SID

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه اصلاح گیاهان زراعی

"مقاله پژوهشی"

بررسی تنوع ژنتیکی برخی ژرم پلاسم‌های گندم با استفاده از صفات مورفوفنولوژیک

حوریه مسعودی[۱]، حسین صبوری[۲]، فاختک طلیعی[۳] و جبار جعفربای[۴]

۱و ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار، دانشگاه گنبد کاووس
۲- دانشیار دانشگاه گنبد کاووس، (نویسنده مسوول: hos.sabouri@gmail.com)
۴- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان مرکز تحقیقات وآموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان
تاریخ دریافت: ۹۵/۹/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۸/۲/۲۳
صفحه: ۵۴ تا ۶۸

چکیده

به‌منظور ارزیابی عملکرد و برخی صفات مورفوفنولوژیک گندم و بررسی تنوع ژنتیکی آن‌ها، بررسی‌های مزرعه‌ای و آزمایشگاهی روی ۱۱۵ ژنوتیپ مختلف گندم در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه گنبد کاووس در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. طبق نتایج به‌دست‌آمده صفات مورد بررسی از تنوع بالایی برخوردار بوده و بین ژنوتیپ‌ها تفاوت معنی‌داری از لحاظ کلیه صفات مورد ارزیابی به‌جزء طول دانه وجود داشت. نتایج نشان داد که تعداد پنجه در مترمربع بیشترین همبستگی را با عملکرد دانه داشت (۰/۷۹). بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از رگرسیون مرحله‌ای تعداد کل پنجه در متر مربع بیشترین اثر را برروی عملکرد دانه داشت به‌طوری که اولین صفتی بود که وارد مدل شد. نتایج حاصل از تجزیه علیت نشان داد که صفت شاخص برداشت بیشترین اثر مستقیم را بر عملکرد دانه در مترمربع داشت (۰/٦٤) و بیشترین اثر غیرمستقیم مربوط به صفت تعداد کل پنجه در متر مربع از طریق عملکرد بیولوژیک بود (۰/٤٥٨). با استفاده از تجزیه خوشه‌ای دو گروه براساس دندروگرام حاصل شد که از لحاظ شجره ارقام و برخی صفات مورد بررسی شباهت بیشتری داشتند. بنابراین می‌توان از تعداد پنجه و شاخص برداشت به‌عنوان صفات برتر در برنامه‌های انتخاب غیرمسقیم استقاده نمود.**

واژه‌های کلیدی: تنوع ژنتیکی، رگرسیون مرحله‌ای، تجزیه علیت، تجزیه خوشه‌ای، گندم

مقدمه

گندم جزء غذای اصلی نزدیک به دو میلیارد نفر یعنی ۳۶ درصد جمعیت جهان است و حدود ۵۵ درصد هیدرات‌کربن و ۲۰ درصد کالری مصرفی مردم در دنیا از گندم و فرآورده‌های آن تأمین می‌شود (۱۹،۹). رشد روزافزون جمعیت جهان و قرارداشتن بخش‌های زیادی از نواحی کشت گندم در اقلیم‌های نامساعد و پرتنش، لزوم بهبود تولید و کشت ارقام پرمحصول مقاوم را بیشتر کرده است. علاوه‌بر این، تولید گندم در مناطقی با میزان عملکرد بالا نیز متناسب با افزایش نیاز جمعیت جهان نیست. بنابراین، افزایش تولید آن یکی از چالش‌های مهم و از اهداف اصلی بخش کشاورزی در کشورهای مختلف می‌باشد. مقایسه میانگین عملکرد گندم آبی و دیم کشور با میانگین عملکرد جهانی گندم نیز نشان می‌دهد که میانگین عملکرد گندم کشور با میانگین جهانی آن (۲۹۰۱/۲ کیلوگرم در هکتار) فاصله دارد و پایین‌بودن میانگین عملکرد گندم هنوز کلیدی‌ترین و مهمترین نقطه ضعف تولید گندم در ایران به شمار می‌آید (۵). با توجه به محدودیت زمین‌های قابل کشت، تولید ارقام پرمحصول راهکار اصلی افزایش تولید گندم است. در این راستا از صفات فیزیولوژیک و مورفولوژیک به علت وجود تنوع ژنتیکی بالای آنها در جمعیت‌های مختلف، همبستگی با عملکرد دانه و وراثت‌پذیری بالا می‌توان به‌عنوان شاخص‌های گزینش در کنار روش‌های نوین مولکولی در انتخاب ژنوتیپ‌های برتر استفاده کرد (۱۷). عملکرد دانه صفتی پیچیده است که تحت تأثیر عوامل ژنتیکی و محیطی می‌باشد. بهبود این صفت می‌تواند بر اساس گزینش غیرمستقیم برای اجزای عملکرد و صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک مرتبط با آن در نسل‌های در حال تفرق انجام گیرد. به‌دلیل پیچیدگی و رابطه منفی بین برخی از اجزای عملکرد، دست‌یابی به عملکرد بالا زمانی حاصل خواهد شد که ترکیب مناسبی از اجزای عملکرد و صفات مرتبط مد نظر قرار گیرند (۳). تعیین روش‌های اصلاحی و گزینش مطلوب شانس اصلاح و ارتقاء ژنتیکی در گندم و هر غله دیگری را به‌طور چشمگیری افزایش می‌دهد. صفت عملکرد دانه توسط چندین صفت دیگر مانند صفات اجزای عملکرد دانه که خود دارای توارث چندژنی هستند، نیز کنترل می‌شود. گزارش‌های علمی نشان داد که برآورد وارثت‌پذیری صفات مورفولوژی بر عملکرد دانه تأثیر زیاد و شایان توجهی دارد. این صفات به نسبت عملکرد دانه دارای توارث‌پذیری بیشتری بوده و کمتر تحت تأثیر عوامل محیطی هستند (۶). ارزیابی و شناسایی همه‌جانبه صفات زراعی و مورفولوژیکی و دسته‌بندی کلکسیون‌ها از نظر درجه‌بندی خویشاوندی و تهیه بانک اطلاعاتی، استفاده از این کلکسیون را در امر برنامه‌های به‌نژادی آسان‌تر می‌کند (۲۰). نگرش منطقی برای تنظیم نمونه‌های حاوی تنوع بالا، استفاده از روش‌های آماری چندمتغیره را ایجاب می‌کند که روش خوشه‌بندی طبقه‌ای در مقایسه با سایر روش‌ها دارای مزایایی است که 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 (۱۰). ناروئی راد و همکاران (۱۵) در مطالعه بر روی توده‌های بومی گندم سیستان و بلوچستان با انجام تجزیه خوشه‌ای، ۱۰۳ توده گندم را به ۷ گروه تقسیم

www.SID.ir

Archive of SID

نمودند. دریانی و همکاران (۴) با انجام تجزیه به عامل‌ها بر اساس مؤلفه‌های اصلی، ۵ عامل را شناسایی نمودند که این عامل‌ها در مجموع ۸۰ درصد از داده‌ها را توجیه نمودند، عامل اول (عملکرد) با ۳۵ درصد بیشترین سهم را در توجیه تغییرات داده‌ها بر عهده داشت. گنج‌خان‌لو و همکاران (۷) آگاهی از سطح تنوع ژنتیکی و برآورد آن در ژرم‌پلاسم گیاهان و تعیین روابط ژنتیکی مواد اصلاحی پایه و اساس بسیاری از برنامه‌های اصلاح نباتات را مهم دانستند. نادری و همکاران (۱۴) با انجام تجزیه رگرسیون گام به گام در ژنوتیپ‌های گندم نتیجه گرفتند که صفات عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت از صفات مؤثر بر عملکرد بوده و انتخاب بر اساس آن دو می‌تواند برای بهبود عملکرد در شرایط دیم مؤثر باشد. ویلگاس و همکاران (۲۳) نیز از طریق رگرسیون گام به گام، صفات شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک و طول سنبله را بر بهبود عملکرد دانه مؤثر دانستند. در این راستا هدف از انجام این پژوهش بررسی روابط بین صفات عملکردی ۱۱۵ ژنوتیپ مختلف گندم بود که انجام چنین پژوهشی برای بهبود عملکرد اقتصادی ضروری می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این بررسی ابتدا ۱۱۵ ژنوتیپ گندم (شماره ژنوتیپ‌ها به‌همراه شجره آن‌ها در جدول ۷ آمده است) از مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گنبد تهیه شد. هر ژنوتیپ در سه تکرار در تاریخ ۹۳/۹/۱۸ کشت شدند. هر کرت شامل یک ردیف یک متری با فاصله بین ردیف ۴۰ سانتی‌متر، فاصله بذرها روی هر خط ۲/۵ سانتی‌متر و تعداد ۴۰ عدد بذر بود. صفات اندازه‌گیری‌شده در مزرعه شامل روز تا سبزشدن، تعداد بذور سبزشده، تعداد پنجه هر بوته، تعداد کل پنجه در هر ردیف، ارتفاع، روز تا خوشه‌دهی و روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی بود. از روز دهم پس از کاشت بازدید از مزرعه به‌عمل‌آمده و صفت‌های مربوطه ثبت گردید. برای صفت‌های روز تا سبزشدن، روز تا خوشه‌دهی و روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی حدود پنجاه درصد از هر کرت مد نظر قرار گرفت. برای صفت ارتفاع بوته با استفاده از متر از سطح خاک تا انتهای خوشه بدون احتساب ریشک اندازه‌گیری شد. برای صفت عملکرد بیولوژیک کل وزن بوته‌های هر کرت با کاه و کلش با استفاده از ترازو اندازه‌گیری شد. صفت‌های طول پدانکل، طول خوشه، طول ریشک و طول برگ با استفاده از خط‌کش، وزن برگ، وزن دانه، وزن هر خوشه، وزن کل خوشه‌ها، وزن هزار دانه و وزن دانه‌های هر خوشه با استفاده از ترازو با دقت یک هزارم، قطر پدانکل، قطر دانه و طول دانه با استفاده از کولیس دیجیتال با واحد میلی‌متر و سایر صفات شامل تعداد دانه در سنبله، تعداد کل خوشه‌ها، عملکرد اقتصادی، شاخص برداشت، تعداد سنبلچه، طول دوره پرشدن دانه و عملکرد کاه در آزمایشگاه زراعت دانشگاه گنبد کاووس ثبت گردید. برای تجزیه داده‌ها از روش‌های آماری چندمتغیره شامل تجزیه واریانس، رگرسیون، تجزیه به عامل‌ها و تجزیه کلاستر استفاده شد. به‌منظور تجزیه واریانس از نرم‌افزار SAS نسخه ۹ و برای بررسی رگرسیون، تجزیه به عامل‌ها و تجزیه کلاستر بین صفات از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ استفاده شد.

نتایج و بحث

با توجه به جدول ۱ اختلاف بین لاین‌ها و ارقام در کلیه صفات مورد بررسی در سطح یک درصد معنی‌دار بودند به جز وزن دانه که در سطح پنج درصد معنی‌دار بود و طول دانه که معنی‌دار نبود. هم‌چنین از میان صفات مورد ارزیابی بیشترین ضریب تغییرات مربوط به صفت تعداد کل پنجه در هر متر مربع (۲۲/۱۶) و کمترین ضریب تغییرات مربوط به صفت روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی (۱/۱۲) به‌دست آمد. نتایج به‌دست‌آمده وجود تنوع ژنتیکی مطلوب در بین ژنوتیپ‌ها را گزارش می‌دهد که می‌تواند برای برنامه‌های اصلاحی مورد استفاده قرار گیرد. پوردانش و همکاران (۱۸) در مطالعه بر روی صفات مهم زراعی بخشی از گندم‌های کلکسیون بانک ژن گیاهی ایران بیشتربن ضریب تغییرات را صفات وزن دانه‌های گیاهان هر کرت و وزن دانه پنج خوشه و کمترین ضریب تغییرات را در صفات تعداد روز تا گلدهی و تعداد روز تا سنبله‌دهی مشاهده کردند که با نتایج حاضر مطابقت دارد. طبق جدول ۲ کلیه صفات در سطح یک درصد معنی‌دار بودند. به‌علت حجم زیاد داده‌ها، مقایسه میانگین خانواده‌های دارای ۵ درصد ارزش بالاتر و خانواده‌های دارای ۵ درصد ارزش پایین‌تر برای کلیه صفات نشان داده شده است (جدول ۲). بر اساس نتایج مقایسه میانگین، ژنوتیپ ۹۱۲ با کمترین ارتفاع به‌عنوان پاکوتاه‌ترین رقم معرفی شد که دارای عملکرد دانه و شاخص برداشت کمتری نسبت به سایر ارقام بود. همچنین این رقم با داشتن تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی و تعداد روز تا سنبله‌دهی بیشتری نسبت به سایر ارقام جزء ارقام دیررس معرفی شد. در مقابل ژنوتیپ ۴۷۲ با داشتن تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی و تعداد روز تا سنبله‌دهی کمتر نسبت به سایر ارقام زودرس‌ترین رقم معرفی شد. ژنوتیپ ۸۲۷ با دارابودن بیشترین ارتفاع به‌عنوان پابلندترین رقم انتخاب شد. همچنین این رقم از نظر تعداد پنجه در هر بوته، تعداد دانه در سنبله، طول پدانکل، قطر پدانکل، طول سنبله، طول دانه و قطر دانه جزء ارقام با ارزش بالاتر بود. به‌طور کلی با توجه به تجزیه رگرسیون و صفات تعداد پنجه در مترمربع، شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک، تعداد پنجه در هر بوته، تعداد کل سنبله‌ها و ارتفاع که وارد مدل شده و بیشترین تغییرات عملکرد را توجیه کرده و با توجه به بیشترین همبستگی این صفات با عملکرد دانه، ارقام ۸۴۹، ۸۴۴، ۸۲۷، ۸۰۱، ۷۳۸، ۷۰۹، ۵۷۵ و ۱۰۹ از لحاظ این صفات دارای ارزش بالاتری بوده و ارقام با عملکرد بالاتر معرفی شدند (جدول ۲) که نشان‌دهنده هماهنگی بین اجزای عملکرد در توجیه عملکرد دانه بوده است. عملکرد دانه و صفت تعداد پنجه در مترمربع بیشترین همبستگی را داشتند ($r=۰/۷۹۴^{**}$) و سپس به‌ترتیب صفات وزن کل سنبله‌ها ($r=۰/۷۹۱^{**}$)، شاخص برداشت ($r=۰/۶۴۴^{**}$)، عملکرد بیولوژیک ($r=۰/۶۴۳^{**}$)، تعداد پنجه هر بوته ($r=۰/۴۹۴^{**}$)، تعداد کل سنبله‌ها ($r=۰/۴۴۸^{**}$) و ارتفاع ($r=۰/۴۳۳^{**}$) بیشترین همبستگی را داشتند (جدول ۳).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی ۱۱۵ ژنوتیپ مختلف گندم

Table 1. Analysis of variance of studied traits in 115 different wheat genotypes

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	تعداد کل پنجه در متر مربع	تعداد پنجه در بوته	عمکرد کاه (کیلوگرم در هکتار)	طول دوره پرشدن دانه (روز)	عملکرد اقتصادی (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت	وزن کل سنبله‌ها (گرم)
تکرار	۲	۲۹۷۷۲۹۰^{ns}	۱۶۲۳۵/۲۳^{ns}	۶۰/۵۷*	۲۳۶۷۱۶۸^{ns}	۷/۸۵^{ns}	۲۵۸۱۴۸/۷^{ns}	۲۳/۷۰^{ns}	۱۲۱۴۴/۲۲^{ns}
رقم	۱۱۴	۲۴۵۱۶۷۲۳**	۴۸۶۴۷/۴۶**	۲۹/۳۹**	۱۶۲۴۵۴۷۸**	۱۵/۹۰**	۳۲۹۸۱۸۲/۸**	۶۷/۳۲**	۵۰۵۱۷/۵۰**
خطا	۲۲۸	۱۱۸۱۰۶۲۹	۲۲۱۷۴/۱۴	۱۵/۱۹۰	۸۳۹۲۹۱۳	۴/۱۸	۸۳۵۷۰۷/۵	۲۹/۸۷	۲۲۹۶۶/۱۸
ضریب تغییرات		۱۷/۵۶	۲۲/۱۶	۲۵/۸۱	۱۹/۵۹	۶/۲۹	۱۹/۱۲	۲۲/۰۹	۲۱/۰۰۹۱

ns، * و **: به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد

ادامه جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی ۱۱۵ ژنوتیپ مختلف گندم

Continued of table 1. Analysis of variance of studied traits in 115 different wheat genotypes

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	طول پدانکل (سانتی‌متر)	طول سنبله (سانتی‌متر)	طول ریشک (سانتی‌متر)	طول برگ (سانتی‌متر)	وزن برگ (گرم)	قطر پدانکل (میلی‌متر)	تعداد سنبله (مترمربع)	وزن هزاردانه (گرم)
تکرار	۲	۱۶۸/۲۹*	۳/۳۷^{ns}	۰/۳۴^{ns}	۰/۷۲^{ns}	۵/۴۲^{ns}	۰/۰۰۰۱۱^{ns}	۰/۳۵*	۳۷۳/۲۷^{ns}	۱۹/۷۲^{ns}
رقم	۱۴۸	۳۲۱/۹۴**	۶۸/۰۳**	۲/۶۵**	۰/۹۷**	۱۱/۲۴**	۰/۰۰۱۱**	۰/۲۴**	۲۹۵۶۶/۶۵**	۲۶/۹۱**
خطا	۲۲۸	۲۸/۸۱	۱/۴۳	۰/۳۸	۰/۲۴	۳/۵۸	۰/۰۰۰۲۵	۰/۱۰	۱۰۸۵۲/۱۶	۸/۳۵
ضریب تغییرات		۶/۰۴	۳/۷۳	۶/۹۳	۹/۵۳	۸/۹۶	۱۳/۵۶	۱۱/۲۵	۱۹/۲۱	۹/۴۶

ns، * و **: به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد

ادامه جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی ۱۱۵ ژنوتیپ مختلف گندم

Continued of table 1. Analysis of variance of studied traits in 115 different wheat genotypes

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد روز تا خوشه دهی	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	تعداد روز تا سبزشدن	تعداد دانه در سنبله	قطر دانه (میلی‌متر)	طول دانه (میلی‌متر)	وزن دانه (گرم)	تعداد سنبلچه در مترمربع	تعداد بذورسبز شده در مترمربع
تکرار	۲	۲۸/۰۷**	۶/۶۳^{ns}	۰/۰۲^{ns}	۴/۸۹^{ns}	۰/۰۳۵^{ns}	۰/۰۴۵^{ns}	۰/۰۰۰۰۳۵^{ns}	۱/۰۶^{ns}	۳۵۶/۲۲*
رقم	۱۴۸	۴۷/۰۰**	۱۹/۹۰**	۰/۶۹**	۶۵/۴۶**	۰/۰۸**	۰/۰۸^{ns}	۰/۰۰۰۰۵۵*	۲/۷۵**	۱۷۴/۲۱**
خطا	۲۲۸	۳/۱۱	۳/۱۰	۰/۱۳	۱۹/۱۵۰	۰/۰۴	۰/۰۹	۰/۰۰۰۰۴۱	۱/۴۳	۹۰/۲۸
ضریب تغییرات		۱/۴۲	۱/۱۲	۲/۸۹	۱۰/۴۲	۷/۷۳	۵/۴۰	۲۲/۰۲	۷/۳۸	۱۹/۱۵

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- مقایسه میانگین ۱۱۵ ژنوتیپ مختلف گندم

Table 2. Mean comparison of studied traits in 115 different wheat genotypes

صفت	۵ درصد ژنوتیپ‌های دارای ارزش بالاتر	۵ درصد ژنوتیپ‌های دارای ارزش پایین‌تر	مقدار t
ارتفاع (سانتی‌متر)	۹۲۵(۱۰۷/۳۳)،۷۳۸(۱۰۹/۳۳)،۸۲۷(۱۱۰) ۹۲۶(۱۰۶)،۶۹۱(۱۰۶)،۵۴۷(۱۰۶/۳۳)	۵۲۵(۶۸)،۲۳۴(۶۷/۶۶)،۹۱۲(۵۶) ۵۹(۷۳/۳۳)،۴۵۶(۷۱/۳۳)،۲۷(۷۰)	۱۵/۳۰۵**
تعداد بذر سبزشده	۵۹۵(۶۵)،۵۹۶(۶۵)،۱۴۸(۶۷/۳۳) ۸۳۳(۶۲)،۱۱۳(۶۳/۳۳)،۵۸(۶۴/۳۳)	۸۱۶(۳۶/۶۶)، ۸۳(۳۶/۳۳)، ۶۹۱(۶۶.۳۴) ۸۱(۳۳)، ۷۳۸(۳۴)، ۵۰(۳۴/۳۳)	۳۹/۳۹۹**
تعداد پنجه در مترمربع	۱۱۰(۷۴۶/۶۷)،۷۸(۷۶۵)،۴۷۰(۷۸۳/۳۳) ۵۷۵(۷۱۵)،۸۴۴(۷۳۰)،۵۹۰(۷۴۵)	۷۴۸(۳۵۱/۶۷)،۱۱(۳۲۳/۳۳)،۴۸۱(۳۱۶/۶۷) ۴۸۹(۴۰۵)،۹۲۵(۳۹۶/۶۷)،۵۷۷(۳۷۳/۳۳)	۲۱/۳۸۸**
وزن سنبله (گرم)	۱۰۹(۹۷۴/۴)،۱۴۸(۱۰۲۲/۶)،۸۴۹(۱۰۳۰/۶) ۸۴۴(۹۳۰/۳)،۱(۹۴۷/۱)،۴۳۸(۹۶۶/۵)	۴۵۶(۴۶۶/۷)،۱۳۱(۴۱۳/۱)،۲۲۴(۴۱۲/۴) ۱۰۴(۴۹۶/۹)،۷۳۷(۴۷۵)،۱۰۵(۴۷۴/۳)	۲۴/۰۰۳**
وزن هزاردانه (گرم)	۷۰۹(۳۸/۶۳)،۶۰(۴۲/۱۸)،۶۸(۴۳/۰۳) ۲۹(۳۵/۲۴)،۵۹۶(۳۶/۵۶)،۷۴۸(۳۶/۷۸)	۲۳۴(۲۵/۵۵)،۴۵۶(۲۵/۵۳)،۶۵۴(۲۵/۴۱) ۱۱۰(۲۶/۳۴)،۴۷۰(۲۶/۰۵)،۵۲۲(۲۵/۵۹)	۹/۸۹۱**
عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار)	۸۰۱(۲۷۰۰۰)،۸۴۴(۱۵۳۳۳)،۱(۲۶۷۵۰) ۷۵۴(۲۳۸۳۳)،۴۳۸(۲۴۵۰۰)،۸۴۹(۲۵۱۶۴)	۴۵۶(۱۴۰۸۳)،۱۳۱(۱۳۲۵۰)،۴۸۱(۱۲۶۶۷) ۲۷(۱۴۴۱۷)،۷۷۶(۱۴۳۳۳)،۷۰۲(۱۴۱۶۷)	۵/۵۷۵**
عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	۷۰۹(۶۷۲۱)،۸۳۳(۶۹۵۸/۸)،۱۰۹(۷۲۵۷/۲) ۸۴۹(۶۴۶۲/۵)،۸۰۱(۶۶۱۶/۷)،۶۸۵(۶۶۹۴/۹)	۱۳۱(۲۵۸۶/۶)،۴۵۶(۲۵۰۷/۹)،۹۲۶(۲۲۶۵/۷) ۱۰۵(۲۹۲۵/۱)،۲۲۴(۲۷۰۷/۶)،۹۱۲(۲۶۶۵/۴)	۲۸/۶۰۷**
شاخص برداشت	۷۰۹(۳۳/۹۱)،۷۳۸(۳۴/۵۸)،۵۷۵(۴۶/۹۸) ۹۹(۳۲/۷۴)،۹۰۴(۳۲/۷۹)،۲۰(۳۳)	۱۵(۱۵/۱۸)،۶۰(۱۳/۹۸)،۹۲۶(۱۱/۶۱) ۲۲۴(۱۶/۸۱)،۹۱۲(۱۶/۲۳)،۹۲۳(۱۵/۵۶)	۸/۶۳۰**
تعداد دانه در سنبله	۷۸۹(۵۱/۲۸)،۷۱۷(۵۲/۴۳)،۸۲۷(۵۴/۵۳) ۹۴۵(۴۸/۹۳)،۵۲۵(۴۹)،۱۱(۵۱/۰۳)	۷۷۷(۳۳/۸۶)،۵۴۳(۳۱/۱۵)،۴۵۵(۳۰/۵۶) ۲۲۴(۳۴/۲۶)،۱۲۷(۳۳/۹۳)،۹۴۱(۳۳/۹۰)	۱۶/۶۶۹**
تعداد سنبله (مترمربع)	۱۱۰(۷۴۶/۶۷)،۷۸(۷۶۵)،۴۷۰(۷۸۳/۳۳) ۵۷۵(۷۱۵)،۸۴۴(۷۳۰)،۵۹۰(۷۴۵)	۷۴۸(۳۵۱/۶۷)،۱۱(۳۲۳/۳۳)،۴۸۱(۳۱۶/۶۷) ۴۸۹(۴۰۵)،۹۲۵(۳۹۶/۶۷)،۵۷۷(۳۷۳/۳۳)	۲۱/۳۸۸**
طول پدانکل (سانتی‌متر)	۶۸۵(۴۲/۵۱)،۹۲۶(۴۳/۶۸)،۷۳۸(۴۳/۷۵) ۷۸۹(۴۰/۷۳)،۸۲۷(۴۰/۸۵)،۴۴(۴۱/۲۸)	۲۷(۲۳/۸۸)،۲۳۴(۱۹/۷۵)،۱۰۵(۱۹/۲۰) ۵۹(۲۵)،۹۱۲(۲۴/۱۶)،۵۱۵(۲۴/۱۵)	۱۶/۵۵۹**
قطر پدانکل (میلی‌متر)	۸۲۷(۳/۴۶)،۷۷(۳/۴۶)،۶۵۵(۵/۳۰) ۳(۳/۳۵)،۷۴۸(۳/۴۰)،۴۸۱(۳/۴۴)	۲۲۴(۲/۲۰)،۸۹۶(۲/۰۴)،۱۰۵(۱/۹) ۲۳۴(۲/۴۱)،۱۳۱(۲/۳۹)،۱۲۷(۲/۳۳)	۴/۶۹۴**
طول سنبله (سانتی‌متر)	۸۳(۱۱/۱۱)،۴۸۱(۱۱/۱۴)،۸۲۷(۱۲/۲۰) ۶۸(۱۰/۴۹)،۵۰۲(۱۰/۵۱)،۵۹۶(۱۰/۵۵)	۹۴۲(۷/۲۰)،۱۳۱(۷/۱۶)،۱۰۵(۶/۹۰) ۵۷۲(۷/۵۱)،۱۰۴(۷/۳۸)،۱۶(۷/۳۶)	۱۳/۲۴۱**
طول ریشک (سانتی‌متر)	۶۷۱(۶/۳۱)،۲۵(۶/۴۶)،۴۰۹(۶/۶۱) ۸۱۶(۶/۱۸)،۸۵۳(۶/۲۰)،۴۳۸(۶/۲۵)	۴۴(۴/۱۳)،۵۰(۴/۰۵)،۱(۴/۰۳) ۳(۴/۲۳)،۷۷۷(۴/۲۱)،۲(۴/۱۳)	۲۸/۹۴۱**
طول برگ (سانتی‌متر)	۶۸۵(۲۴/۷۵)،۹۴۲(۲۵/۵۰)،۷۷۱(۳۰/۴۶) ۲۵(۲۴/۱۸)،۶۹۵(۲۴/۳۵)،۵۱۶(۲۵/۷۵)	۳۲۸(۱۷/۲۶)،۲۳۴(۱۷/۱۱)،۹۰۴(۱۴/۳۶) ۴۵۶(۱۷/۸۳)،۵۲۵(۱۷/۸۱)،۵۷۳(۱۷/۷۳)	۷/۶۸۵**
وزن برگ (گرم)	۸۳(۰/۱۶)،۴۸۱(۰/۱۶)،۸۳(۰/۱۸) ۶۸۵(۰/۱۵)،۷۴۸(۰/۱۵)،۷۵۴(۰/۱۵)	۹۰۴(۰/۰۸)،۱۰۵(۰/۰۸)،۱۳۱(۰/۰۷) ۷۷۶(۰/۰۸)،۴۴(۰/۰۸)،۷۷(۰/۰۸)	۱۵/۸۲۵**
طول دانه (میلی‌متر)	۷۸۹(۶/۰۹)،۴۸۱(۶/۱۰)،۹۴۲(۶/۳۷) ۸۰۱(۶/۰۴)،۷۰۰(۶/۰۴)،۸۲۷(۶/۰۵)	۵۷۳(۵/۳۹)،۵۸(۵/۱۹)،۶۸(۵/۱۷) ۶۵۴(۵/۵۱)،۹۰۴(۵/۴۸)،۷۷(۵/۴۷)	۹/۲۴۲**
قطر دانه (میلی‌متر)	۹۲۵(۳/۵۸)،۱۱(۳/۶۴)،۴۱۸(۳/۸۴) ۷۱۷(۳/۰۷)،۹۴۲(۳/۰۸)،۸۲۷(۳/۱۲)	۴۴۵(۲/۶۴)،۷۷(۲/۶۳)،۲(۲/۶۳) ۱۱۰(۲/۶۷)،۸۳(۲/۶۷)،۷۰۲(۲/۶۶)	۵/۲۱۱**
روز تا سنبله دهی	۱۰۵(۱۳۲)،۲۲۴(۱۳۴)،۲۳۴(۱۳۴) ۱۳۱(۱۳۰)،۹۰۴(۱۳۰)،۹۱۲(۱۳۲)	۱(۱۱۷/۳۳)،۱۰۹(۱۱۴/۶۶)،۴۷۲(۱۱۴/۶۶) ۹۶(۱۱۷/۳۳)،۱۴۸(۱۱۷/۳۳)،۴۴(۱۱۷/۳۳)	۱۶/۸۷۵**
روز تا رسیدگی فیزیولوژیک	۲۲۴(۱۶۲)،۲۳۴(۱۶۲)،۹۱۲(۱۶۴) ۵۱۶(۱۶۱/۳۳)،۵۴۵(۱۶۱/۳۳)،۹۰۴(۱۶۲)	۴۴(۱۵۱)،۵۰(۱۵۱)،۴۷۲(۱۵۱) ۱۴۸(۱۵۱/۳۳)،۶۹۱(۱۵۱/۳۳)،۱۰۹(۱۵۱)	۲۷/۰۲۴**
طول دوره پرشدن دانه (روز)	۳(۳۶/۶۶)،۱۱۰(۳۶/۶۶)،۹۶(۳۷) ۱(۳۵/۶۶)،۹۲۵(۳۶)،۴۷۲(۳۶/۳۳)	۶۹۱(۲۸)،۲۲۴(۲۸)،۱۰۵(۲۶) ۵۱۵(۲۸)،۱۳۱(۲۸)،۸۹۶(۲۸)	۲۲/۴۱۲**
تعداد پنجه در هر بوته	۸۲۷(۲۲/۹۸)،۸۳(۲۳/۰۲)،۸۱(۲۳/۵۷) ۸۱۶(۲۲/۷۳)،۷۳۸(۲۲/۲۹)،۸۵(۲۲/۸۲)	۲۲۴(۹/۳۵)،۱۳۱(۹/۱۰)،۲۲۴(۸/۸۴) ۷۳۷(۱۰/۵۲)،۱۱۳(۹/۷۹)،۹۰۴(۹/۶۴)	۴۵/۱۳۰**
عملکرد کاه (کیلوگرم در هکتار)	۸۴۴(۱۹۶۰۶)،۸۰۱(۲۰۳۸۳)،۱(۲۰۹۹۱) ۸۴۹(۱۸۷۰۴)،۴۳۸(۱۸۷۵۳)،۶۰(۱۹۴۰۴)	۷۷۷(۱۰۵۳۲)،۷۰۲(۱۰۱۱۸)،۴۸۱(۹۴۳۶) ۶۵۴(۱۱۱۱۸)،۵۷۵(۱۰۷۲۳)،۱۳۱(۱۰۶۶۳)	۲۰/۹۳۲**
روز تا سبزشدن	۳(۱۳)،۲(۱۳)،۱(۱۳) ۵۹۶(۱۳)،۱۴(۱۳)،۵۹۰(۱۳)	۷۰۲(۱۱/۳۳)،۵۷۲(۱۱/۳۳)،۷۵۴(۱۱/۳۳) ۷۷۷(۱۱/۶۶)،۱۰۲(۱۱/۳۳)،۱۱(۱۱/۳۳)	۲۹/۳۶۴**
تعداد سنبلچه	۸۳۳(۱۸/۰۶)،۹۲۱(۱۸/۱۶)،۳۹۰(۱۸/۳۳) ۴۷۲(۱۷/۷۶)،۵۱۵(۱۷/۸۶)،۹۰۷(۱۸)	۳۳۵(۱۴/۳۳)،۷۳۸(۱۴/۱۰)،۶۵۵(۱۳/۹۰) ۱(۱۴/۶۰)،۸۱۶(۱۴/۵۶)،۵۷۵(۱۴/۳۳)	۲۷/۲۸۰**
وزن دانه (گرم)	۷۰۹(۰/۰۳)،۶۸(۰/۰۴)،۸۲۷(۰/۰۴) ۹۴۲(۰/۰۳)،۷۵۴(۰/۰۳)،۷۵۳(۰/۰۳)	۸۵(۰/۰۲)،۳(۰/۰۲)،۴۵۶(۰/۰۲) ۲(۰/۰۲)،۵۱۵(۰/۰۲)،۷۷(۰/۰۲)	۶/۳۲۵**

**: معنی‌دار در سطح احتمال ۱درصد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- ضرایب همبستگی ساده بین صفات زراعی و مورفولوژیکی ۱۱۵ ژنوتیپ مختلف گندم

Table 3. Simple correlation coefficients between agronomic and morphological traits in 115 different wheat genotypes

صفت		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
۱	ارتفاع	۱												
۲	تعداد روز تا خوشه‌دهی	-۰/۳۴**	۱											
۳	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیگی	-۰/۴۴**	۰/۸۳**	۱										
۴	تعداد روز تا سبزشدن	۰/۰۷	۰/۰۹	۰/۰۳	۱									
۵	طول پدانکل	۰/۷۶**	-۰/۵۴**	-۰/۵۸**	۰/۰۴	۱								
۶	طول سنبله	۰/۱۱	-۰/۲۳**	-۰/۰۸	۰/۰۱	۰/۱۴	۱							
۷	طول ریشک	-۰/۰۱	۰/۱۵	۰/۲۹**	۰/۰۲	-۰/۰۱	۰/۲۷**	۱						
۸	طول بزگ	۰/۲۸**	-۰/۱۷	-۰/۱۲	-۰/۰۸	۰/۳۲**	۰/۲۳*	۰/۱۰	۱					
۹	وزن برگ	۰/۱۲	-۰/۰۱	۰/۰۹	-۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۴۱**	۰/۳۲**	۰/۶۰**	۱				
۱۰	قطر پدانکل	۰/۱۵	-۰/۲۳*	-۰/۱۲	-۰/۰۲	۰/۳۹**	۰/۳۳**	۰/۱۸	۰/۴۰**	۰/۵۶**	۱			
۱۱	تعداد دانه در سنبله	۰/۰۸	-۰/۱۵	-۰/۱۲	-۰/۰۲	۰/۲۶**	۰/۴۳**	۰/۱۰	۰/۳۲**	۰/۴۳**	۰/۵۲**	۱		
۱۲	قطر دانه	۰/۳۲**	-۰/۰۸	-۰/۰۶	-۰/۲۱*	۰/۲۸**	۰/۰۹	۰/۰۱	۰/۱۸*	۰/۱۸	۰/۲۴**	۰/۱۷	۱	
۱۳	طول دانه	۰/۲۲*	-۰/۰۲	-۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۲۴**	۰/۰۸	۰/۱۵	۰/۳۷**	۰/۲۴**	۰/۲۹**	۰/۰۷	۰/۲۲*	۱

** و *: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

ادامه جدول ۳- ضرایب همبستگی ساده بین صفات زراعی و مورفولوژیکی ۱۱۵ ژنوتیپ مختلف گندم

Continued of table 3. Simple correlation coefficients between agronomic and morphological traits in 115 different wheat genotypes

صفت		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
۱۴	وزن دانه	۰/۳۶**	-۰/۰۵	-۰/۱۶	-۰/۰۶	۰/۴۳**	۰/۰۹	۰/۰۲	۰/۲۹**	۰/۳۶**	۰/۴۳**	۰/۳۳**	۰/۴۹**	۰/۳۶**
۱۵	تعداد سنبله در مترمربع	۰/۰۸	-۰/۲۵**	-۰/۱۷	۰/۰۹	۰/۰۴	-۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۵	-۰/۱۴	-۰/۲۳*	-۰/۲۵**	-۰/۲۹**	-۰/۰۵
۱۶	وزن کل سنبله‌ها	۰/۳۶**	-۰/۴۲**	-۰/۲۹**	-۰/۰۳	۰/۳۵**	۰/۳۶**	۰/۲۲*	۰/۲۹**	۰/۳۲**	۰/۲۰*	۰/۲۴**	۰/۰۰۶	۰/۰۱
۱۷	وزن هزاردانه	۰/۲۱*	-۰/۰۵	-۰/۱۵	۰/۰۶	۰/۲۹**	۰/۰۸	-۰/۰۸	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۹*	۰/۲۶**	۰/۲۳*	۰/۰۳۳
۱۸	شاخص برداشت	۰/۲۰*	-۰/۲۴**	-۰/۲۳*	-۰/۰۲	۰/۲۲*	۰/۱۲	۰/۰۵	-۰/۰۹	۰/۰۰۱	۰/۱۷	۰/۱۵	۰/۰۷	-۰/۰۹
۱۹	عملکرد اقتصادی	۰/۴۳	-۰/۳۷**	-۰/۲۸**	-۰/۰۴	۰/۳۷**	۰/۳۳**	۰/۱۵	۰/۲۳*	۰/۲۵**	۰/۲۲*	۰/۲۴**	۰/۰۹	-۰/۰۰۴
۲۰	تعداد سنبلچه‌ها	۰/۰۰۷	-۰/۰۵	-۰/۰۸	-۰/۰۶	-۰/۰۵	۰/۰۸	-۰/۱۷	-۰/۰۸	-۰/۱۲	-۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۷
۲۱	تعداد بذور سبزشده	-۰/۱۴	۰/۰۵	۰/۱۳	۰/۰۶	-۰/۲۶**	-۰/۰۶	۰/۱۲	-۰/۱۱	-۰/۱۴	-۰/۱۷	-۰/۰۹	-۰/۲۷**	-۰/۲۲*
۲۲	طول دوره پرشدن دانه	۰/۰۹	-۰/۷۸**	-۰/۳۱**	-۰/۱۲	۰/۲۹**	۰/۳۲**	۰/۰۶	۰/۱۵	۰/۱۳	۰/۲۷**	۰/۱۲	۰/۰۷	۰/۰۳
۲۳	عملکرد کاه	۰/۳۰**	-۰/۱۵	-۰/۰۳	۰/۰۰۸	۰/۱۹*	۰/۱۳	۰/۲۰*	۰/۳۳**	۰/۳۰**	۰/۰۴	۰/۰۲	-۰/۰۲	۰/۱۲
۲۴	تعداد پنجه در متر مربع	۰/۳۷**	-۰/۴۴**	-۰/۳۰**	-۰/۰۳	۰/۳۷**	۰/۳۷**	۰/۲۲*	۰/۳۰**	۰/۳۳**	۰/۲۲*	۰/۲۵**	۰/۰۲	۰/۰۳
۲۵	عملکرد بیولوژیک	۰/۴۰**	-۰/۲۶**	-۰/۱۳	-۰/۰۰۹	۰/۲۹**	۰/۲۳*	۰/۲۲*	۰/۳۶**	۰/۳۴**	۰/۱۲	۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۰۹
۲۶	تعداد پنجه هر بوته	۰/۴۳**	-۰/۳۹**	-۰/۳۴**	-۰/۰۲	۰/۵۳**	۰/۴۲**	۰/۱۲	۰/۳۴**	۰/۴۲**	۰/۳۵**	۰/۳۲**	۰/۲۱*	۰/۲۰*

** و *: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۳- ضرایب همبستگی ساده بین صفات زراعی و مورفولوژیکی ۱۱۵ ژنوتیپ مختلف گندم

Continuedof table 3. Simple correlation coefficients between agronomic and morphological traits in 115 different wheat genotypes

صفت		۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶
۱۴	وزن دانه	۱												
۱۵	تعداد سنبله در متر مربع	-۰/۲۸**	۱											
۱۶	وزن کل سنبله‌ها	۰/۱۲	۰/۶۰**	۱										
۱۷	وزن هزار دانه	۰/۶۲**	-۰/۱۶	۰/۱۱	۱									
۱۸	شاخص برداشت	۰/۰۷	۰/۱۰	۰/۲۸**	۰/۰۵	۱								
۱۹	عملکرد اقتصادی	۰/۱۹*	۰/۴۴**	۰/۷۹**	۰/۱۵	۰/۶۴**	۱							
۲۰	تعداد سنبلچه‌ها	-۰/۰۹	۰/۰۱	-۰/۰۱	-۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۶	۱						
۲۱	تعداد بذور سبز شده	-۰/۲۸**	۰/۴۳**	۰/۳۴**	-۰/۱۲	۰/۰۶	۰/۲۱*	۰/۰۴	۱					
۲۲	طول دوره پرشدن دانه	-۰/۰۹	۰/۲۳*	۰/۴۰**	-۰/۰۸	۰/۱۵	۰/۳۱**	-۰/۰۰۶	۰/۰۶	۱				
۲۳	عملکرد کاه	۰/۰۹	۰/۵۳**	۰/۶۴**	۰/۱۱	-۰/۳۷**	۰/۳۴**	-۰/۱۵	۰/۲۸**	۰/۲۲*	۱			
۲۴	تعداد پنجه در متر مربع	۰/۱۴	۰/۵۸**	۰/۹۹**	۰/۱۱	۰/۲۹**	۰/۷۹**	-۰/۰۱	۰/۲۹**	۰/۴۱**	۰/۶۳**	۱		
۲۵	عملکرد بیولوژیک	۰/۱۵	۰/۶۰**	۰/۸۱**	۰/۱۵	-۰/۰۶	۰/۶۴**	-۰/۱۰	۰/۳۰**	۰/۲۹**	۰/۹۳**	۰/۸۱**	۱	
۲۶	تعداد پنجه هر بوته	۰/۳۶**	۰/۱۲	۰/۵۸**	۰/۲۰*	۰/۱۸*	۰/۴۹**	-۰/۰۳	-۰/۵۲**	۰/۲۹**	۰/۳۲**	۰/۶۲**	۰/۴۴**	۱

** و *: به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

به‌طور کلی صفت عملکرد دانه با صفات ارتفاع، طول پدانکل، طول سنبله، طول برگ، وزن برگ، قطر پدانکل، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه، تعداد کل سنبله‌ها، وزن کل سنبله‌ها، شاخص برداشت، تعداد بذور سبزشده، طول دوره پرشدن دانه، عملکرد کاه، تعداد پنجه در متر مربع، عملکرد بیولوژیک و تعداد پنجه هر بوته همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت و همبستگی آن با صفات طول ریشک، قطر دانه، وزن هزاردانه و تعداد سنبلچه‌ها مثبت و غیرمعنی‌دار بود و با صفات روز تا خوشه‌دهی، روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، روز تا سبزشدن و طول دانه همبستگی منفی داشت. بر اساس نتایج آزمایشی میلومرکامادیک و جروویچ (۱۲)، رابطه بین وزن دانه و عملکرد غیرمعنی‌دار گزارش شد که با نتایج به‌دست‌آمده از این بررسی مغایرت داشت. به‌طور معمول مشاهده شده است که بین اجزاء تشکیل‌دهنده عملکرد همبستگی منفی وجود دارد و با افزایش تعداد دانه به‌علت افزایش ظرفیت مخزن در مقابل مقدار ثابتی از مواد ذخیره‌ای، ماده کمتری در مخزن ذخیره می‌شود و بالعکس و این نکته قابل توجه است که ماهیت روابط بین اجزاء صرفاً ژنتیکی نبوده و می‌تواند ماهیت محیطی داشته باشد (۱). محمدی و همکاران (۱۳) همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد دانه و ارتفاع بوته مشاهده نمودند که با نتایج به‌دست‌آمده در این تحقیق مطابقت داشت.

برای تجزیه رگرسیون (جدول ۴)، صفت عملکرد دانه در متر مربع به‌عنوان متغیر وابسته و سایر صفات به‌عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شد. تعداد کل پنجه در متر مربع اولین صفتی بود که وارد مدل شد و ۶۳ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه کرد و سپس صفات شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیک به‌ترتیب وارد مدل شدند و به‌ترتیب ۸۱ و ۸۹ درصد از تغییرات عملکرد را توجیه نمودند. با توجه به اینکه این صفات همبستگی بالایی نیز با عملکرد دانه داشتند، اهمیت آن‌ها در برنامه‌های اصلاحی و بهبود عملکرد قابل توجه می‌باشد. حرب و همکاران (۸) نیز با استفاده از تجزیه رگرسیون گام به گام در گندم نشان دادند که صفات شاخص برداشت و عملکرد بیولوژیک بیشترین عوامل موثر بر عملکرد دانه بودند که با نتایج حاضر مطابقت داشت. ماس و همکاران (۱۱) نیز با تجزیه رگرسیون مرحله‌ای در گندم نان نشان دادند که عملکرد دانه به تعداد پنجه‌های بارور وابسته می‌باشد که با نتایج حاصل از این تحقیق مطابقت داشت. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده صفت تعداد کل پنجه در متر مربع بیشترین اثر را بر روی عملکرد داشت، به‌طوری که ژنوتیپ‌های ۸۴۹، ۱۴۸، ۱۰۹ و ۴۳۸ با داشتن تعداد پنجه بیشتر نسبت به سایر ارقام دارای عملکرد بالاتری نیز بودند.

جدول ۴- نتایج رگرسیون مرحله‌ای برای عملکرد دانه در ۱۱۵ ژنوتیپ مختلف گندم

Table 4. Result of stepwise regression analysis for grain yield in 115 different wheat genotypes

صفت	ضرایب رگرسیون	ضریب تبیین (R2)	F	خطای استاندارد
تعداد کل پنجه در متر مربع	۰/۶۲	۰/۶۳	۱۹۲/۴۸	۶۴۰/۵۲
شاخص برداشت	۰/۸۱	۰/۸۱	۲۵۰/۵۶	۴۵۵/۱۱
عملکرد بیولوژیک	۰/۸۹	۰/۸۹	۳۱۵/۳۴	۳۴۴/۳۳

طبق نتایج (جدول ۵) تجزیه علیت، صفت عملکرد دانه در متر مربع به‌عنوان متغیر وابسته و صفات عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، تعداد کل پنجه در متر مربع به‌عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شدند. نتایج حاصل از تجزیه علیت نشان داد که صفت شاخص برداشت بیشترین اثر مستقیم را بر عملکرد دانه در متر مربع داشت (۰/۶۴۰). کمترین اثر مستقیم مربوط به صفت تعداد کل پنجه در متر مربع بود (۰/۱۵۰). بعد از شاخص برداشت، صفت عملکرد بیولوژیک بیشترین اثر مستقیم را بر عملکرد دانه داشت (۰/۵۶۶). اثر غیرمستقیم عملکرد بیولوژیک از طریق تعداد کل پنجه در متر مربع مثبت بود (۰/۱۲۱۵) ولی از طریق شاخص برداشت منفی بود (۰/۰۴۴۱۶-). شاخص برداشت نیز از طریق صفت تعداد کل پنجه در متر مربع اثر غیرمستقیم و مثبت داشت (۰/۰۴۳۵) و اثر غیر مستقیم آن از طریق صفت عملکرد بیولوژیک منفی بود (۰/۰۳۹۰۵۴-). اثر غیرمستقیم صفت تعداد کل پنجه در متر مربع از طریق عملکرد بیولوژیک مثبت و قابل توجه بوده (۰/۴۵۸۴۶) و از طریق صفت شاخص برداشت نیز اثر غیرمستقیم و مثبت داشت (۰/۱۸۵۶). با توجه به اثر مستقیم و بالای عملکرد بیولوژیکی و همچنین معنی‌داری همبستگی آن با عملکرد دانه در سطح یک درصد این صفت می‌تواند به‌عنوان معیاری برای گزینش در بهبود عملکرد دانه مدنظر قرار گیرد. در تحقیقی که توسط نورخلج و همکاران (۱۶) انجام شده است اظهار شد که بزرگترین اثرات مستقیم و مثبت بر عملکرد دانه مربوط به صفات عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بود و بزرگترین تأثیر مستقیم و منفی مربوط به صفت ارتفاع گیاه بود. همچنین سید آقا میری و همکاران (۲۱) بیان کردند که بر اساس نتایج تجزیه علیت، صفت عملکرد بیولوژیک (۰/۹۹۲) دارای بیشترین اثر مستقیم و مثبت بر عملکرد دانه بود که با نتایج این تحقیق مشابه است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- تجزیه ضرایب همبستگی به اثرهای مستقیم و غیرمستقیم برای عملکرد دانه در جمعیت ۱۱۵ ژنوتیپ مختلف گندم
Table 5. Correlation of coefficient analysis on direct and indirect effects for grain yield in 115 different wheat genotypes

صفات	اثرات مستقیم	اثرات غیرمستقیم			همبستگی کل با عملکرد اقتصادی
		عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	تعداد کل پنجه در متر مربع	
عملکرد بیولوژیک	۰/۵۶۶	-	-۰/۰۴۴	۰/۱۲۱	۰/۶۴۳**
شاخص برداشت	۰/۶۴۰	-۰/۰۳۹	-	۰/۰۴۳	۰/۶۴۴**
تعداد کل پنجه در متر مربع	۰/۱۵۰	۰/۴۵۸	۰/۱۸۵	-	۰/۷۹۴**

برای مشخص‌شدن اندازه هر یک از صفات مورد بررسی در هر یک از گروه‌ها، میانگین هر گروه برای هر صفت و مقدار اختلاف آن از میانگین جامعه اصلی در همان صفت محاسبه شد (جدول۶). تجزیه خوشه‌ای بر اساس صفات مورفولوژیک، ژنوتیپ‌ها را در دو گروه تقسیم‌بندی کرد (شکل ۱). گروه اول با ۷۰ ژنوتیپ شامل ژنوتیپ‌های ۳۹۰، ۹۴۱، ۵۴۵، ۷۳۶، ۹۶، ۵۶۷، ۶۸، ۵۴۷، ۶۸۵، ۱۰۹، ۷۰۹، ۱۵، ۹۲۳، ۹۲۶، ۷۸، ۴۰۹، ۳۸، ۸۱، ۴۴۵، ۵۹۶، ۵۲۲، ۶۷۴، ۷۰۱، ۳۳۵، ۵۷۲، ۳۴، ۵۷، ۶۷۱، ۲۹، ۵۱۶، ۴۴، ۷۷، ۷۲۳، ۲، ۸۵، ۵۴۳، ۸۹۶، ۵۹۵، ۶۹۵، ۷۱۷، ۵۹، ۱، ۸۰۱، ۴۳۸، ۷۵۴، ۸۴۴، ۸۴۹، ۱۴۸، ۷۷۱، ۸۵۳، ۴۱۸، ۸۲۷، ۲۵، ۸۳۳، ۱۲۷، ۸۰۸، ۱۱۰، ۱۶، ۶۵۵، ۴۷۰، ۷۸۹، ۸۱۶، ۹۴۲، ۸۳، ۴۵۳، ۴۵۵، ۵۹۷، ۹۳۴، ۵۹۰ و ۶۰ از نظر میانگین عملکرد دانه با مقدار ۵۱۵۴/۹۸ کیلوگرم در هکتار بیشتر از گروه دوم بود. این گروه همچنین از نظر صفات عملکردی تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله و وزن سنبله ارزش بالاتری را به دست آورد. گروه دوم با ۴۵ ژنوتیپ شامل ژنوتیپ‌های ۱۳۱، ۴۸۱، ۵۷۵، ۷۷۷، ۶۵۴، ۷۰۲، ۲۷، ۷۷۶، ۴۵۶، ۱۰۴، ۲۳۴، ۱۱، ۱۰۲، ۲۲۴، ۹۱۲، ۱۰۵، ۳، ۵۲۵، ۴۷۲، ۷۳۷، ۲۶، ۵۷۷، ۱۴، ۳۲۸، ۲۰، ۹۰۴، ۹۹، ۷۳۸، ۵۱۵، ۵۷۳، ۱۱۳، ۹۲۱، ۹۲۵، ۴۸۹، ۷۵۳، ۵۸، ۷۴۸، ۷۲۷، ۶۹۱، ۵۰۰، ۵۰۲، ۹۰۷، ۵۰، ۹۴۵ و ۷۰۰ بود. گروه اول از نظر شاخص برداشت در سطح متوسط بود به جز ژنوتیپ‌های ۶۰، ۱۶، ۶۵۵، ۱۵، ۹۲۳ و ۹۲۶ که شاخص برداشت کم و در مقابل، ژنوتیپ‌های گروه دوم از لحاظ شاخص برداشت ارزش بالاتری داشتند. از لحاظ عملکرد بیولوژیک و تعداد پنجه در متر مربع ژنوتیپ‌های گروه اول دارای ارزش بالاتری نسبت به گروه دوم بودند. گروه اول صفات مهمی چون عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، تعداد پنجه در متر مربع، وزن هزاردانه، وزن کل سنبله‌ها در متر مربع و تعداد سنبله در متر مربع برای اصلاح در جهت افزایش عملکرد دانه را به‌همراه داشت. بنابراین طبق نتایج به‌دست‌آمده از تجزیه خوشه‌ای و سایر نتایج از این تحقیق، ژنوتیپ‌های گروه اول نسبت به گروه دوم ارزش بیشتری داشته و توصیه می‌شوند. ارزانی (۲) در تحقیق خود به‌منظور گروه‌بندی ۴۵۰ ژنوتیپ مورد مطالعه از تجزیه خوشه‌ای استفاده نمود و بر این اساس مجموعه ژرم‌پلاسم تحت بررسی را به ۱۷ کلاستر مجزا طبقه‌بندی کرد. وانبنینگن و بوش (۲۲) در بررسی تنوع ژنتیکی در بین ۲۷۰ رقم گندم بهاره آمریکای شمالی مربوط به سه منطقه آمریکا، کانادا و مکزیک از تجزیه خوشه‌ای استفاده نمودند و آنها توانستند ۲۰ گروه بزرگ که هر کدام شامل ۴ رقم یا بیشتر و ۶ گروه کوچک که هر کدام مشتمل بر ۲ رقم بودند، را به‌دست آورند.

طبق نتایج حاصله از این تحقیق تعداد پنجه در مترمربع همبستگی بالایی با عملکرد دانه داشت و همچنین در تجزیه رگرسیون اولین صفتی بود که وارد مدل شد و در تجزیه علیت نیز اثر مستقیم و مثبت داشت. بنابراین برای بهبود عملکرد به‌کارگیری راه‌کارهایی برای بالا بردن تعداد پنجه در متر مربع نظیر افزایش فاصله بین بوته‌ای و ردیف و کاهش تراکم تعداد بوته در واحد سطح که سبب استفاده حداکثر پنجه‌های بارور از منابع و به‌ویژه رطوبت و افزایش سهم ماده خشک تولیدشده توسط پنجه‌ها می‌شود، ضروری می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

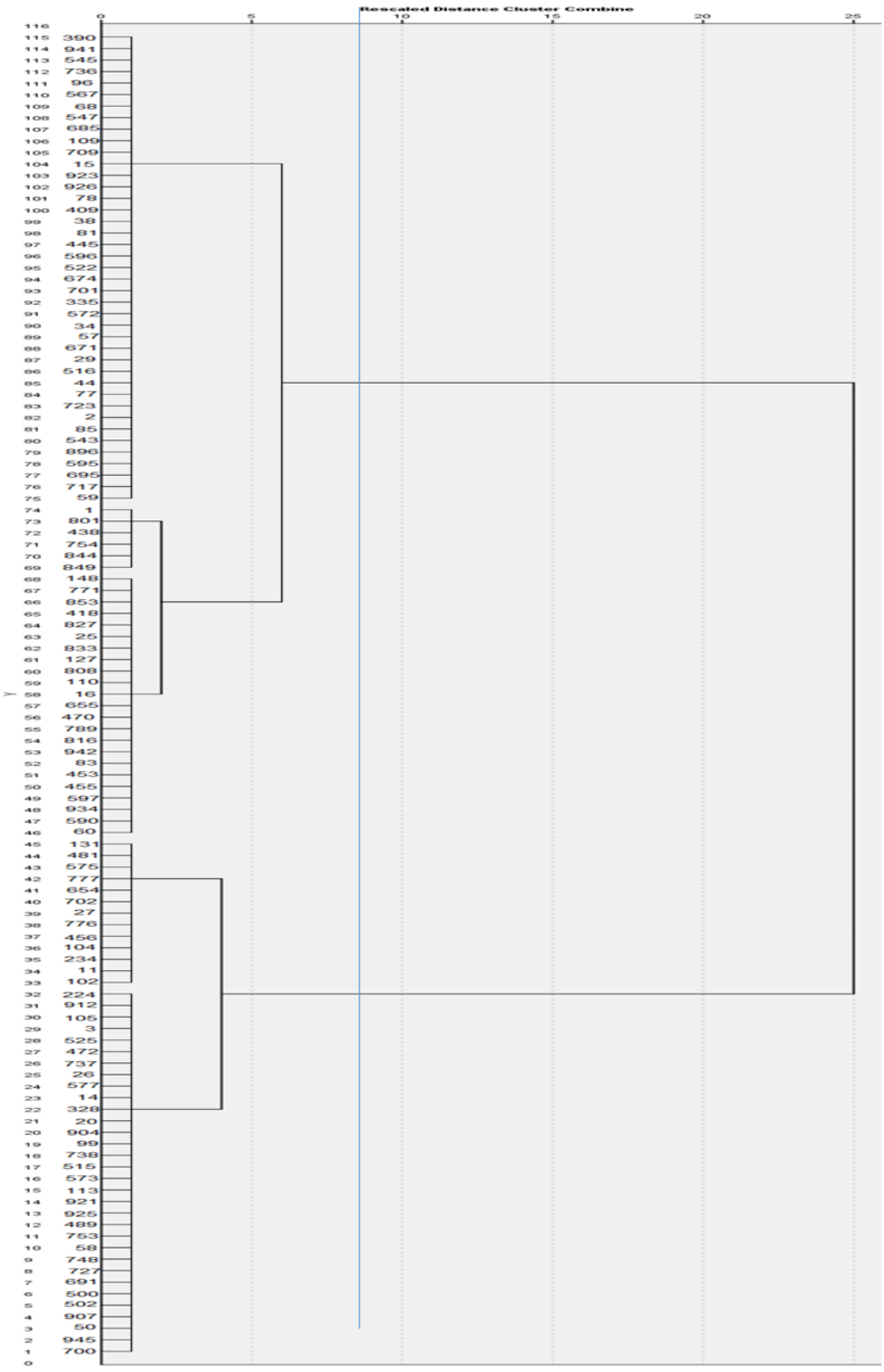
جدول ۶- میانگین گروه‌ها و انحراف آن‌ها از میانگین کل برای صفات گروه‌های حاصل از تجزیه خوشه‌ای در ۱۱۵ ژنوتیپ مختلف گندم

Table 6. Mean of traits and their deviation from total mean using cluster analysis in 115 different wheat genotypes

صفات	گروه ۱		گروه ۲		میانگین کل
	میانگین	انحراف	میانگین	انحراف	
ارتفاع بوته	(۹۱/۰۳)^{a}	-۲/۱۸	(۸۵/۴۵)^{b}	۳/۴۰	۸۸/۸۵
تعداد روز تا خوشه‌دهی	(۱۲۳/۴۷)^{a}	۰/۶۰	(۱۲۵/۰۰)^{a}	-۰/۹۳	۱۲۴/۰۷
تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	(۱۵۶/۷۳)^{a}	۰/۱۱	(۱۵۶/۴۵)^{a}	-۰/۱۷	۱۵۶/۵۶
تعداد روز تا سبز شدن	(۱۲/۷۷)^{a}	۰/۰۲	(۱۲/۸۱)^{a}	-۰/۰۲	۱۲/۷۹
طول پدانکل	(۳۳/۰۰)^{a}	-۰/۹۲	(۳۰/۶۶)^{b}	۱/۴۲	۳۲/۰۸
طول سنبله	(۹/۱۳)^{a}	-۰/۱۵	(۸/۷۵)^{a}	۰/۲۳	۸/۹۸
طول ریشک	(۵/۳۳)^{a}	-۰/۱۰	(۵/۰۹)^{a}	۰/۱۴	۵/۲۳
طول برگ پرچم	(۲۱/۶۱)^{a}	-۰/۴۹	(۲۰/۳۵)^{a}	۰/۷۷	۲۱/۱۲
وزن برگ پرچم	(۰/۱۲)^{a}	۰/۰۰	(۰/۱۱)^{a}	۰/۰۱	۰/۱۲
قطر پدانکل	(۲/۸۸)^{a}	-۰/۰۱	(۲/۸۶)^{b}	۰/۰۱	۲/۸۷
تعداد دانه در سنبله	(۴۲/۱۶)^{a}	-۰/۱۹	(۴۱/۶۷)^{a}	۰/۳۰	۴۱/۹۷
قطر دانه	(۲/۸۴)^{a}	۰/۰۲	(۲/۸۸)^{a}	-۰/۰۲	۲/۸۶
طول دانه	(۵/۷۴)^{a}	۰/۰۱	(۵/۷۳)^{b}	۰/۰۰	۵/۷۳
وزن دانه	(۰/۰۳)^{a}	۰/۰۰	(۰/۰۳)^{a}	۰/۰۰	۰/۰۳
تعداد کل سنبله‌ها	(۵۸۵/۵۶)^{a}	-۴۳/۴۵	(۴۷۴/۵۲)^{a}	۶۷/۵۹	۵۴۲/۱۱
وزن کل سنبله‌ها	(۷۹۲/۰۶)^{a}	-۷۰/۷۳	(۶۱۱/۳۱)^{a}	۱۱۰/۰۲	۷۲۱/۳۳
وزن هزاردانه	(۳۰/۶۴)^{a}	-۰/۱۰	(۳۰/۳۹)^{a}	۰/۱۵	۳۰/۵۴
شاخص برداشت	(۲۴/۱۹)^{a}	۰/۵۵	(۲۵/۶۰)^{a}	-۰/۸۶	۲۴/۷۴
عملکرد دانه	(۵۱۵۴/۹۸)^{a}	-۳۴۷/۷۲	(۴۱۹۷/۳۷)^{b}	۵۸۲/۸۹	۴۷۸۰/۲۶
تعداد سنبلچه	(۱۶/۰۸)^{a}	۰/۱۲	(۱۶/۳۸)^{a}	-۰/۱۸	۱۶/۲۰
تعداد بوته سبز شده	(۵۱/۳۹)^{a}	-۱/۷۹	(۴۶/۸۲)^{a}	۲/۷۸	۴۹/۶۰
طول دوره پرشدن دانه	(۳۲/۹۸)^{a}	-۰/۴۹	(۳۱/۷۳)^{a}	۰/۷۹	۳۲/۴۹
عملکرد کاه	(۱۶۲۲۸/۵۹)^{a}	-۱۴۴۴/۷۶	(۱۲۵۳۶/۴۱)^{a}	۲۲۴۷/۴۲	۱۴۷۸۳/۸۳
تعداد پنجه در متر مربع	(۷۴۰/۶۷)^{a}	-۶۸/۹۴	(۵۶۴/۴۹)^{a}	۱۰۷/۲۴	۶۷۱/۷۳
عملکرد بیولوژیک	(۲۱۳۸۳/۵۷)^{a}	-۱۸۱۹/۴۸	(۱۶۷۳۳/۷۸)^{a}	۲۸۳۰/۳۱	۱۹۵۶۴/۰۹
تعداد پنجه هر بوته	(۱۵/۹۶)^{a}	-۰/۸۶	(۱۳/۷۵)^{b}	۱/۳۵	۱۵/۱۰

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- دندروگرام حاصل از تجزیه خوشه‌ای ۱۱۵ ژنوتیپ مختلف گندم

Figure 1. Dendrogram obtained from cluster analysis in 115 different wheat genotypes

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۷ – شجره ۱۱۵لاین گندم

Table 7. Pedigree of 115 Lines of wheat

شماره لاین	شجره
۱	Nai 60/Hn7//Sy/3/MILAN/ATTILA//ATTILA-4Y/1
۲	Nai 60/Hn7//Sy/3/MILAN/ATTILA//ATTILA-4Y/2
۳	Nai 60/Hn7//Sy/3/MILAN/ATTILA//ATTILA-4Y/3
۱۱	Nai 60/Hn7//Sy/3/MILAN/ATTILA//ATTILA-4Y/4
۱۴	Nai 60/Hn7//Sy/3/MILAN/ATTILA//ATTILA-4Y/5
۱۵	Nai 60/Hn7//Sy/3/MILAN/ATTILA//ATTILA-4Y/6
۱۶	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…/4/MERUA//TURACO/CHIL/3/TAJAN
۲۰	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…/3/ALDAN/CIANO67//PASTOR/1
۲۵	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…/3/ALDAN/CIANO67//PASTOR/2
۲۶	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…/3/ALDAN/CIANO67//PASTOR/3
۲۷	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…/3/ALDAN/CIANO67//PASTOR/4
۲۹	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…/3/ALDAN/CIANO67//PASTOR/5
۳۴	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…/3/ALDAN/CIANO67//PASTOR/6
۳۸	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…/6/CATBIRD/NING8201/4/BLODAN/3/BB/7C*2//Y50E/KAL*3/5/TAJAN/1
۴۴	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…/6/CATBIRD/NING8201/4/BLODAN/3/BB/7C*2//Y50E/KAL*3/5/TAJAN/2
۵۰	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…/6/CATBIRD/NING8201/4/BLODAN/3/BB/7C*2//Y50E/KAL*3/5/TAJAN/3
۵۷	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…/3/CHIL/CHUM18//MILAN/1
۵۸	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…/3/CHIL/CHUM18//MILAN/2
۵۹	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…/3/CHIL/CHUM18//MILAN/3
۶۰	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…/3/CHIL/CHUM18//MILAN/4
۶۸	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…//WBLL1*2/TUKURU/1
۷۷	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…//WBLL1*2/TUKURU/2
۷۸	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…//WBLL1*2/TUKURU/3
۸۱	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…//WBLL1*2/TUKURU/4
۸۳	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…//WBLL1*2/TUKURU/5
۸۵	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…//WBLL1*2/TUKURU/6
۹۶	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…//WBLL1*2/TUKURU/7
۹۹	NG8319//SHA4/LIRA CMBW90M2302-6M-010M…/4/MERUA//TURACO/CHIL/3/TAJAN/1
۱۰۲	NG8319//SHA4/LIRA CMBW90M2302-6M-010M…/4/MERUA//TURACO/CHIL/3/TAJAN/2
۱۰۴	NG8319//SHA4/LIRA CMBW90M2302-6M-010M…/4/MERUA//TURACO/CHIL/3/TAJAN/3
۱۰۵	NG8319//SHA4/LIRA CMBW90M2302-6M-010M…/4/MERUA//TURACO/CHIL/3/TAJAN/4
۱۰۹	NG8319//SHA4/LIRA CMBW90M2302-6M-010M…/3/ALDAN/CIANO67//PASTOR/1
۱۱۰	NG8319//SHA4/LIRA CMBW90M2302-6M-010M…/3/ALDAN/CIANO67//PASTOR/2
۱۱۳	NG8319//SHA4/LIRA CMBW90M2302-6M-010M…/3/ALDAN/CIANO67//PASTOR/3
۱۲۷	NG8319//SHA4/LIRA CMBW90M2302-6M-010M…/3/CHIL/CHUM18//MILAN/1
۱۳۱	NG8319//SHA4/LIRA CMBW90M2302-6M-010M…/3/CHIL/CHUM18//MILAN/2
۱۴۸	NG8319//SHA4/LIRA CMBW90M2302-6M-010M…/3/WBLL1*2/TUKURU
۲۲۴	Desconocido-7/3/ALDAN/CIANO67//PASTOR
۲۳۴	Desconocido-7//WBLL1*2/TUKURU
۳۲۸	IRENAB/BABAX//PASTOR/3/CHIL/CHUM18//MILAN/1
۳۳۵	IRENAB/BABAX//PASTOR/3/CHIL/CHUM18//MILAN/2
۳۹۰	PARSI//SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y...
۴۰۹	PARSI/Desconocido-7
۴۱۸	PARSI/90-Zhong 87
۴۳۸	PARSI//Nanjing 8201/Kauz/1
۴۴۵	PARSI//Nanjing 8201/Kauz/2
۴۵۳	PARSI/Catbird /1
۴۵۵	PARSI/Catbird /2
۴۵۶	PARSI/Catbird /3
۴۷۰	PARSI//WBLL1*2/TUKURU/1
۴۷۲	PARSI//WBLL1*2/TUKURU/2
۴۸۱	SIVAND/3/Nai 60/Hn7//Sy/1
۴۸۹	SIVAND/3/Nai 60/Hn7//Sy/2
۵۰۰	SIVAND/3/Nai 60/Hn7//Sy/3
۵۰۲	SIVAND/3/Nai 60/Hn7//Sy/4

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۷ – شجره ۱۱۵لاین گندم

Continued of Table 7. Pedigree of 115 Lines of wheat

شماره لاین	شجره
۵۱۵	SIVAND/6/Luan/4/V763.23/3/V879.C8//Pvn/4//;Picus/5/Opata/1
۵۱۶	SIVAND/6/Luan/4/V763.23/3/V879.C8//Pvn/4//;Picus/5/Opata/2
۵۲۲	SIVAND/6/Luan/4/V763.23/3/V879.C8//Pvn/4//;Picus/5/Opata/3
۵۲۵	SIVAND/MORVARID
۵۴۳	SIVAND//SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y.../1
۵۴۵	SIVAND//SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y.../2
۵۴۷	SIVAND//SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y.../3
۵۶۸	SIVAND/90-Zhong 87/1
۵۷۲	SIVAND/90-Zhong 87/2
۵۷۳	SIVAND/90-Zhong 87/3
۵۷۵	SIVAND/90-Zhong 87/4
۵۷۷	SIVAND/90-Zhong 87/5
۵۹۰	SIVAND/3/IRENAB/BABAX//PASTOR/1
۵۹۵	SIVAND/3/IRENAB/BABAX//PASTOR/2
۵۹۶	SIVAND/3/IRENAB/BABAX//PASTOR/3
۵۹۷	SIVAND/3/IRENAB/BABAX//PASTOR/4
۶۵۴	Milan/Sha7//Somai #3/3/MORVARID/1
۶۵۵	Milan/Sha7//Somai #3/3/MORVARID/2
۶۷۱	Milan/Sha7//Somai #3/3/MORVARID/3
۶۷۴	Milan/Sha7//Somai #3/3/MORVARID/4
۶۸۵	Milan/Sha7//Somai #3/3/SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y.../1
۶۹۱	Milan/Sha7//Somai #3/3/SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y.../2
۶۹۵	Milan/Sha7//Somai #3/3/SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y.../3
۷۰۰	Milan/Sha7//Somai #3/3/ALDAN/CIANO67//PASTOR/1
۷۰۱	Milan/Sha7//Somai #3/3/ALDAN/CIANO67//PASTOR/2
۷۰۲	Milan/Sha7//Somai #3/3/ALDAN/CIANO67//PASTOR/3
۷۰۹	Milan/Sha7//Somai #3/3/MILAN/ATTILA//ATTILA-4Y/1
۷۱۷	Milan/Sha7//Somai #3/3/MILAN/ATTILA//ATTILA-4Y/2
۷۲۳	Milan/Sha7//Somai #3/3/MILAN/ATTILA//ATTILA-4Y/3
۷۲۷	Milan/Sha7//Somai #3/3/MILAN/ATTILA//ATTILA-4Y/4
۷۳۶	Milan/Sha7/4/OASIS/SKAUZ//4*BCN/3/2*PASTOR(514EB2th)/5/SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y../1
۷۳۷	Milan/Sha7/4/OASIS/SKAUZ//4*BCN/3/2*PASTOR(514EB2th)/5/SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y../2
۷۳۸	Milan/Sha7/4/OASIS/SKAUZ//4*BCN/3/2*PASTOR(514EB2th)/5/SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y../3
۷۴۸	Milan/Sha7/4/OASIS/SKAUZ//4*BCN/3/2*PASTOR(514EB2th)/5/ATRAK/WANG-SHUI-BAI/1
۷۵۳	Milan/Sha7/4/OASIS/SKAUZ//4*BCN/3/2*PASTOR(514EB2th)/5/ATRAK/WANG-SHUI-BAI/2
۷۵۴	Milan/Sha7/4/OASIS/SKAUZ//4*BCN/3/2*PASTOR(514EB2th)/5/ATRAK/WANG-SHUI-BAI/3
۷۷۱	Milan/Sha7//WAXWING*2/KIRITATI(521EB2th)/3/SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y...
۷۷۶	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…//Desconocido-7/3/MORVARID/1
۷۷۷	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…//Desconocido-7/3/MORVARID/2
۷۸۹	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…/4/ABAX/LR42//BABAX*2/3/VIVITSI(520EB2th)/5/MORVARID
۸۰۱	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…//Somai #3/3/MORVARID/1
۸۰۸	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…//Somai #3/3/MORVARID/2
۸۱۶	SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y…//Somai #3/3/MORVARID/3
۸۲۷	Golestan/4/BABAX/LR42//BABAX*2/3/VIVITSI(520EB2th)/5/MORVARID/4
۸۳۳	Golestan/4/BABAX/LR42//BABAX*2/3/VIVITSI(520EB2th)/5/SW89.3064/STAR CMBW91Y01627S-13Y...
۸۴۴	Golestan/4/BABAX/LR42//BABAX*2/3/VIVITSI(520EB2th)/5/ARTA/1
۸۴۹	Golestan/4/BABAX/LR42//BABAX*2/3/VIVITSI(520EB2th)/5/ARTA/2
۸۵۳	Golestan/4/BABAX/LR42//BABAX*2/3/VIVITSI(520EB2th)/5/ARTA/3
۸۹۶	90-Zhong 87/3/SHA7//HAHN"S"2/PRL"S"/ATTILA/KAUZ/4/CHIL/CHUM18//MILAN
۹۰۷	Ghahar/3/SHA7//HAHN"S"2/PRL"S"/ATTILA/KAUZ/4/MORVARID/2
۹۱۲	Ghahar/3/SHA7//HAHN"S"2/PRL"S"/ATTILA/KAUZ/4/CHIL/CHUM18//MILAN
۹۲۱	FONG CHAM/3/Shanghai 7//Hahn"S"*2/Prl"S"/4/MORVARID/1
۹۲۳	FONG CHAM/3/Shanghai 7//Hahn"S"*2/Prl"S"/4/MORVARID/2
۹۲۵	GIZA 168/3/SHA7//HAHN"S"2/PRL"S"/ATTILA/KAUZ/4/MORVARID/1
۹۲۶	GIZA 168/3/SHA7//HAHN"S"2/PRL"S"/ATTILA/KAUZ/4/MORVARID/2
۹۳۴	Soisson/Pishtaz//Shiroodi /3/MORVARID
۹۴۱	Soisson/Pishtaz/7/HD2206/Hork//Bul/6/CMH80A.253/2/M2A/CML//Ald/3/Ald*4/5/…/8/MORVARID/1
۹۴۲	Soisson/Pishtaz/7/HD2206/Hork//Bul/6/CMH80A.253/2/M2A/CML//Ald/3/Ald*4/5/…/8/MORVARID/2
۹۴۵	Soisson/Pishtaz/7/HD2206/Hork//Bul/6/CMH80A.253/2/M2A/CML//Ald/3/Ald*4/5/…/8/MORVARID/3

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

1. Adams, M.W. 1967. Basic of yield component compensation in crop with special reference to the field bean. Journal of Crop Science, 7(5): 505- 510.
2. Arzani, A. 2002. Grain yield performance of durum wheat germplasm under Iranian dry land and irrigated field conditions. Sabrao Journal of Breeding and Genetics, 34: 9-18
3. Chandra, D., M.A. Islam and N.C.D. Barma. 2004. Variability and interrelationship of nine quantitative characters in F5 bulks of five wheat crosses. Pakistan Journal of Biological Sciences: science Alter, 6: 1040-1045.
4. Daryani, A., S. Ahari Zad, A.R. Tarinejad, F. Farah Vash and M. Noroozi. 2010. Category advanced bread wheat lines using multivariate statistical analysis. Eleventh Congress of Agronomy and Plant Breeding of Iran, Tehran. Martyr Beheshti University (In Persian).
5. Esmaeilzadeh Moghaddam, M., M.R. Jalal Kamali, M. Aghaee, F. Afshari and M. Roustaii. 2009. Status of Wheat and Wheat Rusts in Iran. In: R.A. McIntosh (ed.), Borlaug Global Rust Initiative 2009. Technical Workshop Proceedings. 17-20 March 2009. Cd. Obregon, Mexico: Borlaug Global Rust Initiative, 155-158.
6. Fethi, B. and M. El-Gassh. 2010. Episasis and Genotype by environment interaction of grain protein contentin durum wheat. Journal of Genetic and Molrculer Biology, 33(1): 125-130.
7. Gangkhanlou, A., S.A. Mohammadi, M. Moghaddam, K. Ghasemi-Golazani, M. Shakiba and A. Yousefi. 2012. Genetic diversity in barley as revealed by microsatellite markers and association analysis of these markers by traits related to freezing tolerance. Journal of Seed and Plant Improvement, 28(1): 101-114 (In Persian).
8. Harb, S., M. Khodarahmi and B. Sorkhi. 2012. Evaluation of genetic diversity for morphological and phenological traits in Iranian land race wheat. Proceeding of 12th Iranian Genetics Congress, Tehran, Iran 1-7 pp. (In Persian).
9. Hassan, S.E. and I. Khaliq. 2008. Quantitative inheritance of some physiological traits for spring wheat under two different population densities. Pakistan Journal of Botany, 40: 581-587.
10. Kihupi, A.N. and A.L. Dote. 1989. Genotype and environmental variability in selected rice characters. Oryza, 26(2): 129-134.
11. Maas, E.V., S.M. Lesch, L.E. Francois and C.M. Grieve. 1996. Contribution of individual culms to yield of salt-stressed wheat. Journal of Crop Science, 36: 142-149.
12. Milomirka Madic, A. and P.D. Djurovic. 2005. Correlation and path coefficient analysis for yield and yield components in winter barley. Journal of Acta Agriculturae Serbica, 10(20): 3-9.
13. Mohammadi, M., M.R. Ghannadha and A.R. Taleei. 2002. Study of genetic diversity of indigenous wheat lines of Iran using multivariate statistical methods. The Seventh Congress of Agronomy and Plant Breeding of Iran, Karaj, 721 pp (In Persian).
14. Naderi, A., E. Majidi, A. Hashemi-Dezfuli, G. Nourmohamadi and A. Rezaie. 2000. Genetic variation for dry matter and nitrogen accumulation of grain in spring wheat genotypes under optimum and post- anthesis drought stress conditions. Journal of Crop Science, 2(3): 58-66 (In Persian).
15. Naruee Rad, M.R., M. Farzanjoo, H.R. Fanaei, A.R. Arjmandi nejad, A. Ghasemi and M.R. Pol shekan Pahlavan. 2006. Evaluation of genetic diversity and factor analysis for morphological traits of Sistan and Baluchestan landraces accessions of wheat. Journal of Construction Research in Agriculture and Horticulture, 73: 50-57 (In Persian).
16. Norkhalaj, M., M. Khodarahmi, A. Amini, M. Esmaielzade and R. Sadegh Moghadam. 2010. Study on Correlation and Causation relations of Morphological traits in synthetic wheat liens. Journal of Agronomy and Plant Breeding, 6(3): 7-17 (In Persian).
17. Pierre, C.S., J. Crossa, Y. Manes and M.P. Reynolds. 2010. Gene action of canopy temperature in bread wheat under diverse environments. Journal Applied Genetics, 120: 1107-7111.
18. Pour Danesh, A.H., Y. Arshad, S. Vaezi and V. Rashidi. 2011. The study of genetic diversity and relationships of major agronomical traits for several wheat accessions of National Plant Gene Bank of Iran. Agronomy Journal (Pajouhesh and Sazandegi), 104: 76-86.
19. Sami, U.A., A.S. Khan, A. Raza and S. Sadique. 2010. Gene action analysis of yield and yield related traits in spring wheat (*Triticum aestivum* L.). Intnational Journal of Agricultural and Biology, 12: 125-821.

www.SID.ir

Archive of SID

20. Shafaeddin, S. 2002. Genetic and geographical diversity of barley landraces from Northern parts of Iran, according to the agronomic and morphological characters. Iranian Journal of Agricultural Sciences, 33(3): 568-185
21. Seyed Aghamiri, S.M.M., Kh. Mostafavi and A. Mohammadi. 2010. Relationships between yield and yield components under normal and drought stress in barley genotypes using path analysis. The 5th conference of new ideas in agriculture, Azad University of Khorasgan, Iran, 1-3 pp (In Persian).
22. VanBeuningen, L.T. and R.H. Busch. 1997. Genetic diversity among North American spring wheat cultivars: I., Analysis of the coefficient of parentage matrix. Journal of Crop Science, 37: 570-579.
23. Villegas, D., L.F. Garcia Del Moral, Y. Rharrabti, V. Martos and C. Royo. 2007. Morphological traits above the flag leaf node as indicators of drought susceptibility index in durum wheat. Journal of Agronomy and Crop Science, 193(2): 103-116.

www.SID.ir

Archive of SID

Genetic Diversity of Some Wheat Germplasm Based on Morpho-Phenological Traits

Horiyeh Masoudi[1], Hosein Sabouri[2], Fakhtak Taliey[3] and Jabbar Jaafarby[4]

1 and 3- M.Sc. Student and Assistant Professore, Gonbad Kavous University
2- Assocote Professore, Gonbad Kavous University, (Corresponding author: hos.sabouri@gmail.com)
4- Academic member of Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center
Received: December 5, 2016 Accepted: May 13, 2019

Abstract

In order to evaluate the yield and some morpho-phenological traits of wheat genotypes and their genetic diversity, 115 wheat genotypes were assessed based on field and laboratory experiments and RCBD design with 3 replications in Gonbad-kavous University in 2015-16. According to the results, there was significant difference between all measured traits except grain length. Though the number of tillers per square meter has positive correlation with the highest grain yield (0.794, $p<0.01$). Based on the results of step wise regression, the total number of tillers per square meter has been the greatest effect on grain yield. The results of path analysis showed that the highest direct effect on grain yield/m^2 was related to the harvest index (0.640) and the total number of tillers per cubic meter had the most indirect effect on grain yield through biological yield (0.458). In addition, 115 wheat genotypes were clustered into two groups which had similarities in terms of genealogy and some measured traits. Therefore, it could be concluded that the harvest index and the number of tillers per m^3 are the most suitable indirects selection for improving yield of seeds in screening programs.

Keywords: Cluster Analysis, Genetic Diversity, Path Analysis, Stepwise Regression, Wheat

www.SID.ir