برخودار بودند، در حالی‌که کمترین مقدار ضریب تنوع به صفات تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا گرده‌افشانی و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک تعلق داشت. پیرسیدی و همکاران (Pirseyedi et al., 2005) در مطالعه خود تنوع ژنتیکی ۳۵ لاین حاصل از گندم سرداری را مورد ارزیابی قرار دادند و با استفاده از تجزیه خوشه‌ای، لاین‌های مورد بررسی را به ۵ گروه تقسیم کردند. در آزمایشی به منظور گروه‌بندی ۴۵۰ ژنوتیپ مورد مطالعه، مجموعه ژرم‌پلاسم تحت بررسی، در ۱۷ خوشه مجزا قرار گرفتند (Arzani. 2002). فانگ و همکاران (Fang et al., 1996) نیز براساس صفات تاریخ رسیدگی، ارتفاع بوته، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد دانه تک سنبله، ۱۲۰ واریته گندم بهاره را توسط تجزیه خوشه‌ای به ۵ گروه تقسیم‌بندی کردند.

این تحقیق با توجه به اهمیت اقتصادی و زراعی گندم، به منظور ارزیابی میزان تنوع ژنتیکی و تغییرپذیری ویژگی‌های سنبله و گروه‌بندی ارقام مناطق سردسیر و معتدل گندم نان اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز واقع در ۱۵ کیلومتری شرق تبریز در سال زراعی ۹-۱۳۸۸ اجرا گردید. ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۳۶۴ متر، بافت خاک مزرعه لومی رُسی و دارای اقلیم سرد نیمه خشک است. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به منظور بررسی تنوع ژنتیکی در ۳۰ ژنوتیپ گندم‌نان مناطق معتدل و نیمه‌معتدل مشتمل بر ارقام تهیه شده در داخل کشور و ارقام مراکز بین‌المللی، به اجرا درآمد. عملیات تهیه زمین شامل شخم با گاوآهن برگردان‌دار و سپس دو دیسک عمود برهم، تسطیح و کرت‌بندی بود. هر واحد آزمایشی شامل سه ردیف کاشت به طول ۲ متر و با فاصله خطوط ۲۰ سانتی‌متر و عمق کاشت ۳ سانتی‌متر و فاصله بوته روی ردیف ۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. کود مصرفی شامل کود فسفره و کود اوره بود که بر اساس نیاز خاک مزرعه، کود فسفره به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کاشت و کود ازته به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در دو نوبت در هنگام کاشت و هنگام پنجه‌زنی (به صورت سرک) به خاک اضافه شد. بذور با قارچ کش کربوکسی تیرام به میزان ۱ تا ۲ گرم در هزار گرم بذر، ضدعفونی شدند. کشت در اواخر مهرماه سال ۱۳۸۸ به صورت دستی انجام شد و بلافاصله آبیاری صورت گرفت. پس از سبز شدن بذور، آبیاری‌های بعدی با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه و نیاز مزرعه انجام گردید. مبارزه با علف‌های هرز به صورت دستی و در تمام طول دوره رشد و نمو صورت گرفت. صفات تعداد روز تا سنبله‌دهی، تعداد روز تا گرده‌افشانی، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک

www.SID.ir

Archive of SID

و دوره پر شدن دانه با توجه به ۵۰ درصد سنبله‌ها در هر واحد آزمایشی یادداشت برداری و محاسبه شد. جهت اندازه‌گیری صفات ارتفاع بوته، طول پدانکل، تعداد سنبله در بوته، طول ریشک، طول سنبله، عرض سنبله، وزن سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، تراکم سنبلچه، تعداد گلچه بارور در سنبلچه، تعداد گلچه نابارور در سنبلچه، تعداد دانه درسنبله اصلی، وزن دانه در سنبله اصلی، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در بوته، تعداد ۱۵ بوته به طور تصادفی از هر واحد آزمایشی انتخاب گردید و صفات مذکور در هر تکرار و هر واحد آزمایشی با استفاده از این نمونه‌ها اندازه‌گیری و از میانگین آنها در تجزیه و تحلیل‌های آماری استفاده شد. به منظور تعیین تنوع ژنتیکی صفات، پارامترهای آماری شامل میانگین، حداقل، حداکثر، دامنه تغییرات، واریانس و ضریب تنوع صفات مورد اندازه‌گیری، برآورد شد و نیز تجزیه واریانس برای صفات انجام گردید. جهت گروه‌بندی ارقام، تجزیه خوشه‌ای به روش Ward و با استفاده از متغیرهای استاندارد شده صورت گرفت. از نرم‌افزارهای MSTAT-C، Excel و SPSS جهت انجام تجزیه‌های آماری استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین ارقام مورد بررسی از لحاظ کلیه صفات مورد مطالعه به جز تعداد روز تا سنبله‌دهی، تعداد سنبله در بوته و عملکرد دانه در بوته، اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود داشت (جدول ۲) که حاکی از وجود تنوع قابل ملاحظه بین ارقام مورد بررسی بود که می‌توان از آن در برنامه‌های اصلاحی بهره جست. آذرمگین و همکاران (Azarmgin et al., 2010) نیز در بررسی تنوع بین لاین‌های گندم، وجود اختلاف معنی‌دار را برای صفات تعداد روز تا ۵۰٪ سنبله‌دهی، ارتفاع بوته، تعداد پنجه در هر بوته، تعداد سنبله بارور و نابارور در واحد سطح، طول سنبله، قطر سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد دانه گزارش کردند. گل آبادی و ارزانی (Golabadi and Arzani, 2002) نیز در مطالعه تنوع ژنتیکی ارقام و هیبریدهای F1 گندم با استفاده از صفات زراعی و مورفولوژیک آزمایشی را انجام دادند و نتایج تجزیه واریانس، تفاوت معنی‌داری را در میان ژنوتیپ‌ها برای کلیه صفات مورد مطالعه نشان داد. نتایج حاصل از محاسبه پارامترهای آمار توصیفی (جدول ۳) نشان داد که صفات طول ریشک، طول پدانکل، تعداد گلچه غیربارور در سنبلچه، تعداد دانه در سنبله اصلی، وزن سنبله و وزن دانه در سنبله اصلی دارای بیشترین ضرایب تنوع بودند؛ که صفت طول ریشک از ۰/۸۷ سانتی‌متر در رقم بزوستایا تا ۹/۳۰ سانتی‌متر در رقم الوند متغیر بود. این صفت دارای بالاترین ضریب تنوع در میان صفات مورد مطالعه بود. پس از طول ریشک، طول پدانکل بیشترین ضریب تنوع را به خود اختصاص داد. در این رابطه رقم کرج۱ با ۲۸/۲۱ سانتی‌متر بیشترین و لاین C-85-3 با ۹/۵۱ سانتی‌متر کمترین مقدار را دارا بودند.

www.SID.ir

Archive of SID

صفت تعداد گلچه غیربارور در سنبلچه با دامنه تغییرات ۰/۵۲، بعد از صفات طول ریشک و طول پدانکل، دارای بیشترین درصد ضریب تنوع بود و ارقام C-80-4 و شیراز به ترتیب حداقل و حداکثر مقدار این صفت را داشتند. صفات تعداد دانه در سنبله اصلی، وزن سنبله و وزن دانه در سنبله اصلی به ترتیب با دامنه تغییرات ۲۷/۴۹، ۱/۶۶ و ۱/۲۵ جز صفاتی با بیشترین درصد ضریب تنوع بودند؛ رقم زرین حداکثر میزان این سه صفت را به خود اختصاص داد. رقم چمران حداقل مقدار صفات وزن سنبله و وزن دانه در سنبله اصلی را دارا بود و لاین C-86-6 نیز حداقل میزان صفت تعداد دانه در سنبله اصلی را داشت.

به طور کلی تنوع قابل ملاحظه‌ای بین ارقام مورد مطالعه از نظر اجزای عملکرد و اکثر ویژگی‌های سنبله وجود داشت و می‌توان از این تنوع جهت انتخاب ارقام برتر برای مقاصد به‌نژادی و بهبود خصوصیات ارقام در برنامه‌های اصلاحی استفاده نمود. در حالی‌که صفات فنولوژیک مانند تعداد روز تا گرده‌افشانی و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک تنوع پایینی نسبت به سایر صفات مورد مطالعه داشتند. در نتیجه این صفات ممکن است در بررسی منابع ژنتیکی در پروژه‌های اصلاحی شانس کمتری جهت انتخاب داشته باشند، مگر اینکه صفات زودرسی یا دیررسی صفت مطلوب جهت یک برنامه اصلاحی خاص باشد. ناروی‌راد و همکاران (Naroueirad et al., 2007) نیز در مطالعه بر روی توده‌های بومی گندم سیستان و بلوچستان بیشترین ضریب تغییرات را در صفات عملکرد بوته و تعداد دانه در سنبله به ترتیب با مقادیر ۴۲ و ۲۴ درصد و کمترین ضریب تغییرات را در صفات تعداد روز تا برداشت، تعداد روز تا گل‌دهی و تعداد روز تا سنبله‌دهی به ترتیب با مقادیر ۳، ۳ و ۴ درصد گزارش کردند. بالاترین ضرایب تنوع ژنتیکی در گندم نان برای صفات تعداد سنبله در بوته، تعداد دانه در سنبله و عملکرد دانه به ترتیب معادل ۱۴/۵، ۱۳/۷ و ۱۳ درصد و همچنین کمترین درصد تنوع برای صفات تعداد روز تا سنبله‌دهی و تعداد روز تا رسیدگی در مطالعات اهدایی و وینز (Ehdaie and Waines, 1989) نیز مشاهده گردید.

سیدول و همکاران (Sidwell et al., 1976) اظهار داشتند، بهبود عملکرد دانه گندم از طریق به‌نژادی و بهبود اجزای عملکرد می‌تواند از روش‌های کارآمد در برنامه‌های اصلاحی باشد. افزایش ظرفیت عملکرد دانه به عنوان یک صفت کمی در برنامه‌های اصلاحی به طور متداول از طریق تلاقی بین ژنوتیپ‌هایی با عمکرد دانه بالا و سپس انتخاب برای ژنوتیپ‌های برتر انجام می‌گیرد. بنابراین بررسی پتانسیل تولید ژنوتیپ‌ها و تنوع صفات در برنامه‌های اصلاحی بسیار حائز اهمیت است (Guertin and Bailey, 1982). با توجه به نقش تنوع ژنتیکی در پیشبرد اهداف برنامه‌های به‌نژادی و نقش توده‌های بومی در این خصوص، بدون شک بررسی خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک تعیین کننده عملکرد، از جمله

www.SID.ir

Archive of SID

روش‌های مناسب برای دستیابی به معیارهای انتخاب در جهت بهبود عملکرد و اصلاح و معرفی ارقام تجاری است (Dehghan et al., 2011).

پسیتی و آنیچیارکو (Peccitti and Annicchiarico, 1998) با بررسی گندم‌های دوروم ایتالیا، وزن هزار دانه و باروری سنبله را در افزایش عملکرد دانه موثر دانستند. هم‌چنین نقوی و همکاران (Naghavi et al., 2002) به منظور بررسی تنوع ژنتیکی گندم دوروم مربوط به کشورهای مکزیک، ایتالیا و ترکیه، تعداد ۱۰۸ ژنوتیپ را بررسی و صفات مختلف را مورد مطالعه قرار دادند و ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر اکثر صفات اختلاف معنی‌داری با یکدیگر داشتند. همچنین عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بر عملکرد سنبله تاثیر مثبت و بالایی داشت ولی تعداد روز تا ظهور سنبله بر میانگین عملکرد سنبله اثر عکس داشت. نامبردگان نتیجه گرفتند که خصوصیاتی مانند تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه را می‌توان به عنوان شاخص‌هایی برای انتخاب در جهت بهبود عملکرد سنبله در گندم توصیه کرد. تجزیه خوشه‌ای (شکل ۱) براساس صفات مورد مطالعه ارقام را به ۳ گروه تقسیم کرد. میانگین مربعات بین گروه‌ها و داخل گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای ارقام گندم نان و ضرایب تنوع صفات نشان داد که (جدول ۴) میانگین مربعات بین گروه‌ها در بیشتر صفات معنی-دار بود که حاکی از وجود اختلاف قابل ملاحظه بین گروه‌ها برای صفاتی نظیر ارتفاع بوته، طول پدانکل، تعداد سنبله در بوته، وزن سنبله، طول سنبله، تراکم سنبلچه، تعداد گلچه بارور در سنبلچه، تعداد گلچه غیربارور در سنبلچه، تعداد دانه در سنبله اصلی، تعداد روز تا سنبله‌دهی، تعداد روز تا گرده‌افشانی، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک و مدت زمان پرشدن دانه بود. گروه اول با ۱۸ رقم شامل ارقام توس، الموت، فلات، نوید، مهدوی، الوند، شهریار، پیشتاز، C-85-7، C-82-12، MV-17، C-84-8، C-81-1، C-86-6، C-85-3 ، C-84-4، C-80-4 و C-85-4، در مجموع ۶۰ درصد از کل ارقام را تشکیل داد (جدول ۵). ارقام این گروه از نظر صفات تراکم سنبلچه، تعداد روز تا گرده-افشانی، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک، مدت زمان پرشدن دانه و وزن هزار دانه در بالاترین موقعیت نسبت به سایر گروه‌ها قرار داشتند. گروه دوم که متشکل از ارقام کرج۱، بزوستایا، نیک‌نژاد، چمران، بهار، شیراز، کرج ۳ و قدس بود، ۲۶/۶۶ درصد از مجموع کل ارقام را شامل می‌شد. ارقام قرار گرفته در این گروه از نظر صفات ارتفاع بوته، طول پدانکل، تعداد گلچه غیربارور و تعداد روز تا ظهور سنبله در بالاترین حد نسبت به سایر گروه‌ها بودند. گروه سوم با ۴ رقم شامل ارقام مرودشت، آزادی، تجن و زرین، ۱۳/۳۳ درصد از مجموع کل ارقام را تشکیل داد، که نظر صفات طول ریشک، تعداد سنبله در بوته، وزن سنبله، طول سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد گلچه بارور در سنبلچه، تعداد دانه در سنبله اصلی، وزن دانه در سنبله اصلی و عملکرد دانه در بوته، بالاترین موقعیت را نسبت

www.SID.ir

Archive of SID

به سایر گروه‌ها داشت. صفت عرض سنبله در گروه اول و سوم دارای ارزش یکسان و بالاتری نسبت به گروه دوم بود. به طور کلی با توجه به اینکه گروه سوم از نظر اکثر صفات مرتبط با سنبله دارای ارزش بیشتری نسبت به میانگین کل بود، بنابراین ارقام قرار گرفته در این گروه (مرودشت، آزادی، تجن و زرین) ارقام مطلوب و مناسبی محسوب شده که می‌توان در برنامه‌های اصلاحی جهت تولید ارقامی با عملکرد بالا استفاده کرد. حق پرست و امیری (Hagparast and Amiri, 1998) نیز با مطالعه ۲۴ ژنوتیپ گندم جهت استفاده در برنامه دورگ‌گیری با تاکید بر صفات مورفولوژیک و فنولوژیک، ژنوتیپ‌ها را به چهار گروه مجزا تقسیم کردند و ابراز داشتند که ژنوتیپ‌های گروه سوم بیشترین فاصله را با ژنوتیپ‌های گروه چهارم داشته و توصیه کردند که والدین تلاقی در برنامه‌های دورگ‌گیری از این دو کلاستر انتخاب شوند. دهقان و همکاران (Dehghan et al., 2011) در تحقیق خود به منظور گروه‌بندی ۱۰۲ لاین گندم دوروم از تجزیه خوشه‌ای به روش Ward استفاده نمودند و لاین‌های مورد بررسی را به چهار گروه تقسیم کردند. طی بررسی و مطالعه ۵۹ ژنوتیپ گندم با استفاده از تجزیه خوشه‌ای به روش UPGMA ارقام به شش گروه تقسیم‌بندی شدند (Nabovati et al., 2010). طلائی و بهرام نژاد (Taleei and Bahram-Nezhad, 2003) نیز توسط تجزیه خوشه‌ای ۴۶۷ گندم بومی غرب کشور را در شش گروه قرار دادند.

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج تجزیه واریانس و پارامترهای آمار توصیفی، وجود تنوع بین ارقام مورد مطالعه از نظر عملکرد و اجزای آن و اکثر ویژگی‌های سنبله را اثبات نمود. تجزیه خوشه‌ای، ارقام مورد بررسی را به سه گروه تقسیم‌بندی کرد که بین گروه‌ها از نظر اکثر صفات مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری وجود داشت و گروه سوم به عنوان گروه مطلوب جهت گزینش ارقام برتر از نظر صفات مرتبط با سنبله انتخاب گردید.

سپاس‌گزاری

از کلیه کسانی که در انجام این تحقیق نگارندگان مقاله را یاری کردند سپاسگزاری می‌شود.

جدول ۱- شماره، نام ارقام و لاین‌های امیدبخش گندم نان

Tab 1- Number, name of variety and lines of beard wheat

شماره رقم و لاین Number of line and variety	نام رقم و لاین Name of line and variety	شماره رقم و لاین Number of line and variety	نام رقم و لاین Name of line and variety
1	بزوستایا	16	فلات
2	نوید	17	شیراز
3	الوند	18	مرودشت
4	C-81-1	19	شهریار
5	بهار	20	آزادی
6	مهدوی	21	کرج ۳
7	نیک نژاد	22	الموت
8	زرین	23	C-85-7
9	C-82-12	24	C-85-3
10	MV-17	25	کرج ۱
11	C-86-6	26	C-84-4
12	قدس	27	پیشتاز
13	توس	28	C-80-4
14	چمران	29	C-85-4
15	C-84-8	30	تجن

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه در ارقام گندم نان بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی

Tab 2- Analysis of studied characters in beard wheat variety in the base of randomized complete block design

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی D.f	میانگین مربعات									
		ارتفاع بوته Plant height	طول پدانکل Peduncle Length	طول ریشک Awn length	تعداد سنبله در بوته Number of spikes per plant	وزن سنبله Spike weight	طول سنبله Spike length	عرض سنبله Spike width	تعداد سنبلچه در سنبله Number of spikelets per spike	تراکم سنبلچه Density of spikelets	تعداد گلچه بارور Number of fertile florets
بلوک Block	2	103/47**	3/99^{ns}	0/67**	2/05*	0/47*	0/84^{ns}	0	2/83**	0	0/04^{ns}
رقم Variety	29	245/17**	43/67**	13/40**	0/74^{ns}	0/33**	3/13**	0/01**	3/96**	0/05**	0/20**
خطا Error	58	12/91	1/48	0/11	0/61	0/12	0/30	0	0/47	0	0/03
ضریب تغییرات(٪) C.V (%)		4/55	7/83	4/78	16/90	10/85	5/52	0/38	3/98	0/11	5/26

منابع تغییر	درجه آزادی D.f	میانگین مربعات									
		تعداد گلچه غیربارور Number of non-fertile florets	تعداد دانه در سنبله اصلی Number of grains in spike	وزن دانه در سنبله اصلی Weight of grains in spike	تعداد روز تا سنبله دهی Number of days heading	تعداد روز تا گرده افشانی Number of days to pollination	تعداد روز تا رسیدگی Number of days to maturity	مدت زمان پر شدن دانه Long time to filling seed	وزن هزار دانه 1000 seed weight	عملکرد دانه در بوته Seed yield per plant
بلوک Block	2	0/11**	72/63^{ns}	0/45**	11/87^{ns}	15/34^{ns}	19/23^{ns}	2/01^{ns}	12/56^{ns}	20/05**
رقم Variety	29	0/05**	127/23**	0/20**	4/83^{ns}	57/48**	176/37**	46/15**	61/84**	1/95^{ns}
خطا Error	58	0/01	24/71	0/05	4/11	8/67	13/96	4/66	4/99	1/84
ضریب تغییرات(٪) C.V (%)		14/08	9/21	9/47	0/97	1/22	1/35	6/19	4/87	16/91

*، ** و ns : به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ و غیرمعنی‌دار

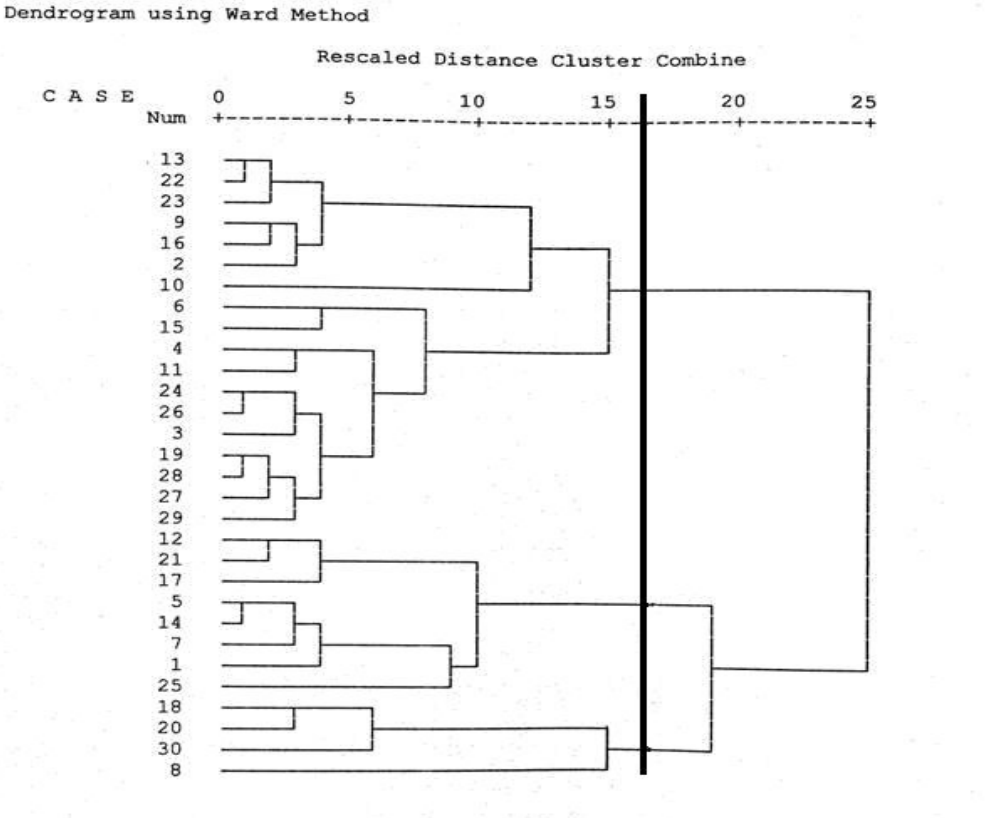
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- پارامترهای آمار توصیفی صفات مورد مطالعه در ارقام (نام ارقام در داخل پرانتز درج شده است)

Tab 3- Descriptive Statistics parameters on studied characters in variety (Names of varieties are listed in parentheses)

ضریب تنوع Coefficient of variation	واریانس Variance	دامنه تغییرات Range	حداکثر (رقم) Maximum (Variety)	حداقل (رقم) Minimum (Variety)	میانگین Means	صفات Characters
12/06	90/63	47/10	114/66 (کرج 1)	67/56 (C-85-4)	78/90	Plant height ارتفاع بوته
25/12	15/21	18/70	28/21 (کرج 1)	9/51 (C-85-3)	15/52	Peduncle Length طول پدانکل
30/44	4/45	8/43	9/30 (الوند)	0/87 (یزوستایا)	6/93	Awn length طول ریشک
13/66	0/19	1/66	4/30 (زرین)	2/64 (چمران)	3/19	Spike weight وزن سنبله
11/19	1/23	4/18	12/68 (زرین)	8/50 (C-85-4)	9/91	Spike length طول سنبله
6/83	0/008	0/35	1/50 (C-84-8)	1/15 (C-82-12)	1/31	Spike width عرض سنبله
7/49	1/66	4/47	19/37 (MV-17)	14/90 (C-86-6)	17/19	Number of spikelets per spike تعداد سنبلچه در سنبله
5/74	0/01	0/65	2/16 (MV-17)	1/51 (زرین)	1/74	Density of spikelets تراکم سنبلچه
8/59	0/08	0/91	3/75 (آزادی)	2/84 (کرج 1)	3/29	Number of fertile florets تعداد گلچه بارور
24/39	0/03	0/52	0/95 (شیراز)	0/43 (C-80-4)	0/71	Number of non-fertile florets تعداد گلچه نابارور
14/25	59/13	27/49	71/46 (زرین)	43/97 (C-86-6)	53/94	Number of grains in spike تعداد دانه در سنبله اصلی
13/39	0/10	1/25	3/22 (زرین)	1/97 (چمران)	2/36	Weight of grains in spike وزن دانه در سنبله اصلی
2/06	24/70	15/66	248/33 (MV-17)	232/67 (مهدوی و تجن)	240/21	Number of days to pollination تعداد روز تا گرده‌افشانی
2/97	66/91	28/67	288/67 (MV-17)	260 (آزادی و تجن)	275/07	Number of days to maturity تعداد روز تا رسیدگی
12/19	18/06	13	40/33 (MV-17, C-85-7)	27/33 (تجن)	34/86	Long time to seed filling مدت زمان پر شدن دانه
10/59	23/61	19/10	57/80 (C-86-6)	38/70 (قدس)	45/84	1000 seed weight وزن هزار دانه



شکل ۱- نمودار گرام تجزیه خوشه‌ای ۳۰ رقم گندم نان به روش **Ward**

Fig 1- Claster analyss in 30 variety of bread wheat on Ward methods

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- میانگین مربعات بین گروه‌ها و داخل گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای ارقام گندم نان و ضرایب تنوع صفات

Tab 4- Means of squars beetwen groups and inter groups with obtained claster analysis in beard wheat variety and coefficient of variaton

میانگین مربعات M.s			صفات
ضریب تنوع Coefficient of variation	درون گروهی Intergroup	برون گروهی Out of group	Characters
10/29	66/06	305/64*	Plant height ارتفاع بوته
20/94	10/61	68/48**	Peduncle Length طول پدانکل
28/86	4/02	10/43ns	Awn length طول ریشک
9/09	0/18	1/07**	Number of spikes per plant تعداد سنبله در بوته
9/40	0/09	0/33*	Spike weight وزن سنبله
8/27	0/68	5/92**	Spike length طول سنبله
0	0	0/01ns	Spike width عرض سنبله
6/39	1/23	2/55ns	Number of spikelets per spike تعداد سنبلچه در سنبله
5/74	0/01	0/06*	Density of spikelets تراکم سنبلچه
5/16	0/03	0/49**	Number of fertile florets تعداد گلچه بارور
14/08	0/01	0/07*	Number of non-fertile florets تعداد گلچه نابارور
10/40	31/53	189/19**	Number of grains in spike تعداد دانه در سنبله اصلی
10/16	0/06	0/16ns	Weight of grains in spike وزن دانه در سنبله اصلی
0/54	1/30	5/79*	Number of days heading تعداد روز تا سنبله دهی
1/64	15/68	66/08*	Number of days to pollination تعداد روز تا گرده‌افشانی
2/40	43/75	235/18*	Number of days to maturity تعداد روز تا رسیدگی
9/96	12/09	56/35*	Long time to seed filling مدت زمان پر شدن دانه
11/48	26/99	51/33ns	1000 seed weight وزن هزار دانه
10/34	0/69	0/14ns	Seed yield per plant عملکرد دانه در بوته

*، ** و ns: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ و غیرمعنی‌دار

جدول ۵- میانگین‌های صفات برای ارقام قرار گرفته در گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای و میانگین کل صفات ارقام گندم نان

Tab 5- Means of characters for variety is group of claster analysis and means of total characters in bread wheat variety

Means میانگین				صفات
کل Total	گروه سوم 3 group	گروه دوم 2 group	گروه اول 1 group	Characters
80/77	81/26ab	85/67a	75/38b	Plant height ارتفاع بوته
16/07	15/16b	19/01a	14/05b	Peduncle Length طول پدانکل
6/81	7/46a	5/55a	7/43a	Awn length طول ریشک
4/78	5/11a	4/84ab	4/41b	Number of spikes per plant تعداد سنبله در بوته
3/22	3/46a	2/98b	3/22ab	Spike weight وزن سنبله
10/29	11/01a	10/47a	9/41b	Spike length طول سنبله
1/31	1/33a	1/27a	1/33a	Spike width عرض سنبله
17/44	17/93a	17/55a	16/86a	Number of spikelets per spike تعداد سنبلچه در سنبله
1/69	1/63b	1/67ab	1/79a	Density of spikelets تراکم سنبلچه
3/34	3/66a	3/05c	3/32b	Number of fertile florets تعداد گلچه بارور
0/72	0/68b	0/83a	0/66b	Number of non-fertile florets تعداد گلچه نابارور
55/74	62/77a	51/32b	53/14b	Number of grains in spike تعداد دانه در سنبله اصلی
2/37	2/53a	2/20b	2/40ab	Weight of grains in spike وزن دانه در سنبله اصلی
208/72	207/58b	209/66a	208/92a	Number of days heading تعداد روز تا سنبله دهی
238/82	235/66b	239/12ab	241/70a	Number of days to pollination تعداد روز تا گرده‌افشانی
272/37	266/75b	272/50ab	277/87a	Number of days to maturity تعداد روز تا رسیدگی
33/58	31/08b	33/37ab	36/31a	Long time to seed filling مدت زمان پر شدن دانه
43/97	41/53a	43/83a	46/57a	1000 seed weight وزن هزار دانه
8/08	8/22a	8/09a	7/94a	Seed yield per plant عملکرد دانه در بوته

مقایسه میانگین‌ها به روش LSD در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد و در هر ردیف تفاوت میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند از نظر آماری معنی‌دار نیست.

www.SID.ir

Archive of SID

References منابع مورد استفاده

✓ Arzani, A. 2002. Grain yield performance of durum wheat germplasm under Iranian dry land irrigated field conditions. Sabrao J. Breed. Genet. 34: 9- 18.

✓ Azarmgin, S., H. Kazemi Arbat, and H. Zeinali. 2010. Diversity of phenological and morphological characters in some promising lines of durum wheat (*Triticum turgidum L. var. durum*). Agricultural Sciences Journal of Islamic Azad University of Tabriz. 13: 1- 12. (In Persian)

✓ Bagheri, A., A. Izadi Darbandi, and M. A. Malboyi. 2002. Practical application of plant biology (translation). Ferdowsi University of Mashhad Publications. Pp: 159.

✓ Bhatt. G. M. 1970. Multivariate analysis approach to selection of parents for hybridization aiming at yield component in self pollination crops .Aus. J. Agric. Rec. 21: 1- 7.

✓ Borojevic. S. 1990. Principles and methods of plant breeding. Developments in Crop Sci. 17: 145- 152.

✓ Dehghan, A., M. Khodarahmi., A. Majidi Hervan, and F. Paknejad. 2011. Genetic variation of morphological and physiological traits in durum wheat lines. Seed and Plant Improvement Journal. 1: 103- 120.

✓ Ehdaie, B., and J. G. Waines. 1989. Genetic variation, heritability and path- analysis in landraces of bread wheat from south western Iran. Euphytica. 41: 183- 190.

✓ Fang, X. W., E. H. Xiong, and W. Zhu. 1996. Cluster analysis of elite wheat germplasm. Jiangsu Agric. Science. 4: 14- 16.

✓ Golabadi, M., and A. Arzani. 2002. Study of genetic variation and factor analysis for crop characters in durum wheat. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources. 7 (1): 115- 126. (In Persian)

✓ Guertin, W. H., and J. P. Bailey. 1982. Introduction to Modern Factor Analysis. Edward, Brothers. Inc., Michigan.

✓ Hagparast, R., and A. Amiri. 1998. Using cluster and discriminant analyses for selection of hybrid parents in durum wheat. Summary of essays in the 5th Iranian Congress of Agronomy and Plant Breeding. Publications of Seed and Plant Improvement Institute, Karaj. Pp: 117. (In Persian)

✓ Hasani, M., G. Saidy, and A. Majidi. 2005. Estimation of genetic parameters and capability of combining for grain yield and its components in bread wheat. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources. 1: 154- 157. (In Persian)

✓ Hoisington, D., N. Bohorova., S. Fennell., M. Khairallah., A. Pellegrineschi, and J. M. Ribaut. 2002. The application of biotechnology to wheat improvement. In B.C. Curtis, S. Rajaram, and H.G. Macpherson (eds.) Bread Wheat improvement and production. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

✓ Kimber, G., and M. Feldman. 1987. Wild wheat introduction, special report 353. College of Agriculture. University of Missouri. Columbia .Usa.

✓ Kuchaki, A., M. Nasiri., G. Jahanbin, and A. Zare Feyz Abadi. 2004. Diversity of crop varieties in Iran. Desert Journal. 1: 49- 67.

✓ Mohammadi, S.A. and B.M. Prasanna. 2003. Analysis of genetic diversity in crop plants- Salient statistical tools and considerations. Crop Sci. 43: 1235- 1248.

✓ Mohammadi, M., M. R. Ghannadha, and A. Taleei. 2002. Study of genetic variation within Iranian local bread wheat lines using multivariate techniques. Seed and Plant Journal. 18: 328- 347.

www.SID.ir

Archive of SID

✓ Nabovati, S., M. Aghaei., R. Chokan., F. Ghanavati, and G. Najafian. 2010. Genetic variation in agronomic characteristics and grain quality traits of durum wheat genotypes. Seed and Plant Improvement Journal. 26 (3): 331- 349.

✓ Naghavi, M. R., A. Shahbaze Poorshahbazi, and A. Talei. 2002. Study of genetic variation in durum wheat germplasm for some morphological and agronomic characteristics. Iranian Journal of Crop Sciences. 4 (2): 81- 86. (In Persian)

✓ Naroueirad, M. R., M. Farzanjou., H. R. Fanaei., A. R. Arjmandi Nejad., A. Ghasemi, and M. R. Pol Shekan Pahlevan. 2007. The study of genetic variation and factor analysis for morphological characters of wheat native accessions of sistan and baluchistan . Journal of Pajouhesh va Sazandegi (In Agronomy and Horticulture). 73: 50- 57. (In Persian)

✓ Peccitti, A., and P. Annicchiari. 1998. Agronomic value and plant type of Italian durum wheat cultivars form different eras of breeding. Euphytica. 99: 9- 13.

✓ Pirseyedi, S. M., D. Sadeghzadeh Ahari., M. Mardi., H. Pourirandoost., S. A. Mohammadi, and B. Gharahyazi. 2005. Analysis of genetic variation in 'sardari' derivative wheat lines using microsatellite markers. Iranian Journal of Crop Sciences. 7 (3): 268- 277.

✓ Poehlman, J. M. 1987. Breeding field crops .Van Nostrand Reinhold, New York. 724 Pp.

✓ Rashidi, V., A. Majidi., A. Mohamadi, and M. Moghadam. 2007. Determine of genetic relationship in durum wheat lines by cluster analysis and identity of morphological main characters in each group. Journal of Agricultural Sciences. 13 (2): 439- 450.

✓ Romesburg. H. C. 1990. Cluster analysis for researchers Robert F. Krieger pub. com. Malabar .Florida. 324 Pp.

✓ Sneath, H. A. P., and R. P. Sokal. 1983. Numerical Taxonomy. Freeman and company Sanfrancisco. 573 Pp.

✓ Sidwell, R. J., E. L. Smith., and R. W. McNew. 1976. Inheritance and interrelationships of grain yield and selected yield-related traits in a hard red winter wheat cross. Crop Sci. 16: 650- 654.

✓ Taleei, A.R. and B. Bahram-Nezhad. 2003. The study on the relationship of yield and yield components in southern Iranian local wheats. Agric. Sci. Iran. 34: 949- 959. (In Persian)

✓ Yau, S. K., and J. P. Srivastava. 1989. Cluster analysis of breed wheat lines grown in diverse rainfed environments. Rachis. 8: 31- 35.

www.SID.ir