مجله به‌نژادی نهال و بذر
جلد ۱-۲۹، شماره ۴، سال ۱۳۹۲

تنوع ژنتیکی و تجزیه به عامل‌ها برای صفات زراعی و مورفولوژیکی در توده‌های گندم دوروم

Genetic Diversity and Factor Analysis for Agronomical and Morphological Traits in Durum Wheat Landraces

رضا کاویانی[۱]، مصطفی آقائی سربرزه[۲]، محمدرضا بی‌همتا[۳] و محسن محمدی[۴]

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت و اصلاح نباتات، کرج
۲ و ۴- به ترتیب دانشیار و استادیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج
۳- استاد، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۷/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۲/۱۰

چکیده

کاویانی، ر.، آقائی سربرزه، م.، بی همتا، م. ر. و محمدی، م. ۱۳۹۲. تنوع ژنتیکی و تجزیه به عامل‌ها برای صفات زراعی و مورفولوژیکی در توده‌های گندم دوروم. **مجله به‌نژادی نهال و بذر ۱-۲۹:** ۶۹۲ - ۶۷۳.

به منظور بررسی تنوع ژنتیکی در گندم دوروم موجود در کلکسیون بخش تحقیقات غلات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، ۱۶۴ توده انتخاب و به همراه ارقام ویری‌ناک، سوایسون، دنا و زردک به عنوان شاهد مورد ارزیابی قرار گرفتند. ارقام شاهد بعد از هر سی توده به صورت مشاهده‌ای (از هر توده ۳ سنبله) کاشته شدند. ژنوتیپ‌ها در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج از نظر صفات زراعی و مورفولوژیکی مورد بررسی قرار گرفتند. بررسی نتایج همبستگی بین صفات نشان داد که بین عملکرد و وزن سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله و وزن هزار دانه همبستگی معنی‌داری وجود داشت. با استفاده از تجزیه به عامل‌ها، چهارده صفت مورد مطالعه در قالب پنج متغیر جدید (پنج عامل) که در مجموع ۷۷/۰۲ درصد از تغییرات کل را توجیه کردند گروه‌بندی شدند. بررسی تنوع ژنتیکی موجود در ژنوتیپ‌ها منجر به گزینش ۱۲۰ لاین برتر در آزمایش شد. نتایج این تحقیق مشخص کرد که مواد ژنتیکی موجود در کلکسیون گندم دوروم منابع ارزشمندی هستند که علاوه بر داشتن صفات جدید، تنوع بالائی را برای به نژادگران به منظور اصلاح و تولید ارقام گندم دوروم فراهم می‌کند.

واژه‌های کلیدی: گندم دوروم، تجزیه به عامل‌ها، تنوع ژنتیکی، عملکرد.

نویسنده مسئول: rk45mvs@yahoo.com تلفـــــن: ۰۹۱۲۷۱۴۷۳۰۲

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

گندم دوروم از دیرباز به صورت آبی و دیم در غرب ایران کشت می‌شده است (Golabadi and Arzani, 2002). حدود ۷۰٪ سطح زیر کشت گندم دوروم در مناطق دیم واقع شده است (Fabriani and Lintas, 1988). این نوع گندم به عنوان یک محصول غذایی با اهمیت در جیره غذایی انسان بوده و تولیدی در حدود ۱/۳۱ میلیون تن در جهان دارد و به عنوان محصول اصلی در چندین کشور دنیا محسوب می‌شود. بزرگ‌ترین کشورهای تولید کننده گندم دوروم ایتالیا، کانادا و ترکیه هستند (Motzo and Giunta, 2007). بخش مهمی از توسعه کشاورزی و افزایش تولید مرهون کشت ارقام پر محصول اصلاح شده در بسیاری از محصولات زراعی و باغی از جمله گندم است که غالباً ساختار ژنتیکی مشابه دارند (van de Wouw *et al.*, 2010) پیدایش نژادهای جدیدی از بیماری‌هائی مانند زنگ زرد و سیاه (خصوصاً نژاد *Ug*99) به عنوان تهدید جدی در تولید گندم مطرح شده‌اند که عمدتاً به دلیل کاهش تنوع ژنتیکی است (Singh *et al.*, 2006). با توجه به نقش مهم تنوع ژنتیکی در پیشبرد اهداف به نژادی محصولات مهم زراعی مانند گندم و همچنین نقش کلیدی توده‌های بومی ارزیابی منابع ژنتیکی گندم دوروم موجود در کشور از اهمیت زیادی برخوردار است. وجود صفات مهمی مانند سازگاری وسیع، مقاومت به بیماری‌ها، کیفیت و غیره در برخی از ارقام بومی، این خزانه ژنی را به عنوان منابع ارزشمندی برای تنوع ژنتیکی در گندم مطرح می‌کنند (Akar and Özgen, 2007؛ Dreisigacker *et al.*, 2005).

هر چند این نوع ارزیابی‌ها معمولاً انجام می‌شود ولی بررسی لاین‌های خالص در این حجم و برای صفات زراعی در نوع خود کمتر انجام شده است و با توجه به آن که تغییرات عملکرد دانه ناشی از تغییراتی است که در اجزای عملکرد، شامل تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و تعداد سنبله در متر مربع ایجاد می‌شود، بدون شک بررسی خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک تعیین کننده عملکرد، از جمله روش‌های مناسب برای دستیابی به معیارهای انتخاب در جهت بهبود عملکرد و اصلاح و معرفی ارقام تجاری گندم دوروم است. صفات مورفولوژیکی به سادگی و با دقت زیاد قابل اندازه‌گیری بوده و توارث پذیری بالائی دارند، پس انتخاب بر اساس این صفات ممکن است راه مطمئن و سریعی برای غربال جوامع گیاهی و بهبود عملکرد باشد (Yildrim *et al.*, 1993؛ Yap and Harvey, 1972).

برخی از محققین همبستگی بین عملکرد دانه و صفاتی نظیر تعداد پنجه، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه، طول سنبله و شاخص برداشت را در گندم گزارش

Archive of SID

www.SID.ir

کـــرده‌انـــد (Heydari *et al.*, 2007؛ Yildrim *et al.*, 1993). فراهـانی و ارزانـی (Farahani and Arzani, 2006) در بررسی ۴۲ ژنوتیـــپ گنـــدم دوروم، همبـــستگی مثبـــت و معنی‌داری را به ترتیب بین صفات تعداد دانـه و وزن دانه در سنبله و شاخص برداشت با عملکرد دانه، و همچنین همبستگی منفی و معنی‌داری را بین وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله گزارش کردند.

با توجه به روابط پیچیده‌ای که بـین صـفات مرتبط با عملکرد وجود دارد، نمی‌توان فقط بـر مبنای ضرایب همبـستگی سـاده بـین صـفات در مورد روابط بین آن‌هـا قـضاوت کـرد، بنـابراین مـی‌بایـست از روش‌هـای آمـاری چنـد متغیـره، جهت تشخیص بهتر روابـط بـین صـفات، بهـره برد. تجزیه به عامل‌ها یـک روش آمـاری مـوثر در کـاهش حجـم داده‌هـا و بـه عبـارت دیگـر نتیجه‌گیـری قطعـی از داده هـایی اسـت کـه همبستگی بالایی در بـین متغیرهـای اولیـه نـشان مـی‌دهنـد. از ایـن روش بـرای درک روابـط و ساختار اجزای عملکرد و صفات مورفولوژیکی گیاهـــان زراعـــی اســـتفاده مـــی‌شـــود (Poelman, 1987).

والتـــون (Walton, 1972) از تجزیـــه بـــه عامل‌ها برای مطالعه خصوصیات گیاهی و تعیـین معیـار گـزینش مناسـب بـرای افـزایش عملکـرد گندم در تنش خشکی استفاده کرد.

الینگـز (Elings, 1991) بـا بررسـی ۸۴ رقـم بومی گندم‌هـای سـوریه و انـدازه‌گیـری صـفات مورفولوژیکی در آن‌هـا، بـرای توصـیف روابـط میان گروه‌های مختلف ارقام بومی، و نیز روابـط میـان منـاطق جغرافیـایی آن‌هـا از تجزیـه بـه مولفه‌های اصلی استفاده کرد کـه در نهایـت سـه مولفـه اصـلی در مجمـوع ۵۱٪ از تغییـرات را توجیه کردند. مولفه اول به طور مثبتی در ارتباط با تعداد روز تا ظهور سنبله، رنگ سـنبله و طـول سـنبله و ریـشک بـود. در مولفـه دوم، صـفات عرض برگ پرچم و تعـداد سـنبلچه در سـنبله از ضرایب بزرگ‌تری برخـوردار بـوده و نهایتاً در مولفـه سـوم، تنهـا صـفت چروکیـدگی دانـه بـار عاملی زیادی را نشان دادند.

در بررســـی دیگـــری تعـــداد ۴۰ لایـــن در آزمـایش نـسل‌هـای پیـشرفته گنـدم بـه همـراه ۱۱ شـاهد در قالـب طـرح بلـوک‌هـای کامـل تـصادفی مـورد ارزیـابی قـرار گرفتنـد و هفـده صفت مورفولوژیکی در این لاین‌ها اندازه‌گیری شد. تجزیه به عامـل‌هـا پـانزده صـفت مـرتبط بـا عملکرد و کیفیـت دانـه را بـه پـنج عامـل اصـلی رسـیدگی، خـصوصیات سـنبله، خـصوصیات دانـه، کیفیـت پـروتئین و پنجـه‌زنـی کـاهش داد (Gupta *et al.*, 1999).

طوســـــی مجـــــرد و همکـــــاران (Tousi Mojarrad *et al.*, 2005) نیـز در تحقیق خود از تجزیه به عامل‌ها استفاده کـرده و در مجموع صفات اولیـه خـود را بـه پـنج عامـل کاهش دادند که در مجمـوع ۶۷/۷٪ تغییـرات را این عوامل توجیه می کردند.

هـدف از انجـام ایـن آزمـایش بررسـی تنـوع

Archive of SID

www.SID.ir

ژنتیکی ۱۶۴ توده گندم دوروم موجود در کلکسیون گندم بخش تحقیقات غلات جهت انتخاب ژنوتیپ‌های برتر و بررسی روابط بین صفات و استفاده از آن در برنامه‌های به نژادی است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر واقع در کرج اجرا شد. تعداد ۱۶۴ ژنوتیپ گندم دوروم از کلکسیون بخش تحقیقات غلات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج جمع‌آوری شده از مناطق مختلف کشور و دریافتی از سایر کشورها انتخاب و از هر ژنوتیپ سه سنبله به صورت مشاهده‌ای کاشته شدند. مختصات جغرافیایی ایستگاه کرج در طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۱۰ دقیقه شرقی عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱۳۲۱ متر از سطح دریای آزاد است. سه سنبله انتخاب شده از هر توده سال گذشته به طور جداگانه ولی در کنار یک دیگر در سه خط ۰/۵ متری (هر سنبله در یک خط جداگانه) کاشته شدند. روش کشت به این صورت که با در نظر گرفتن چهار لاین گندم، دو شاهد نان (ویریناک و سوایسون) و دو شاهد دوروم (دنا و زردک) قبل و بعد از هر ۳۰ خط (۱۰ ژنوتیپ) دوروم بود. در طول فصل زراعی، توده‌های مورد بررسی با رعایت دستورالعمل گندم مؤسسه بین المللی ذخایر توارثی گیاهی (IBPGR) یاداشت برداری و از نظر صفات مختلف مورفولوژیکی و زراعی مانند تعداد روز تا ظهور سنبله، طول و عرض برگ پرچم، طول بیرون آمدگی پدانکل، طول پدانکل، ارتفاع بوته، روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، طول سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد ارزیابی و با ارقام شاهد مقایسه و مورفوتیپ‌های مختلف شناسایی شدند. با توجه به این که مواد آزمایشی فاقد تکرار بودند، تجزیه وتحلیل آماری داده‌ها بر اساس آماره‌های توصیفی شامل کمینه، بیشینه، دامنه، میانگین، انحراف معیار مربوط به تمام صفات کمی محاسبه و ارزیابی شدند. در تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزارهای SPSS SAS 9.1, 16 و Excel 2007 استفاده شد.

نتایج و بحث

در بررسی نمونه‌ها از نظر صفت تعداد روز تا ظهور سنبله، لاین‌های شماره ۷۹ (Wc-4488-1) از خراسان و ۵۵۷ (P.S.No27-3) از ایتالیا زودتر به مرحله ظهور سنبله رسیدند (به ترتیب با ۱۷۵ و ۱۷۷ روز پس از کاشت) ولی لاین‌های شماره ۹۳ (Wc-4369-3) از خراسان و ۴۴۰ (Tn-12624-1) از آذربایجان غربی (۱۹۷ روز پس از کاشت) و لاین‌های ۱۱۳ (Wc-46224-1) از اتریش، ۲۱۲ (Kc-655-1) و ۲۱۳ (Kc-655-2) از لرستان و ۴۵۴ (TN-12635-2) از همدان (۱۹۸ روز پس

Archive of SID

www.SID.ir

از کاشت) واجد طولانی‌ترین تعداد روز تا مرحله ظهور سنبله بودند (شماره‌های ۱ تا ۳ بعد از کد هر توده نشان دهنده شماره سنبله‌ای است که از آن توده انتخاب شده و در یک خط به صورت جداگانه کاشته شده است).

پلمن (Poehlman, 1987) عقیده دارد با این که تاریخ سنبله‌دهی واکنشی نسبت به فتوپریود است، ولی عوامل محیطی نیز در بروز آن دخالت دارند و در نتیجه اثر ژنوتیپی در ظهور سنبله‌ها تا حدودی پوشانده می‌شوند. بدیهی است هرچه گیاه زودتر به مرحله ظهور سنبله وارد شود، دوره پر شدن دانه زودتر آغاز و متعاقب آن رسیدگی فیزیولوژیکی زودتر واقع می‌شود.

نتایج حاصل از مطالعه واعظی (Vaezi, 1994) موید این است که بین تاریخ ۵۰ درصد سنبله‌دهی و تاریخ ۹۰ درصد رسیدگی فیزیولوژیکی همبستگی مثبت و معنی داری وجود دارد.

اندازه‌گیری صفت طول برگ پرچم در این لاین‌ها نشان داد که لاین‌های شماره ۲۷۹ (Kc-1429-3) از عراق و ۳۰۶ (Kc-3079-3) از خراسان به ترتیب ژنوتیپ با ۳۶/۸ و ۳۷ سانتی‌متر دارای طویل‌ترین برگ و لاین‌های شماره ۱۸۷ (Kc- 582-1) از کرمانشاه و ۵۳۱ (یک رقم با مبداء ناشناخته) کوتاه ترین برگ را داشتند. اسپاگنولتیزلی و کوالست (Spagnoletti-Zeuli and Qualset, 1990) تغییرات اندازهٔ برگ پرچم را در ۷۳۵ ژنوتیپ گندم (شامل ژنوتیپ‌های قدیم و جدید) بررسی و دریافتند که در جریان به نژادی برای عملکرد دانه بیشتر، سطح برگ پرچم بیشتر شده است.

اندازه‌گیری عرض برگ پرچم نیز نشان داد که لاین‌های شماره ۱۳۶ (Wc-45425-3) از پرتغال، ۱۵۰ (Wc-45543-1) از افغانستان، ۱۶۷ (Wc-47191-3) از آرژانتین، ۱۹۰ (Kc- 592-1) از کرمانشاه و ۵۳۱ (یک رقم با مبدا ناشناخته) با ۱۲ تا ۱۳ میلی متر باریک‌ترین برگ‌ها را داشتند. هر چند که این صفات نمی‌توانند بیانگر کاملی از میزان سطح برگ باشند اما با توجه به امکانات موجود تا حدودی می‌توانند نشان دهنده باشند.

در بین نمونه‌های مورد آزمایش از نظر صفت طول بیرون آمدگی پدانکل، لاین‌های شماره ۹۹ (Wc-4484-3) از خرم آباد و ۵۳۸ (P.S.No14-3) از ایتالیا به ترتیب با ۶/۳ و ۷/۵ سانتی‌متر کمترین طول بیرون آمدگی پدانکل و لاین‌های ۵۲۰ (TN-12763-3) با ۴۳/۲ سانتی‌متر و ۱۷۷ (Kc- 464-3) با ۴۲/۷ سانتی‌متر از لرستان بیشترین طول بیرون آمدگی پدانکل را داشتند.

در ارتباط با طول پدانکل در بین نمونه‌های مورد آزمایش، لاین‌های۵۳۴ (P.S.No3-2) از ایتالیا و ۵۳۱ (یک رقم با مبدا ناشناخته) به ترتیب با ۲۸ و ۲۸/۸ سانتی‌متر دارای کمترین طول پدانکل و لاین‌های ۵۲۰ (TN-12763-3) با ۶۸/۵ سانتی‌متر، ۲۲۷ (Kc- 695-1) با ۶۷/۷ سانتی‌متر و ۲۴۸ (Kc- 951-3) با

www.SID.ir

۶۷/۵ سانتی‌متر که همگی از لرستان بودند دارای بیشترین طول پدانکل بودند.

در اندازه‌گیری صفت ارتفاع بوته در بین نمونه‌های مورد بررسی لاین ۳۷۲ (Kc-3570-1) از لرستان با ۴۶ سانتی‌متر و لاین‌های شماره ۳۴ (Wc-4021-3)، ۷۴ (Wc-4341-2) و ۳۱۹ (Kc-3087-3) همگی از ژنوتیپ‌های منطقه خراسان به ترتیب با ۷۵/۹، ۷۶/۶ و ۵۳ سانتی‌متر کمترین ارتفاع و لاین‌های شماره۵۰۷ (TN-12729-3) از آذربایجان شرقی و ۵۱۷ (TN-12761-3)از لرستان به ترتیب با ۱۶۴ و ۱۵۶ سانتی‌متر بیشترین ارتفاع را در بین نمونه‌ها داشتند.

پابلندی یکی از ویژگی‌های ارقام بومی است و بررسی انجام شده نیز نشان دهنده همین مطلب بود که با نتایج دیگر محققان (Aghaee Sarbarzeh and Amini, 2011؛ Golabadi and Arzani, 2002) مطابقت داشت.

در مورد تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، اندازه گیری ها نشان داد که در بین نمونه ها، لاین های شماره ۵ (Wc-378-1) از اردبیل، ۸ (Wc-900-1) از گلستان، ۱۶ (Wc-1052-3) از لرستان و ۴۲ (Wc-4151-1) از خراسان همگی با فاصله زمانی ۲۱۶ روز از تاریخ کاشت تا مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی زودرس‌ترین و لاین ۶۳ (Wc-4303-1) از خراسان با ۲۲۵ روز تا زمان رسیدگی فیزیولوژیکی، دیررس‌ترین لاین‌ها بودند.

در بین نمونه‌های مورد بررسی لاین‌های شماره ۱۵۲ (Wc-45543-3) از افغانستان با طول سنبله ۵/۲ سانتی‌متر و ۱۱۹ (Wc-45648-1) از صربستان با طول سنبله ۵/۵ سانتی‌متر کوتاه‌ترین طول سنبله را دارا بوده و لاین ۵۳۲ (ژنوتیپ ناشناخته) بلندترین طول سنبله را با طول ۱۴ سانتی‌متر داشت و پس از آن لاین‌های ۲۱۹ (Kc- 659-2) و ۲۱۴ (Kc-655-3) هر دو از لرستان به ترتیب با ۱۲/۲ و ۱۲ سانتی‌متر و ۳۴۶ (Kc-3404-2) از خراسان با ۱۲ سانتی‌متر طویل‌ترین طول سنبله را داشتند.

اندازه‌گیری صفت وزن سنبله در نمونه‌ها نشان داد که در بین نمونه‌ها، لاین شماره ۳۱۹ (Kc-3087-3) از خراسان با ۰/۵ گرم سبک‌ترین و لاین‌های ۴۳۲ (TN-12590-2) از سیستان و بلوچستان با ۶/۵۸ گرم، ۲۹۷(Kc-1901-3) از اصفهان با ۵/۹۲ گرم و ۳۱۴ (Kc-3082-1) از خراسان با ۵/۶۲ گرم سنگین‌ترین سنبله‌ها را داشتند.

در بررسی تعداد سنبلچه در سنبله، کمترین تعداد سنبلچه در سنبله در لاین ۴۲۴ از کرمانشاه با میانگین ۱۴/۶ عدد و بالاترین تعداد سنبلچه در سنبله را لاین شماره ۳۴ (Wc-4021-3) از خراسان با تعداد ۲۷/۲ عدد داشت. سایر لاین‌های با تعداد سنبلچه بالاتر شامل لاین‌های شماره۳۱۴ (Kc-3082-1) از خراسان با ۲۶/۶، ۴۵۴ (TN-12635-2) از همدان با ۲۶/۴ و ۲۲ (Wc-3122-3) از خراسان با ۲۶/۲ عدد بودند.

Archive of SID

www.SID.ir

در مورد صفت تعداد دانه در سنبله در بین لاین‌های مورد بررسی، لاین‌های شماره۱۸۲ (Kc-524) از خوزستان و ۳۸۲ (Kc-3573) از لرستان به ترتیب با ۱۹ و ۲۱/۶ کمترین تعداد دانه در سنبله و لاین‌های شماره ۳۴۶ (Kc-3404-2) از خراسان با ۸۴/۲ عدد، ۵۳۲ (ژنوتیپ ناشناخته) با ۷۴/۸ عدد، ۳۲۲ (Kc-3214-3) از خراسان با ۷۳/۲ عدد، ۲۱۳ (Kc-655-2) از لرستان با ۷۲/۸ عدد، لاین ۲۳ (Wc-4012-1) از خراسان و لاین ۱۵۴ (Wc-45565-2) از ترکیه هر کدام با ۷۲ عدد دانه در سنبله بیشترین تعداد دانه در سنبله را داشتند. این لاین‌ها به عنوان منابع ژنتیکی مناسبی در برنامه‌های به نژادی قابل بهره‌برداری هستند. تعداد دانه در سنبله یکی از اجزای اصلی عملکرد به شمار می‌آید که به هنگام گزینش توسط به نژادگر تاکید خاص روی آن انجام می شود. همان گونه که ملاحظه می‌شود ارقام مورد مطالعه از نظر این صفت تنوع زیادی را نشان دادند و تنوع زیاد بیانگر این نکته است که امکان گزینش در این زمینه وجود دارد، لذا می‌توان از ارقامی که تعداد دانه بیشتری در سنبله دارند، در امر گزینش بهره‌گیری کرد.

نکته جالب توجه این بود که ارقامی که طول سنبله کمتری داشته و تعداد سنبلچه در سنبله آن ها بیشتر بود عمدتاً از تعداد دانه بیشتری در سنبله‌نیز برخوردار بودند. به عنوان مثال لاین‌های شماره ۱۵۲ (Wc-45543-3) از افغانستان و ۱۱۹ (Wc-45648-1) از صربستان به ترتیب با ۴۹ و ۴۵/۴ عدد، مصداق توضیح اخیر در این آزمایش بودند. مک‌نیل و همکاران (Mc Neal *et al*., 1978) برای بهبود عملکرد دانه گندم، گزینش غیر مستقیم برای وزن دانه و تعداد دانه در سنبله را پیشنهاد کردند.

اندازه‌گیری صفت وزن دانه در سنبله مشخص کرد که لاین شماره۱۸۲ (Kc-524-2) از خوزستان با ۰/۵ گرم کمترین و لاین ۲۹۷ (Kc-1901-3) از اصفهان با ۴/۲۲ گرم، بیشترین وزن دانه در سنبله را داشتند. پس از آن لاین‌های ۴۳۲ (TN-12590-2) از سیستان و بلوچستان با ۴/۱۲ گرم، ۱۵۴ (Wc-45565-2) از ترکیه با ۹۶/۳ گرم و ۳۱۴ (Kc-3082-1) از خراسان با ۳/۹۴ گرم در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند.

وزن دانه به عنوان یکی از اجزاء مهم عملکرد در نظر گرفته می‌شود، اما این صفت وراثت‌پذیری کمی دارد. ارقامی که از تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد دانه در سنبله کمتری برخوردار بودند وزن هزار دانه بیشتری نیز داشتند. پچیتی و آنیچیاریکو (Peccitti and Annicchiari, 1998) با بررسی گندم‌های دوروم ایتالیا، وزن هزار دانه را در افزایش عملکرد دانه موثر دانستند.

سیدول و همکاران (Sidwell *et al*., 1975) در بررسی توارث پذیری و رابطه بین عملکرد دانه و صفات مرتبط با آن، در تلاقی‌های گندم سخت زمستانه اظهار داشتند که وزن هزار دانه

Archive of SID

www.SID.ir

آسان ترین صفت برای انتخاب است و انتخاب برمبنای این صفت نسبت به سایر اجزاء عملکرد تاثیر بیشتری در افزایش عملکرد دارد. به خاطر رابطه منفی بین وزن دانه با تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله، انتخاب برای این صفت به منظور افزایش عملکرد، بدون در نظر گرفتن اجزاء دیگر موثر نیست.

در بین نمونه‌های مورد بررسی، ژنوتیپ‌هایی وجود داشتند که با عملکرد دانه بالا نشان دادند که ظرفیت تولید زیادی داشته و می‌توانند بیشتر مورد بررسی قرار گیرند. از جمله این لاین‌ها می‌توان به لاین‌های شماره ۴۸۷ از خوزستان (Tn-12715-1) و ۴۹۵ (Tn-12721-3) از اردبیل از لاین‌های داخلی و ۵۳۵ (P.S.No3-1) و ۵۴۲ (P.S.No18) هر دو از ایتالیا را نام برد.

اکثر ارقامی که عملکرد بالایی داشتند از تعداد دانه بیشتری در سنبله، طول دوره رشد کمتر(تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی) و وزن هزار دانه بیشتر برخوردار بودند. بنابراین مطلوب بودن هریک از این صفات به تنهایی و یا مطلوب بودن توام دو یا چند صفت مذکور، در بیشتر بودن عملکرد دانه ارقام مورد بررسی موثر واقع شده است. به عبارتی دیگر، بسته به میزان تاثیر هریک از صفات فوق‌الذکر یا تاثیر توام آن‌ها، گزینش برای صفات مذکور می‌تواند افزایش عملکرد دانه را به دنبال داشته باشد (جدول ۱).

نهایتاً آن که وجود ضریب تغییرات ۴۲/۰۲، ۳۰/۰۲، ۲۷/۴۸، ۲۴/۶۶ و ۲۰/۴۸ درصد به ترتیب در صفات عملکرد، بیرون آمدگی پدانکل، وزن سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه حاکی از وجود تنوع بالا در میان نمونه‌های مورد بررسی بوده اما از طرف دیگر وجود ضریب تغییرات پایین در صفات روز تا ظهور سنبله (۲/۲۱٪) و روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی (۱/۲۸٪) نشان‌دهنده این مطلب است در طول زمان گزینش برای این صفات بیشتر بوده و تنوع ژنتیکی آن‌ها را کاهش داده است (جدول ۱).

تجزیه رگرسیون و همبستگی

به منظور مطالعه دقیق‌تر اثر صفات بر عملکرد تجزیه رگرسیون به روش Stepwise در مورد لاین‌های مورد بررسی انجام شد. این تجزیه به این صورت انجام شد که صفت عملکرد به عنوان متغیر وابسته در مقابل باقی صفات مورد ارزیابی قرار گرفت. اولین صفت وارد شده به مدل، تعداد روز تا ظهور سنبله بود که ضریب تبیین آن برابر با $R^2 = ۰/۱۶$ شد و نشان‌دهنده آن است که تعداد روز تا ظهور سنبله، ۱۶ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه کرده و از آن جایی که در رگرسیون گام به گام از دو متغیر که همبستگی بالا داشته باشند فقط یکی وارد مدل می‌شود، لذا پس از حذف

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱- آمار توصیفی برخی از صفات مورفولوژیکی، عملکرد دانه و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های گندم دوروم

Table 1. Descriptive analysis for some morphological traits, grain yield and yield componerts of durum wheat genotypes

Traits		صفات	مینیمم Min.	ماکزیمم Max.	میانگین Mean	انحراف معیار Standard erorr	ضریب تغییرات Cofficient of variation(%)
(DH)	Days to Heading	روز تا ظهور سنبله	175.0	198.0	187.40	4.14	2.21
(FLL)	Flag Leaf Length (mm)	طول برگ پرچم	145.0	370.0	263.50	37.55	14.22
(FLW)	Flag Life Width (mm)	عرض برگ پرچم	12.0	28.0	18.60	2.17	11.17
(PE)	Peduncle Extrusion (cm)	بیرون آمدگی پدانکل	6.3	43.2	25.86	7.80	30.02
(PL)	Peduncle Length (cm)	طول پدانکل	28.0	68.5	49.69	8.05	15.99
(DPM)	Days to Physiological Maturity	روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	216.0	225.0	218.93	8.20	1.28
(PH)	Plant Height (cm)	ارتفاع بوته	46.0	164.0	116.89	16.44	13.10
(SL)	Spike Length (cm)	طول سنبله	5.2	14.00	8.41	1.42	14.73
(S)	Spike Weight (g)	وزن سنبله	0.5	6.58	2.99	0.82	27.48
(S/S)	Number of Spikelet per Spike	تعدادسنبلچه درسنبله	14.6	26.60	20.04	2.85	10.60
(G/S)	Number of Grain per Spike	تعداد دانه در سنبله	19.0	84.20	44.16	10.86	24.66
(GW/S)	Grain Weight/Spike (cm)	وزن دانه در سنبله	0.6	4.22	2.58	3.44	16.10
(TKW)	Thousand Kernel Weight (g)	وزن هزار دانه	21.0	73.51	43.62	8.80	20.48
(GW)	Grain Weight in line (g)	عملکرد دانه در خط	6.0	226.0	84.81	35.54	42.02

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد روز تا ظهور سنبله همبستگی بالایی از بین متغیرها، دوباره رگرسیون گام به گام انجام شد تا سایر متغیرهایی که با تعداد روز تا ظهور سنبله همبستگی بالایی دارند وارد مدل شوند. در نتیجه پس از آن صفات تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژی، عرض برگ پرچم، تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبلچه در سنبله به ترتیب به عنوان صفت دوم تا پنجم وارد مدل شدند که این پنج صفت در مجموع ۳۴/۷٪ تغییرات عملکرد را توجیه کردند (جدول ۲). سایر صفات تأثیر معنی‌داری بر مدل رگرسیونی نداشتند که از این جهت تفاوت بین لاین‌ها از نظر عملکرد دانه گیاه را می‌توان به تفاوت در این صفات نسبت داد.

اگر عملکرد و صفات تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژی، عرض برگ پرچم، تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبلچه در سنبله را به ترتیب X_1 تا X_5 در نظر گرفته شوند، معادله کلی رگرسیون گام به گام به صورت زیر خواهد بود:

$$Y= -۱۰۷/۳۰۵ - ۴/۸۱۷X_۱ + ۵/۲۲۹X_۲ - ۲/۴۳۱X_۳ + ۰/۴۴۵X_۴ - ۱/۱۸X_۵$$

جدول۲- مراحل رگرسیون گام به گام صفت عملکرد (متغیر وابسته) و سایر صفات (متغیرهای مستقل) برای ژنوتیپ های گندم دوروم

Table 2. Stepwise regression steps of yield (depended variable) and other traits (independed variables) for durum wheat genotypes

		مراحل رگرسیون گام به گام Stepwise regression steps				
Traits entered into the model	صفات وارد شده به مدل	1	2	3	4	5
Constant	عدد ثابت	764.705	-164.75	-162.254	-78.914	-107.305
Days to Heading	روز تا ظهور سنبله	-3.614	-5.397	-5.306	-5.344	-4.817
Days to Physiological Maturity	روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی		5.764	5.877	5.308	5.229
Flag Life Width	عرض برگ پرچم			-2.368	-2.575	-2.431
Number of Grain per Spike	تعداد دانه در سنبله				0.329	0.445
Number of Spikelet per Spike	تعداد سنبلچه در سنبله					-1.180
R^2	ضریب تبیین	0.168	0.316	0.334	0.342	0.347

آقایی سربرزه و امینی (۲۰۱۱) در بررسی ۱۱۲ لاین گندم نان نشان دادند صفاتی مانند تعداد دانه در سنبله و عملکرد بیولوژیکی اثر مثبت ومعنی‌داری بر عملکرد دانه داشته و سهم قابل توجهی از تغییرات عملکرد را تبیین کردند. مطالعات همبستگی و استفاده از روش‌های آماری چند متغیره این امکان را فراهم می‌سازد تا صفات مهم و تعیین کننده عملکرد و میزان سهم نسبی هر یک بر عملکرد مشخص شود (Zeinali Khanghah and Sohani, 1999).

Archive of SID
www.SID.ir

نتایج همبستگی صفات نشان داد که صفات وزن سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله و وزن هزار دانه همبستگی مثبتی با عملکرد داشتند و می‌توان در بررسی‌های بعدی بیشتر مدنظر قرار گیرند (جدول ۳). به هر حال بین عملکرد دانه و طول سنبله همبستگی معنی‌داری وجود نداشت. این در حالی است که آمر (Amer, 2000) بین عملکرد دانه با تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در مترمربع همبستگی معنی‌داری مشاهده کرد، اما بین عملکرد دانه با وزن هزار دانه همبستگی مشاهده نشد. نقوی و همکاران (Naghavi *et al*., 2002) توانستند بین عملکرد سنبله با تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه همبستگی مثبتی را مشاهده کنند. آقایی سربرزه و امینی (۲۰۱۱) همبستگی مثبت و معنی‌داری میان عملکرد دانه به عنوان جزء اقتصادی با صفات وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله را گزارش دادند. محققان دیگر نیز وجود همبستگی مثبت و معنی‌داری را بین تعداد دانه در سنبله و عملکرد گزارش دادند (Ashfaq *et al*., 2003؛ Burio *et al*., 2004). بررسی همبستگی صفت وزن هزار دانه به عنوان یکی از اجزاء مهم عملکرد نشان داد که وزن هزار دانه با وزن سنبله و وزن دانه در سنبله همبستگی مبثت و معنی‌دار داشته ولی با صفت روز تا ظهور سنبله همبستگی معنی‌دار ندارد (جدول ۲). لی و همکاران (Lee *et al*., 1975) همچنین وجی بیهو و همکاران (Gebeyehou *et al*., 1982) همبستگی مثبتی را بین وزن هزار دانه با عملکرد دانه در دوروم گزارش کردند. علاوه بر آن گیرگناک (Girgnac, 1975) و جی بیهو و همکاران (۱۹۸۲) همبستگی مثبت بالایی را بین تعداد دانه با عملکرد دانه در گندم دوروم گزارش دادند. آیسیسک و ییلدریم (Aycicek and Yildirim, 2006) و سرخی لله لو و همکاران (Sorkhilelahlou *et al*., 1998) نیز بین عملکرد دانه و تعداد دانه در سنبله همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری را گزارش کردند.

تجزیه به عامل‌ها

از تجزیه به عامل‌ها در تعیین ارتباط اجزای عملکرد، تعیین ترتیب اهمیت صفات مورد بررسی در ارتباط با عملکرد و انتخاب عواملی که تفاوت میان نمونه‌ها را نمایان می‌سازد استفاده می‌شود.

در مطالعه همبستگی صفات، ارتباط یک متغیر با متغیر دیگر، بدون در نظر گرفتن نقش دیگر متغیرها بررسی می‌شود. تنها رابطه و همبستگی متغیرهای مستقل بر یک دیگر قابل دست‌یابی نیست ولی باکمک روش‌هایی چون تجزیه به عامل‌ها، می‌توان به طور موفقیت‌آمیزی تعداد زیادی متغیر هم بسته اولیه را به تعداد کمتری عامل اصلی کاهش داد و ضمن گروه‌بندی صفات، رابطه میان صفات هم بسته را نیز به خوبی توجیه کرد. علاوه بر این، ترتیب و

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۳- ضرایب همبستگی فنوتیپی ژنوتیپ های گندم دوروم

Table 3. Phenotypic coefficients of correlation in durum wheat genotypes

Traits	صفات	روز تا ظهور سنبله DH	طول برگ پرچم FLL	عرض برگ پرچم FLW	بیرون آمدگی پدانکل PE	طول پدانکل PL	روز تا رسیدگی فیزیولوژی DPM	ارتفاع بوته PL	طول سنبله SL	وزن سنبله SW	تعدادسنبلچه در سنبله S/S	تعداد دانه در سنبله G/S	وزن دانه در سنبله GW/S	وزن هزار دانه TGW
FL	طول برگ پرچم	-0.087												
FLW	عرض برگ پرچم	0.057	0.354**											
PL	طول پدانکل	-0.184**	0.130**	-0.035										
PE	بیرون آمدگی پدانکل	-0.456**	0.048	-0.101*	0.824**									
PL	ارتفاع بوته	0.261**	0.107*	-0.067	0.593**	0.406**								
DMP	روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	0.534**	-0.083	-0.090	-0.316**	-0.439**	0.020							
SL	طول سنبله	0.241**	0.118**	0.032	-0.164**	-0.309**	0.092	0.181**						
SW	وزن سنبله	0.030	0.076	0.293**	-0.114*	-0.138**	-0.025	0.304**	0.215**					
S/S	تعدادسنبلچه درسنبله	0.507**	-0.023	0.189**	-0.202**	-0.355**	0.041	0.423**	0.329**	0.506**				
G/S	تعداد دانه در سنبله	0.089	-0.089	0.154**	-0.298**	-0.291**	-0.218**	0.358**	0.289**	0.746**	0.570**			
GW/S	وزن دانه در سنبله	-0.011	-0.041	0.240**	-0.124**	-0.125**	-0.083	0.302**	0.163**	0.942**	0.431**	0.781**		
TGW	وزن هزار دانه	-0.151**	0.151**	0.192**	0.145**	0.146**	0.120**	0.062	-0.054	0.655**	0.028	0.151**	0.716**	
GW	عملکرد دانه در خط	-0.327**	0.008	-0.145**	-0.036	0.013	-0.096	0.133**	-0.011	0.141**	-0.125**	0.147**	0.232**	0.228**

* and ** significant at 5% and 1% levels of probability, respectively.

For abbreviations see Table 1.

* و ** به ترتیب اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

برای اختصارات به جدول۱ مراجعه شود.

Archive of SID

www.SID.ir

اهمیت صفات و مقدار تنوعی که هر یک از صفات از تنوع کل توجیه می‌کنند، مشخص خواهد شد. از آن جا که به منظور استفاده در برنامه‌های به‌نژادی، در ابتدا باید میزان تنوع ژنتیکی برای صفت یا صفات مورد اصلاح و میزان تاثیرشان بر عملکرد مورد بررسی قرار گیرد از تجزیه به عامل‌ها استفاده شد.

نتایج تجزیه به عامل‌ها چهارده صفت مورد مطالعه در این تحقیق را در قالب پنج متغیر جدید (پنج عامل) گروه‌بندی کرد که در مجموع این پنج عامل حدود ۷۷/۰۲ درصد از تغییرات کل را توجیه کردند. مولفه اول با تخصیص ۲۸/۹۴ درصد از تغییرات کل عمدتاً توجیه‌کننده صفات وزن سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله و وزن هزار دانه بود در حالی که عامل دوم با توصیف ۱۸/۱ درصداز تغییرات عمدتاً توجیه کننده صفات تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژی، طول سنبله و تعداد سنبلچه در سنبله و عامل سوم با تخصیص ۱۳/۰۲ درصد از تغییرات عمدتاً توجیه کننده صفات طول پدانکل، طول بیرون آمدگی پدانکل و ارتفاع بوته بود. مولفه چهارم با تخصیص ۹/۶۸ درصد از تغییرات کل عمدتاً توجیه کننده صفات طول و عرض برگ پرچم بود. همچنین مولفه پنجم با تخصیص ۷/۲۸ درصد از تغییرات کل عمدتاً توجیه کننده صفت عملکرد بود (جدول ۴). در این آزمایش صفات عملکرد دانه در بوته و کرت و اجزای عملکرد، تعداد دانه در سنبلچه و سنبله ، وزن هزار دانه، تعداد سنبلچه در سنبله و نسبت گلچه به دانه دارای بیشترین بار عاملی بودند. همچنین والتون (Walton, 1972) از تجزیه عامل‌ها در شناسایی ویژگی‌های رشدی و مورفولوژیکی مرتبط با عملکرد در گندم بهاره استفاده و چهار عامل عمده را معرفی کرد، که شامل اجزای عملکرد، صفات مورفولوژیکی، طول سنبله و تعداد دانه در گیاه، و نیز ارتباط دانه‌های بزرگ و طول دوره پر شدن دانه با عملکرد زیاد بودند.

در این تحقیق بررسی عامل‌ها نشان داد که می‌توان عامل اول را که در برگیرنده صفات وزن سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله و وزن هزار دانه بود را صفات مرتبط با عملکرد نامگذاری کرد و عامل سوم تا پنجم را به ترتیب عوامل ارتفاع بوته، برگ پرچم و عملکرد نام نهاد. همچنین عامل دوم نیز در برگیرنده صفات تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژی، طول سنبله و تعداد سنبلچه در سنبله بود که دوره رشد نام گرفت. در مطالعات مشابه محمدی و همکاران (Mohammadi *et al.*, 2002) و گل پرور و همکاران (Golparvar *et al.*, 2002) طول پدانکل و ارتفاع گیاه را به عنوان یک عامل شناسایی کردند. به عبارت دیگر می‌توان گفت لاین‌های برخوردار از مقادیر بالای عامل اول، دارای خصوصیات دانه بهتری هستند.

با بررسی جزء به جزء صفات و بررسی‌های آماری انجام شده تنوع ژنتیکی بالایی در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی مشاهده و در نهایت

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- ضرایب عامل‌های مشترک، واریانس های نسبی و تجمعی و میزان اشتراک عامل‌ها در صفات مختلف برای ژنوتیپ‌های گندم دوروم

Table 4. Coefficients of common factor, relative variance and cumulative variance and percentage of factors in total variation for different traits of durum wheat genotypes

Traits	صفات	ضرایب عامل های مشترک Coefficients of the common factor				
		عامل اول Factor 1	عامل دوم Factor 2	عامل سوم Factor 3	عامل چهارم Factor 4	عامل پنجم Factor 5
Days to Heading	روز تا ظهور سنبله	-0.089	0.823	0.058	-0.082	-0.364
Flag Leaf Length	طول برگ پرچم	-0.004	-0.025	0.095	0.891	0.057
Flag Life Width	عرض برگ پرچم	0.308	-0.033	-0.154	0.604	-0.470
Peduncle Extrusion	بیرون آمدگی پدانکل	-0.021	-0.267	0.882	0.036	-0.038
Peduncle Length	طول پدانکل	0.003	-0.544	0.736	-0.069	0.007
Days to Physiological Maturity	روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	0.242	0.678	-0.166	-0.130	0.047
Plant Height	ارتفاع بوته	-0.075	0.304	0.858	0.043	0.001
Spike Length	طول سنبله	0.028	0.617	-0.043	0.316	0.324
Spike Weight	وزن سنبله	0.944	0.185	-0.054	0.085	0.011
Number of Spikelet per Spike	تعدادسنبلچه درسنبله	0.434	0.650	-0.093	-0.043	-0.251
Number of Grain per Spike	تعداد دانه در سنبله	0.726	0.322	-0.303	-0.114	0.059
Grain Weight/Spike	وزن دانه در سنبله	0.970	0.123	-0.065	0.032	0.094
Thousand Kernel Weight	وزن هزار دانه	0.738	-0.182	0.241	0.163	0.117
Grain Weight in line	عملکرد دانه در خط	0.217	-0.122	-0.056	-0.027	0.830
Eigen values	مقادیر ویژه	4.052	2.534	1.823	1.356	1.020
Relative variance	واریانس نسبی	28.940	18.100	13.020	9.680	7.280
Cumulative variance	واریانس تجمعی	28.940	47.040	60.060	69.740	77.020

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- لیست ۱۲۰ لاین گندم دوروم انتخاب شده بر اساس صفات مورفولوژیکی

Table 5. List of 120 durum wheat lines selected based on morphological characteristics

شماره کرت Plot No.	کد ژنوتیپ Genotype code	Origin	منشاء	شماره کرت Plot No.	کد ژنوتیپ Genotype code	Origin	منشاء	شماره کرت Plot No.	کد ژنوتیپ Genotype code	Origin	منشاء
1	Veery/Nacozari	Check	شاهد	248	Kc-951-3	Lorestan	لرستان	425	Tn-12567-1	Ardebil	اردبیل
2	Soissons	Check	شاهد	253	Kc-962-2	Lorestan	لرستان	426	Tn-12567-2	Ardebil	اردبیل
3	Dena	Check	شاهد	256	Kc-963-2	Lorestan	لرستان	430	Tn-12571-3	Koh. Boy.	کهکیلویه و بویراحمد
4	Zardak	Check	شاهد	257	Kc-963-3	Lorestan	لرستان	433	Tn-12590-3	Sistan Bal.	سیستان و بلوچستان
21	Wc-3122-2	Shirvan	شیروان	277	Kc-1429-1	Iraq	عراق	434	Tn-12595-1	Kermanshah	کرمانشاه
25	Wc-4012-3	Mashhad	مشهد	278	Kc-1429-2	Iraq	عراق	436	Tn-12595-3	Kermanshah	کرمانشاه
59	Wc-4279-3	Khorasan	خراسان	279	Kc-1429-3	Iraq	عراق	439	Tn-12607-3	Kermanshah	کرمانشاه
63	Wc-4303-1	Mashhad	مشهد	280	Kc-1477-1	Shoshtar	شوشتر	452	Tn-12631-3	Lorestan	لرستان
64	Wc-4303-2	Mashhad	مشهد	281	Kc-1477-2	Shoshtar	شوشتر	453	Tn-12635-1	Hamedan	همدان
65	Wc-4303-3	Mashhad	مشهد	282	Kc-1477-3	Shoshtar	شوشتر	455	Tn-12635-3	Hamedan	همدان
117	Wc-45704-2	Afghanistan	افغانستان	291	Kc-1548-3	Kermanshah	کرمانشاه	464	Tn-12667-3	Khuzestan	خوزستان
119	Wc-45648-1	Yoguslavia	یوگوسلاوی	296	Kc-1901-2	Golpayegan	گلپایگان	466	Tn-12668-2	Khuzestan	خوزستان
121	Wc-45648-3	Yoguslavia	یوگوسلاوی	298	Kc-1915-1	Isfahan	اصفهان	470	Tn-12673-3	Khuzestan	خوزستان
125	Wc-45620-1	Afghanistan	افغانستان	300	Kc-1915-3	Isfahan	اصفهان	474	Tn-12707-1	Khuzestan	خوزستان
126	Wc-45620-2	Afghanistan	افغانستان	302	Kc-3075-2	Khorasan	خراسان	488	Tn-12715-2	Dezful	دزفول
127	Wc-45620-3	Afghanistan	افغانستان	311	Kc-3081-1	Khorasan	خراسان	489	Tn-12715-3	Dezful	دزفول
130	Wc-45619-3	Afghanistan	افغانستان	314	Kc-3082-1	Mashhad	مشهد	490	Tn-12716-1	Dezful	دزفول
136	Wc-45425-3	Portugal	پرتغال	332	Kc-3366-1	Khorasan	خراسان	491	Tn-12716-2	Dezful	دزفول
145	Wc-45501-1	Portugal	پرتغال	333	Kc-3366-2	Khorasan	خراسان	493	Tn-12721-1	Dezful	اردبیل
146	Wc-45501-2	Portugal	پرتغال	334	Kc-3366-3	Khorasan	خراسان	495	Tn-12721-3	Dezful	اردبیل
147	Wc-45505-3	Portugal	پرتغال	352	Kc-3417-2	Khorasan	خراسان	509	Tn-12737-2	Dezful	آذربایجان شرقی
158	Wc-45566-3	Afghanistan	افغانستان	357	Kc-3431-1	Khorasan	خراسان	517	Tn-12761-3	Lorestan	لرستان

Archive of SID

www.SID.ir

Table 5. Continued

ادامه جدول ۵

شماره کرت Plot No.	کد ژنوتیپ Genotype code	Origin	منشاء	شماره کرت Plot No.	کد ژنوتیپ Genotype code	Origin	منشاء	شماره کرت Plot No.	کد ژنوتیپ Genotype code	Origin	منشاء
162	Wc-47208-1	Bulgaria	بلغارستان	358	Kc-3431-2	Khorasan	خراسان	518	Tn-12763-1	Lorestan	لرستان
166	Wc-47191-2	Argentina	آرژانتین	373	Kc-3570-2	Lorestan	لرستان	519	Tn-12763-2	Lorestan	لرستان
167	Wc-47191-3	Argentina	آرژانتین	386	Kc-3634-2	Kermanshah	کرمانشاه	523	Tn-12808-3	E. Azarbaijan	آذربایجان شرقی
185	Kc-525-2	Khuzestan	خوزستان	389	Kc-3637-2	Paveh	پاوه	526	Tn-12820-3	Lorestan	لرستان
186	Kc-525-3	Khuzestan	خوزستان	393	Kc-3638-3	Kermanshah	کرمانشاه	534	P.S.No3-2	Italy	ایتالیا
195	Kc-638-3	Lorestan	لرستان	398	Kc-3642-2	Kermanshah	کرمانشاه	535	P.S.No3-3	Italy	ایتالیا
199	Kc-642-1	Lorestan	لرستان	399	Kc-3642-3	Kermanshah	کرمانشاه	540	P.S.No17-2	Italy	ایتالیا
202	Kc-643-1	Lorestan	لرستان	400	Kc-3653-1	Kermanshah	کرمانشاه	542	P.S.No18-1	Italy	ایتالیا
203	Kc-643-2	Lorestan	لرستان	402	Kc-3653-3	Kermanshah	کرمانشاه	544	P.S.No18-3	Italy	ایتالیا
204	Kc-643-3	Lorestan	لرستان	403	Kc-3654-1	Kermanshah	کرمانشاه	549	P.S.No19-1	Italy	ایتالیا
212	Kc-655-1	Lorestan	لرستان	404	Kc-3654-2	Kermanshah	کرمانشاه	550	P.S.No19-2	Italy	ایتالیا
217	Kc-656-3	Lorestan	لرستان	406	Kc-3659-1	Kermanshah	کرمانشاه	551	P.S.No19-3	Italy	ایتالیا
219	Kc-659-2	Lorestan	لرستان	408	Kc-3659-3	Kermanshah	کرمانشاه	553	P.S.No21-2	Italy	ایتالیا
221	Kc-660-1	Lorestan	لرستان	413	Kc-3661-1	Kermanshah	کرمانشاه	554	P.S.No21-3	Italy	ایتالیا
224	Kc-678-1	Lorestan	لرستان	417	Kc-4128-2	Khuzestan	خوزستان	556	P.S.No27-2	Italy	ایتالیا
234	Kc-874-2	Kermanshah	کرمانشاه	418	Kc-4128-3	Khuzestan	خوزستان	558	P.S.No29-1	Italy	ایتالیا
235	Kc-874-3	Kermanshah	کرمانشاه	423	Tn-12501-2	Kermanshah	کرمانشاه	559	P.S.No29-2	Italy	ایتالیا
236	Kc-911-1	Kermanshah	کرمانشاه	424	Tn-12501-3	Kermanshah	کرمانشاه	560	P.S.No29-3	Italy	ایتالیا

Archive of SID

www.SID.ir

اقدام به انتخاب و غربالگری ۱۲۰ لاین برتر در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی شد که این ژنوتیپ‌ها از نظر صفت عملکرد و سایر صفات مورفولوژیکی و زراعی نسبت به سایر ژنوتیپ‌های برتری داشتند و می‌توان در برنامه‌های به نژادی آینده از آن‌ها استفاده کرد (جدول ۵).

References

Aghaee Sarbarzeh, M., and Amini, A. 2011. Genetic variability for agronomic traits in bread wheat genotype collection of Iran. Seed and Plant Improvement Journal 27-1(4): 581-589 (in Persian).

Akar, T., and Özgen, M. 2007. Genetic diversity in Turkish durum wheat landraces. Wheat production in stressed environments. Developments in Plant Breeding 12: 753-760.

Amer, F. B. 2000. Genetic advances in grain yield of durum wheat under low-rainfall conditions. Rachis 18: 31-33.

Ashfaq, M., Khan, A. S., and Ali, Z. 2003. Association of morphological traits with grain yield in wheat (*Triticum aestivum* L.). International Journal of Agricultural Biology 5: 262-264.

Aycecik, M., and Yildirim, T. 2006. Path coefficient analysis of yield and yield components in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. Pakistan Journal of Botany 38: 417-424.

Burio, U. A., Oad, F. C., and Agha, S. K. 2004. Correlation coefficient (r) values of growth and yield components of wheat under different nitrogen levels and placements. Asian Journal of Plant Science 3: 372-374.

Dreisigacker, S., Zhang, P., Warburton, M.L., Skovmand, B., Hoisington, D., and Melchinger, A.E. 2005. Genetic diversity among and within CIMMYT wheat landrace accessions investigated with SSRs and implications for plant genetic resources management. Crop Science 45: 650-661.

Elings, A. 1991. Durum wheat landraces from Syria. II. Pattern of variation. Euphytica 54: 213-243.

Farahani, A., and Arzani, A. 2006. Investigating genetic variation of cultivars and F1 hybrids of durum wheat using agronomic and morphologic characters. Journal of

Archive of SID

www.SID.ir

Science and Technology of Agriculture and Natural Resources 10: 341-345 (in Persian)

Fabrani, G., and Lintas, C. 1988. Durum Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemistry. Minessota. 216 pp.

Gebeyehou, G., Kontt, D. R., and Baker, R. J. 1982. Relationships among duration of grain yield in durum wheat cultivars. Crop Science 22: 287-290.

Girgnac, P. 1975. Relations between yield components of durum wheat and certain morphological characters. pp. 258-296. In: Scarascia Mugnozza, G. T. (ed.) Proceedings of the Symposium on Genetics and Breeding of Durum Wheat. University of Bari, Bari, Italy.

Golabadi, M., and Arzani, A. 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: 115-126 (in Persian).

Golparvar, A. R., Ghannadha, M. R., Zali, A. A., and Ahmadi, A. 2002. Evaluation of some morphological traits as selection criteria for improvement of bread wheat. Iranian Journal of Crop Sciences 4: 202-207.

Gupta, A. K., Mittal, R. K., and Ziauddin, A. Z. 1999. Association and factor analysis in spring wheat. Annals of Agricultural Research 20: 481-485.

Heydari, B., Saeidi, G. A., and Seyed-Tabatabaei, B. I. 2007. Factor analysis for quantitative traits and path coefficient analysis for grain yield in wheat. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources 11: 135-143 (in Persian).

Lee, J., Kaltsikes, P. J., and Bushuk, W. 1975. The inheritance of lipoxidase activity and pigment content in durum wheat. Canadian Journal of Plant Science 55: 345 (Abstract).

Mc Neal, F. H., Qualset, C. O., Baldrigge, D. E., and Setewart, V. R. 1978. Selection for yield and yield components in wheat. Crop Science 18: 795-799.

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

Motzo, R., and Giunta, F. 2007. The effect of breeding on the phenology of Italian durum wheat from landraces to modern cultivars. European Journal of Agronomy

Archive of SID

www.SID.ir

26: 462–470.

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

Pectti, L., and Annicchiarico, P. 1998. Agronomic value and plant type of Italian durum wheat cultivars from eras of breeding. Euphytica 99: 9-15.

Poehlman, J. M. 1987. Breeding Field Crops. An Avi Pub. van Nostrand Rainhold, New York, USA.

Sidwell, R. J., Smith, E. L., and Mcnew, R. W. 1975. Inheirtance and interrelationships of grain yield and selected yield related traits in a hard red winter wheat cross. Crop Science 16: 650-654.

Singh, R. P., Hodson, D. P., Huerta-Espino, J., Kinyua, M. G., Wanyera, R., Najau, P., and Ward, R. W. 2006. Current status, likely migration and strategies to mitigate the threat to wheat production from race *Ug*99 (TTKS) of stem rust pathogen. CAB Rev. Perspect Agric. Vet. Nutr. Nat. Resour. 1: 1-13.

Sorkhilelahlou, B., Yazdi-Samadi, B., Abdemishani, S., and Gerami, A. 1998. Study on the relationship of grain yield with quantitative characters in 500 wheat lines using factor analysis. Journal of Agricultural Science and Technology 29: 363-377.

Spagnoletti-Zeuli, P. L., and Qualset, C.O. 1990. Flag leaf variation and the analysis of diversity in durum wheat. Journal of Plant Breeding,105: 189–202.

Tousi Mojarrad, M., Ghanadha, M. R., Khodarahimi, M., and Shahabi, S. 2005. Factor analysis for grain yield and other attributes in bread wheat. Pazhohesh va Sazandegi 66: 9-16 (in Persian).

Vaezi, S. 1994. Study of genetic variation and geographical diversity for quantitative and qualitative characters of Iranian local collection of durum wheat. MSc. Thesis, College of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran (in Persian).

van de Wouw, M., van Hintum, T., Kik, C., van Treuren, R., and Visser, B. 2010. Genetic diversity trends in twentieth century crop cultivars: a meta analysis. Theoretical and Applied Genetics 120: 1241–1252.

Walton, P. D. 1972. Factor analysis of yield in spring wheat. Crop Science 12: 31-33.

Yap, T.C., and Harvey, B.L. 1972. Inheritance of yield components and morph physiological traits in barley (*Hordeum vulgare* L.). Crop Science 12: 283- 286.

Archive of SID

www.SID.ir

Yildrim, M., Budak, N., and Arshas, Y. 1993. Factor analysis of yield and related traits in bread wheat. Turkish Journal of Field Crops 1: 11-15.

Zeinali Khanghah, H., and Sohani, A. R. 1999. Genetic evaluation of some important agronomic traits related to seed yield by multivariate of soybean analysis methods. Iranian Journal of Agriculture Sciences 30: 807-816 (in Persian).

SID