مجله زارعت و اصلاح نباتات
جلد ۸، شماره ۱، بهار ۱۳۹۱
صفحات ۱۹۳-۱۷۵

بررسی عملکرد دانه و برخی صفات مهم زراعی در ژنوتیپ‌های گندم نان بهاره در شرایط تنش خشکی انتهایی و بدون تنش

Evaluation of some important agronomic characteristics in spring bread wheat genotypes under terminal drought stress and non-stress conditions

مونا عظیمی[۱]، منوچهر خدارحمی[۱] و محمد رضا جلال کمالی[۲]

چکیده

به منظور ارزیابی و گروهبندی ژنوتیپ‌های گندم نان بهاره، بر اساس عملکرد دانه و خصوصیات مهم زراعی، در شرایط تنش خشکی انتهایی و بدون تنش، ۵۰ ژنوتیپ گندم نان در قالب طرح آلفا لاتیس با ۲ تکرار در سال زراعی ۱۳۸۹-۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در کرج کشت شدند. صفات اندازه‌گیری شده شامل رسیدگی کامل، رسیدگی فیزیولوژیک، روز تا گرده‌افشانی، روز تا سنبله‌دهی، سرعت پرشدن دانه، طول دوره پرشدن دانه، ارتفاع بوته، طول دومین میانگره، طول بیرون‌آمدگی پدانکل، طول پدانکل، طول سنبله، وزن دانه یک سنبله، تعداد دانه در سنبله، شاخص برداشت، وزن هزار دانه، تعداد سنبله در مترمربع، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه بود. تجزیه واریانس در شرایط تنش خشکی انتهایی و بدون تنش نشان داد در بین اکثر صفات در سطح احتمال ۱% تفاوت معنی‌داری وجود دارد. تجزیه به عامل‌ها بر اساس روش تجزیه به مولفه‌های اصلی و چرخش وریماکس نشان داد که شش عامل اول روی هم رفته ۷۴/۹۶ درصد از تغییرات متغیرهای مورد بررسی در آزمایش تنش خشکی و ۷۷/۰۳ درصد از کل تنوع داده‌ها را در آزمایش نرمال توجیه می‌کنند. در شرایط تنش خشکی محاسبه ضرایب همبستگی ساده بیانگر این بود که بیشترین ضریب همبستگی مثبت ومعنی دار با عملکرد دانه مربوط به صفت عملکرد بیولوژیک و در آزمایش بدون تنش مربوط به صفت تعداد سنبله در مترمربع بوده است. همچنین تجزیه کلاستر بر اساس روش UPGMA جهت گروهبندی ژنوتیپ‌ها استفاده گردید و نتایج منتج از این تجزیه در آزمایش تنش خشکی و بدون تنش به ترتیب ژنوتیپ‌ها را به ۵ و ۴ گروه تقسیم کرد.

واژه‌های کلیدی: گندم نان، عملکرد دانه، اجزای عملکرد، تجزیه به عامل‌ها، تجزیه کلاستر

۱- دانشگاه آزاد اسلامی،واحد کرج، گروه اصلاح نباتات، کرج، البرز، ایران.
۲- مرکز بین المللی تحقیقات ذرت و گندم (سیمیت)، کرج، البرز، ایران.

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

با توجه به روند افزایش روز افزون جمعیت جهان، که تا سال ۲۰۵۰ به ۹ میلیارد نفر خواهد رسید، نشان می‌دهد که در آینده امنیت غذایی انسان‌ها مهمترین چالش پیش روی دولت‌ها خواهد بود (Pimentel and Pimentel, 2006).

گندم (Triticum aestivum L.) در سراسر جهان به عنوان حیاتی ترین محصول کشاورزی مطرح می‌باشد. اگرچه به دلیل تفاوت‌های فرهنگی و اقتصادی میزان استفاده از گندم در کشورهای مختلف متفاوت است اما به هر حال اصل استفاده از گندم به عنوان یک ماده اصلی غذایی در تمام جهان برقراراست (پورجهرمی، ۱۳۸۶).

عملکرد دانه در گندم مهمترین بخش اقتصادی گیاه است که حاصل برآیند اجزای عملکرد و دیگر صفات مرتبط با آن می‌باشد (Guertin and Bailey, 1982). شناسایی این اجزا و رابطه آن‌ها با عملکرد دانه میتواند در گزینش واریته‌های پرمحصول مؤثر واقع شود. همچنین شناخت صفات مؤثر بر تولید و عملکرد می‌تواند در برنامه‌های اصلاحی و مدیریت مزرعه کاربرد داشته باشد(حسین‌پور و همکاران، ۱۳۸۲). با توجه به گزارش محققین وجود تنوع در صفات مورفولوژیک در ژنوتیپ‌های مختلف گندم و تأثیر این صفات بر عملکرد دانه گزینش بر اساس معیارهایی که دارای ثبات بیشتری نسبت به عملکرد هستند می‌تواند در انتخاب ارقام مطلوب مفید واقع گردد.

(Blackman and Payane, 1987; Slafer et al., 1991 Feil, 1992; Kato and Yokoyama, 1992.)

پورملکشاه (۱۳۸۶) در گندم بهاره نشان داد که بین ژنوتیپ‌های مورد ارزیابی از جنبه بیشتر صفات(عملکرد و صفات مرتبط با آن) اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

پورسیاه‌بیدی (۱۳۷۷) بین عملکرد دانه و تنها یکی از اجزای عملکرد(صفت تعداد دانه در سنبله) را مشاهده نمود. سرخی لله لو و همکاران (۱۳۷۷) نیز همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری بین عملکرد دانه و تعداد دانه در سنبله مشاهده نمودند.

والتون در ارقام و تلاقی‌های گندم بهاره با استفاده از تجزیه و تحلیل عاملی پی بردند که چهار عامل اول در مجموع ۹۸/۴ درصد از واریانس بین صفات را به خود اختصاص می‌دهند. (Walton,1971) براساس ضرایب مربوط به هریک از صفات در ماتریس بارهای عاملی مشخص گردید که عامل اول عامل سطح برگ پرچم، عامل دوم خصوصیات منبع و فعالیت فتوسنتزی، عامل سوم اجزای عملکرد وعامل چهارم تراکم سنبله می‌باشد (Walton,1971).

زکی‌زاده و همکاران(۱۳۸۹) ۳۰ صفت مورد آزمایش را به سه عامل با توجیه ۹۶%از تغییرات کل تقسیم نمودند که عامل اول با عنوان عامل اجرای عملکرد، عامل دوم صنعت کیفی و عامل سوم عملکرد و اجزای آن نام گرفتند.

محمدی و همکاران(۱۳۸۱) با استفاده از تجزیه کلاستر ۶۰۰ لاین بومی گندم ایران را با استفاده از دو روش UPGMA و WARD به ۶ کلاستر طبقه‌بندی کردند.

هدف از این تحقیق بررسی روابط صفات مختلف در شرایط تنش و بدون تنش خشکی و شناسایی عوامل موثر در بهبود ژنتیکی عملکرد و مقاومت به تنش خشکی در ژنوتیپ‌های گندم نان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ با انتخاب ۵۰ ژنوتیپ گندم نان بهاره دریافتی از مرکز بین‌المللی تحقیقات ذرت و گندم (CIMMYT)که برای تحمل به خشکی اصلاح شده‌اند، در قالب طرح آلفالاتیس در دو تکرار و در دو شرایط آبیاری (نرمال و قطع آبیاری در مرحله ظهور سنبله) که در هر تکرار ۱۰ بلوک ناقص و در هر بلوک ناقص ۵ ژنوتیپ قرار داشت، در مزرعه چهارصد هکتاری بخش تحقیقات غلات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج مورد اجرا قرار گرفت. عملیات زراعی تهیه زمین شامل شخم کلشی در تابستان، یک نوبت دیسک، دو نوبت ماله به طور متقاطع، کودپاشی و ایجاد فارو بود. کاشت در آبان ۱۳۸۸ صورت گرفت و اولین آبیاری بعد از کاشت انجام شد. آبیاری‌های بعدی نیز با توجه به میزان

Archive of SID

www.SID.ir

بارندگی و شرایط جوی و نیاز گیاه صورت گرفت. لازم به ذکر است، به منظور بررسی اثر تنش خشکی آخر فصل بر روی صفات مربوطه در مرحله‌ی بعد از ظهور سنبله آبیاری در آزمایش تحت تنش قطع شد. میزان کودهای شیمیایی مصرفی براساس آزمون خاک تعیین شد که تمامی کودپتاس از منبع سولفات پتاس و تمامی کود فسفاته از منبع فسفات آمونیوم به صورت پایه و کود نیتروژن از منبع اوره در دو نوبت پایه وسرک در ابتدای محله ساقه رفتن در بهار مصرف شد. صفات مورد ارزیابی شامل رسیدگی کامل، رسیدگی فیزیولوژیک، روز تا گرده‌افشانی، روز تا سنبله‌دهی، سرعت پرشدن دانه، طول دوره پرشدن دانه، ارتفاع بوته، طول دومین میانگره، طول بیرون‌آمدگی پدانکل، طول پدانکل، طول سنبله، وزن دانه یک سنبله، تعداد دانه در سنبله، شاخص برداشت، وزن هزار دانه، تعداد سنبله در مترمربع، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه می‌باشد. دراین تحقیق برای محاسبات آماری از نرم افزارهای SPSS، SAS و UPGMA استفاده شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات مربوط به آزمایش تحت تنش خشکی و آبیاری نرمال (جداول ۱و۲) نشان داد که ژنوتیپ‌ها از نظراکثر صفات تفاوت معنی‌داری داشتند. این نشان‌دهنده تنوع بالای لاین‌های مورد ارزیابی بوده و بنابراین امکان انجام تجزیه‌های بعدی را میسر می‌سازد. محاسبه ضرایب همبستگی ساده برای صفات اندازه‌گیری شده با استفاده از ضرایب همبستگی پیرسون انجام گرفت. نتایج مربوط به بررسی همبستگی بین صفات مختلف در هر دو محیط تنش و بدون تنش خشکی در جداول ۳و۴ آورده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود از ۱۵۳ ضریب همبستگی محاسبه شده برای آزمایش تنش خشکی ۲۴ ضریب در سطح احتمال یک درصد و۱۴ ضریب در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شدند. در آزمایش بدون تنش نیز از بین ۱۵۳ ضریب همبستگی ساده محاسبه شده ۲۶ ضریب در سطح احتمال یک درصد و ۲۱ ضریب در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شده‌اند. همبستگی مثبت و معنی‌دار عملکرد دانه با صفت ارتفاع بوته (**۰/۴۲) که در جدول مشاهده می‌شود نشان‌دهنده اهمیت ارتفاع بوته در افزایش محصول در شرایط تنش خشکی می‌باشد. همچنین صفت طول دومین میانگره (میانگره ماقبل آخر) هم دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار (**۰/۳۵) با عملکرد دانه می‌باشد. با توجه به مشاهدات جدول، در بین اجزای عملکرد، صفت تعداد سنبله در متر مربع دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار (**۰/۴۴) با عملکرد دانه می‌باشد که می‌توان چنین استنباط نمود که ژنوتیپ‌هایی با تعداد سنبله در واحد سطح بیشتر دارای عملکرد بالاتری می‌باشد. بین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه نیز همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد (**۰/۵۴)، این امر بدیهی به نظر می‌رسد زیرا عملکرد بیولوژیک شامل عملکرد دانه و عملکرد کاه می‌باشد. با توجه به نتایج بررسی همبستگی صفات در آزمایش تحت تنش خشکی به نظر می‌رسد که صفت عملکرد بیولوژیک با ضریب همبستگی (**۰/۵۴) مهمترین صفت مؤثر در افزایش عملکرد دانه در آزمایش تحت تنش خشکی محسوب می‌شود. در آزمایش بدون تنش صفت روز تا رسیدگی فیزیولوژیک دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار با عملکرد دانه می‌باشد یعنی ژنوتیپ‌های با چرخه‌ی زندگی طولانی‌تر از عملکرد بیشتری برخوردار بودند. البته این در شرایط آبیاری کاملا مورد انتظار بود. همچنین صفت طول دوره پرشدن دانه دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار با عملکرد دانه است. از بین صفات وابسته به ارتفاع به جزء صفت ارتفاع بوته که دارای همبستگی مثبت و معنی‌دار (**۰/۲۹) با عملکرد دانه می‌باشد سایر صفات با عملکرد دانه همبسته نمی‌باشند. طبق مشاهدات جدول۴ در این آزمایش بالاترین مقدار همبستگی مثبت و معنی‌دار بین صفت تعداد سنبله در مترمربع با عملکرد دانه وجود دارد (**۰/۴) که باعث افزایش عملکرد دانه می‌شود. صفت عملکرد بیولوژیک نیز همبستگی مثبت و معنی‌دار (**۰/۳۸) با عملکرد نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

به منظور درک بهتر روابط موجود میان صفات وتعیین عامل‌های توجیه کننده خصوصیات مورد بررسی، ازتکنیک تجزیه به عامل‌ها بر روی ۱۸ صفت مورد مطالعه استفاده شد. در هر دو آزمایش با استفاده از روش وریماکس و با در نظر گرفتن مقادیر ویژه بزرگتر از یک و با توجه به فرمول $F<(P+1)/2$ که درآن F، تعداد عامل‌ها و P، تعداد متغیرها می‌باشد (فرشادفر،۱۳۸۴) شش عامل شناسایی شدند. دریانی و همکاران (۱۳۸۹) با انجام تجزیه به عامل‌ها بر اساس مولفه‌های اصلی ۵ عامل را شناسایی کردند که در مجموع ۸۰% از کل تغییرات داده‌ها را توجیه نمودند و عامل اول (عملکرد) با ۳۵% بیشترین سهم را در توجیه بر عهده داشت.

ضرایب عاملی بزرگتر از ۰/۵ صرف نظر از علامت مربوطه به عنوان ضرایب معنی‌دار در نظر گرفته شد (مقدم و همکاران، ۱۳۸۸). نتایج حاصل از تجزیه به عامل‌ها در لاین‌های مورد بررسی گندم نان در آزمایش تنش خشکی انتهایی در جدول۵ ارائه شده است. یکی از اهداف این تجزیه این بود که ۱۸ صفت زراعی مورد بررسی را در قالب چند مولفه اصلی خلاصه نموده و نقش این صفات را در تبیین تنوع کل بیان نماید. در آزمایش تنش خشکی عامل اول که بیشترین سهم (۱۶/۲۲ درصد) از تغییرات داده‌ها را در بر می‌گیرد، دارای ضرایب بزرگ و مثبت برای صفات روز تا سنبله‌دهی و روز تا گرده‌افشانی می‌باشد، بنابراین می‌توان این عامل را به نام عامل موثر بر رسیدگی نامید. عامل دوم که (۱۵/۰۵ درصد) از تغییرات داده‌ها را در بر می‌گیرد دارای ضرایب بزرگ برای صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، طول سنبله و ارتفاع گیاه می‌باشند و می‌توان آن را عامل موثر بر عملکرد دانه نام‌گذاری کرد. ارزیابی ارقام پیشرفته گندم در شرایط تنش خشکی نشان داده است که ارقام با ارتفاع بیشتر، از زودرسی و عملکرد بالایی برخوردارند. همچنین گزینش ارقام مقاوم به ورس با ارتفاع بوته ۷۵ تا ۱۰۰ سانتی‌متر به دلیل ذخیره سازی مواد فتوسنتزی بیشتر، برداشت مکانیزه آسان‌تر در شرایط تنش خشکی و نگهداری نزولات آسمانی در سطح مزرعه توسط کاه و کلش باقی مانده می‌تواند مفید واقع گردد (روستایی و همکاران، ۱۳۸۲) و ارقام پا بلند خشکی را بهتر تحمل نموده و عملکرد بالاتری تحت شرایط تنش خشکی تولید می‌نمایند (زارعی و همکاران، ۱۳۸۹). عامل سوم (۱۲/۹۶ درصد)، عامل چهارم (۱۱/۸۴ درصد)، عامل پنجم (۱۰/۶۴ درصد) و عامل ششم (۸/۲۴ درصد) از تغییرات داده‌ها را در بر می‌گیرند و به ترتیب عوامل موثر بر رسیدگی فیزیولوژیک، موثر بر وزن دانه، موثر بر طول پدانکل و عامل ششم موثر بر اجزای عملکرد نام‌گذاری شدند.

نتایج تجزیه به عامل‌ها در لاین‌های مورد نظر گندم در آزمایش تحت آبیاری نرمال در جداول شماره (۶) آمده است.در این تجزیه و تحلیل شش عامل جمعاً ۷۷/۰۳ درصد از کل تنوع داده‌ها را توجیه کردند.

عامل اول که بیشترین سهم (۱۵/۷۲درصد) از تغییرات داده‌ها را نشان داد، دارای ضریب بزرگ و مثبت برای عملکرد بیولوژیک و رسیدگی فیزیولوژیک می‌باشد. با توجه به صفات موجود در این گروه، می‌توان نام این عامل را عامل موثر بر عملکرد بیولوژیک بیان کرد. عامل دوم ۱۳/۲۸ درصد از تغییرات داده‌ها را بیان می‌کند. دارای ضرایب بزرگ برای عوامل تعداد سنبله در متر مربع، روز تا سنبله‌دهی و رسیدگی کامل می‌باشد که با توجه به اجزای گروه می‌توان آن را عامل موثر بر رسیدگی نامید.

عامل سوم ۱۲/۴۵ درصد از تغییرات متغیرها را توجیه نمود و تحت عنوان عامل موثر بر وزن دانه نام‌گذاری شد.عوامل چهارم تا ششم به ترتیب ۱۲/۳۶، ۱۲/۰۷، ۱۱/۱۴ درصد از تغییرات داده‌ها را توجیه کردند که عامل چهارم به عنوان عامل موثر بر عملکرد و اجزای عملکرد نام‌گذاری شد. بهرام‌نژاد (۱۳۷۵) عامل اول را موثر بر عملکرد معرفی نمود. ولی روستایی و همکاران (۱۳۸۲) عامل سوم وییلدریم و همکاران (Yildrim et al., 1993) عامل پنجم را موثر بر عملکرد معرفی نمودند. این عامل با توجه به این که در بر گیرنده عملکرد می‌باشد می‌تواند به عنوان مهم‌ترین و با ارزش‌ترین عامل

www.SID.ir

محسوب گردد. عوامل پنجم و ششم نیز عوامل موثر بر ارتفاع معرفی شدند، در نتیجه انتخاب و اصلاح بر اساس این عوامل سبب افزایش ارتفاع گیاه و در نتیجه سبب مقاومت به خشکی و زودرسی خواهد شد.

احمدی و همکاران (۱۳۸۹) با انجام تجزیه به عامل‌ها هفت عامل عملکرد، ارتفاع گیاه، طول پدانکل، تراکم سنبله، شاخص برداشت، وزن صد دانه و تعداد سنبله بارور را شناسایی نمودند که ۷۲/۷ درصد از تغییرات داده‌ها را توجیه نمودند.

به طور کلی با توجه به نتایج هر دو شرایط آبیاری در این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت که ۶ عامل بیشترین تغییرات را در این آزمایش شامل می‌شوند که در اصلاح برای هر عامل باید به صفات مرتبط با آن توجه کرد، زیرا ژن‌هایی که یک صفت را در یک عامل کنترل می‌کنند احتمال دارد که صفات معنی‌دار شده دیگر آن عامل را نیز تحت تاثیر خود داشته باشند.

ژنوتیپ‌های موجود در هر گونه گیاهی دارای تنوع زیادی از نظر صفات مختلف کمی و کیفی می‌باشند و محققین جهت انتخاب بهترین ارقام و ژنوتیپ‌ها از روش‌های مختلف آماری بهره می‌گیرند که یکی از روش‌ها برای این مهم استفاده از روش تجزیه کلاستر می‌باشد. این تجزیه به روش UPGMA و با استفاده از فاصله اقلیدوسی به عنوان معیار تشابه انجام گرفت. نتایج منتج از تجزیه کلاستر در آزمایش تنش خشکی ژنوتیپ‌ها را به ۵ گروه تقسیم کرد(شکل ۱). با توجه به جدول شماره ۷ ژنوتیپ‌های موجود در گروه سوم از نظر صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک وتعداد سنبله در متر مربع در حداکثر مقدار قرار دارند، پس از نظر عملکرد نسبت به گروه‌های دیگر برتری دارند. از طرفی گروه سوم از نظر صفات روز تا سنبله‌دهی و روز تا گرده‌افشانی دارای کمترین مقدار در بین سایر گروه‌هاست بنابراین ژنوتیپ‌های موجود در این گروه جز زودرس‌ترین ژنوتیپ‌ها در بین سایر گروه‌ها هستند. بنابراین با توجه به شرایط تنش خشکی، این گروه بهترین گروه در بین سایر گروه‌ها معرفی می‌شود به این دلیل که هم دارای عملکرد بالایی هستند و هم زودرس می‌باشند و به تنش خشکی آخر فصل برخورد نمی‌کنند.

تجزیه کلاستر در آزمایش بدون تنش خشکی نیز ژنوتیپ‌ها را به ۴ گروه تقسیم کرد(شکل۲). همان‌طور که در جدول ۸ مشاهده می‌شود ژنوتیپ‌های گروه سوم به دلیل حداکثر بودن مقدار برای صفات عملکرد دانه و وزن هزاردانه ژنوتیپ‌هایی پرعملکرد می‌باشند. همچنین گروه چهارم به دلیل حداقل بودن صفات روز تاسنبله‌دهی و روز تا گرده‌افشانی، زودرس‌ترین ژنوتیپ‌ها را در خود جای داده و در بررسی‌های اصلاحی حائز اهمیت می‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- تجزیه واریانس برای خصوصیات زراعی مختلف در ۵۰ ژنوتیپ‌های گندم نان در شرایط تنش خشکی انتهایی

Table 1-Analysis of variance between different agronomic characteristics of 50 bread wheat genotypes in terminal drought stress conditions

SOV منابع تغییرات	درجه آزادی df	میانگین مربعات MS															
		عملکرد دانه Grain yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield	تعداد سنبله در مترمربع Spike per m^2	وزن هزار دانه 1000 grain weight	شاخص برداشت Harvest index	تعداد دانه در سنبله Grain per spike	وزن دانه سنبله Grain weight per spike	طول سنبله Spike length	طول پدانکل Peduncle length	طول میانگره آخر Extrusion peduncle length	طول دومین میانگره penultimate internode length	ارتفاع بوته Plant height	طول دوره پر شدن دانه Grain filling duration	سرعت پر شدن دانه Grain filling rate	روز تا سنبله دهی Days to heading	روز تا گرده افشانی Days to anthesis	روز تا رسیدگی فیزیولوژیک Days to physiological maturity	روز تا رسیدگی اقتصادی Days to agronomic maturity
Replication	تکرار 1	0.23 ns	0.44n s	1.45 ns	169.95 **	6.31n s	395.21**	3.19* *	0 ns	25.13 ns	0.14 ns	10.77 ns	0 ns	0.04 ns	0.17* *	0.36n s	0.04 ns	0.16 ns	0.16 ns
Modified Block	بلوک تصحیح شده 18	0.81ns	5.01n s	6570.02ns	11.16 ns	16.88 **	25.94 ns	0.11n s	0.15n s	39.26 ns	2.79n s	1.65n s	48.14 *	20.23 **	0.03*	2.15 ns	1.75n s	22.07 **	13.81 **
Treatment	تیمار 49	0.77 ns	7.93* *	10572.6**	30.11* *	15.57 **	47.54 *	0.11 ns	1.51* *	51.86 ns	13.62 **	5.04*	76.63 **	12.43 **	0.04*	6.57* *	8.21* *	8.15* *	3.67n s
Corrected Treatment	تیمار تصحیح شده 49	0.67ns	5.84*	8691.38*	24.30* *	14.005**	39.93 ns	0.08 ns	1.08* *	50.64 ns	11.40 **	4.01 ns	68.29 **	9.25*	0.03* *	3.56* *	5.85* *	3.26 ns	2.78n s
Error	خطا 31	0.48	2.94	4408.04	8.85	6.18	23.54	0.06	0.38	38.003	3.01	2.87	20.03	4.41	0.01	1.28	1.33	2.11	3.28
Coeficient of Variance	ضریب تغییرات (٪)	9.4	11.2	12	7.3	7	12.1	14.3	6.5	15.6	7.9	8.2	4.4	5.6	10.1	0.7	0.7	0.7	0.9

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

* and **: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس برای خصوصیات زراعی مختلف در ۵۰ ژنوتیپ‌های گندم نان درشرایط بدون تنش

Table 2-Analysis of variance between different agronomic characteristics of 50 bread wheat genotypes in non-stress conditions

SOV منابع تغییرات	درجه آزادی df	میانگین مربعات MS															
		عملکرد دانه Grain yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield	تعداد سنبله در متر مربع Spike per m²	وزن هزار دانه 1000 grain weight	شاخص برداشت Harvest index	تعداد دانه در سنبله Grain per spike	وزن دانه سنبله Grain weight per spike	طول سنبله Spike length	طول پدانکل Peduncle length	طول میانگره دوم پایینی Extrusion peduncle length	طول دومین میانگره Penultimate internode length	ارتفاع بوته Plant height	طول دوره پر شدن دانه Grain filling duration	سرعت پر شدن دانه Grain filling rate	روز تا سنبله دهی Days to heading	روز تا گرده افشانی Days to anthesis	روز تا رسیدگی فیزیولوژیک Days to physiological maturity	روز تا رسیدگی اگرونومیک Days to agronomic maturity
Replication	تکرار	1	0.23 ns	0.44n s	1.45 ns	169.95 **	6.31n s	395.21**	3.19* *	0 ns	25.13 ns	0.14 ns	10.77 ns	0 ns	0.04 ns	0.17* *	0.36n s	0.04 ns	0.16 ns	0.16 ns
Modified Block	بلوک تصحیح شده	18	0.81 ns	5.01n s	6570.02ns	11.16 ns	16.88 **	25.94 ns	0.11n s	0.15n s	39.26 ns	2.79n s	1.65n s	48.14 *	20.23 **	0.03*	2.15 ns	1.75n s	22.07 **	13.81 **
Treatment	تیمار	49	0.77 ns	7.93* *	10572.6**	30.11* *	15.57 **	47.54 *	0.11 ns	1.51* *	51.86 ns	13.62 **	5.04*	76.63 **	12.43 **	0.04*	6.57* *	8.21* *	8.15* *	3.67ns
Corrected Treatment	تیمار تصحیح شده	49	0.67ns	5.84*	8691.38*	24.30* *	14.005**	39.93 ns	0.08 ns	1.08* *	50.64 ns	11.40 **	4.01 ns	68.29 **	9.25*	0.03* *	3.56* *	5.85* *	3.26 ns	2.78n s
Error	خطا	31	0.48	2.94	4408.04	8.85	6.18	23.54	0.06	0.38	38.003	3.01	2.87	20.03	4.41	0.01	1.28	1.33	2.11	3.28
Coeficient of Variance	ضریب تغییرات (٪)		9.4	11.2	12	7.3	7	12.1	14.3	6.5	15.6	7.9	8.2	4.4	5.6	10.1	0.7	0.7	0.7	0.9

* و **: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵% و ۱%.

* and **: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectivel

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۳- ضرایب همبستگی بین خصوصیات مختلف زراعی ۵۰ژنوتیپ گندم نان درشرایط تنش خشکی انتهایی

Table 3- Correlation coefficients between different agronomic characteristics of 50 bread wheat genotypes in terminal drought stress conditions

	عملکرد دانه Grain yield	عملکرد بیولوژیکی Biological yield	تعداد سنبله در متر مربع Spike per meter square	وزن هزار دانه 1000 grain weight	شاخص برداشت Harvest index	تعداد دانه در سنبله Grain per spike	وزن دانه بک سنبله Grain weight per spike	طول سنبله Spike length	طول پدانکل Peduncle length	طول بیرون آمدگی پدانکل Extrusion peduncle length	طول دومین میانگره Penultimate internode length	ارتفاع بوته Plant height	طول دوره پرشدن دانه Grain filling duration	سرعت پرشدن دانه Grain filling rate	روز تا سنبله دهی Days to Heading	روز تا گرده افشانی Days to anthesis	رسیدگی فیزیولوژیکی Days to Physiological maturity	رسیدگی کامل Days to agronomic maturity
رسیدگی کامل Days to agronomic maturity																		
رسیدگی فیزیولوژیک Physiological maturity																		0.17
روز تا گرده افشانی Anthesis																	0.09	-0.07
روز تا سنبله دهی Heading																0.47**	0.41**	-0.10
سرعت پرشدن دانه Grain filling rate															-0.09	0.39**	-0.3*	-0.06
طول دوره پرشدن دانه Grain filling period														-0.55**	-0.12	-0.78**	0.51**	0.17
ارتفاع بوته Plant height													-0.33**	0.38**	-0.005	0.27	-0.28*	0.17
طول دومین میانگره Penultimate internode length												0.50**	-0.24	0.22	-0.14	-0.01	-0.45**	-0.01
طول بیرون آمدگی پدانکل Extraction perduncle length											-0.05	0.07	0.15	0.19	-0.20	-0.19	-0.003	-0.07
طول پدانکل Peduncle length										0.51**	0.05	0.26	0.004	0.18	0.19	0.09	0.13	-0.04

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ۳- ضرایب همبستگی بین خصوصیات مختلف زراعی ۵۰ ژنوتیپ گندم نان در شرایط تنش خشکی انتهایی

طول سنبله Spike length	0.19	0.15	0.37**	0.38**	0.23	-0.14	0.42**	-0.05	0.11	0.19				
وزن دانه یک سنبله Grain weight per spike	0.15	-0.18	0.08	-0.007	0.20	-0.19	0.39**	0.32*	0.15	0.04	0.25			
تعداد دانه در سنبله Grain per spike	0.11	0.002	0.21	0.18	-0.30*	-0.15	0.15	-0.04	-0.41**	-0.33*	0.25	0.17		
شاخص برداشت Harvest index	0.08	0.10	-0.20	-0.10	-0.13	0.21	-0.31*	-0.26	0.04	-0.15	-0.06	-0.04	0.25	
وزن هزار دانه 1000 grain weight	0.04	0.05	0.03	-0.09	0.82**	-0.03	0.34**	0.14	0.29*	0.24	0.28*	0.11	-0.41**	-0.03
تعداد سنبله در متر مربع Spike per meter square	0.06	0.03	-0.43**	-0.18	-0.31*	0.37**	-0.10	-0.002	0.25	0.13	-0.25	-0.08	-0.34*	0.21	-0.13
عملکرد بیولوژیک Biological yield	0.24	0.003	0.03	0.11	0.01	0.06	0.50**	0.17	0.05	0.01	0.52**	0.33*	0.20	-0.01	0.13	0.15
عملکرد دانه Grain yield	0.27	-0.12	-0.16	-0.23	0.05	0.11	0.43**	0.35*	0.08	0.005	0.24	0.10	0.07	0.25	0.20	0.44**	0.54**

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

* and **: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۴- ضرایب همبستگی بین خصوصیات مختلف زراعی ۵۰ ژنوتیپ گندم نان درشرایط بدون تنش

Table 4- Correlation coefficients between different agronomic characteristics of 50 bread wheat genotypes in non-stress conditions

	رسیدگی کامل Days to agronomic maturity	رسیدگی فیزیولوژیک Days to Physiological maturity	روز تا گرده افشانی Days to anthesis	روز تا سنبله دهی Days to Heading	سرعت پرشدن دانه Grain filling rate	طول دوره پرشدن دانه Grain filling duration	ارتفاع بوته Plant height	طول دومین میانگره Penultimate internode length	طول بیرون آمدگی پدانکل Extrusion peduncle length	طول پدانکل Peduncle length	طول سنبله Spike length	وزن دانه بک سنبله Grain weight per spike	تعداد دانه در سنبله Grain per spike	شاخص برداشت Harvest index	وزن هزاردانه 1000 grain weight	تعداد سنبله در متر مربع Spike per meter square	عملکرد بیولوژیک Biological yield	عملکرد دانه Grain yield
رسیدگی کامل Total maturity																		
رسیدگی فیزیولوژیک Physiological maturity	0.43**																	
روز تا گرده افشانی Anthesis	0.10	0.08																
روز تا سنبله دهی Heading	0.38**	0.41**	0.47**															
سرعت پرشدن دانه Grain filling rate	-0.28	-0.39**	0.31*	-0.13														
طول دوره پرشدن دانه Grain filling period	0.33*	0.86**	-0.42**	0.13	-0.51**													
ارتفاع بوته Plant height	0.18	0.29*	0.34*	0.17	0.13	0.10												
طول دومین میانگره Second internode length	-0.11	-0.15	0.07	-0.31*	0.20	-0.17	0.42**											
طول بیرون آمدگی پدانکل Extraction perduncle length	0.05	0.08	-0.10	-0.14	0.11	0.13	0.26	0.19										
طول پدانکل Peduncle length	-0.19	-0.09	-0.17	-00.06	0.41**	-0.13	0.02	-0.05	0.20									

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول۴- ضرایب همبستگی بین خصوصیات مختلف زراعی ۵۰ ژنوتیپ گندم نان درشرایط بدون تنش

طول سنبله Spike length	0.08	0.13	0.25	0.32*	0.33*	-0.007	0.35*	-0.19	0.15	0.15							
وزن دانه یک سنبله Grain weight per spike	0.13	0.16	0.36**	0.28*	0.28*	-0.07	0.40**	-0.16	-0.08	-0.13	0.43**						
تعداد دانه در سنبله Grain per spike	0.16	0.03	0.35*	0.35*	-0.25	-0.18	0.26	-0.22	-0.21	-0.33*	0.16	0.75**					
شاخص برداشت Harvest index	-0.17	-0.13	-0.22	0.08	0.009	-0.02	-0.51**	-0.32*	0.08	-0.15	-0.07	-0.05	-0.06				
وزن هزاردانه Weight of 1000 grain	-0.05	0.22	0.003	-0.09	0.73**	0.21	0.21	0.10	0.22	0.33*	0.36**	0.30*	-0.40**	0.02			
تعداد سنبله در متر مربع Spike per meter square	-0.13	0.19	-0.33*	-0.23	-0.43**	0.33*	-0.04	0.11	0.21	-0.12	-0.24	0.27	-0.11	0.07	-0.21		
عملکرد بیولوژیک Biological yield	0.16	0.48**	0.12	0.10	-0.08	0.38**	0.57**	0.36*	0.17	0.02	0.20	0.12	-0.02	-0.21	0.22	0.30*	
عملکرد دانه Grain yield	0.09	0.39**	0.03	0.04	-0.09	0.32*	0.30*	-0.04	0.13	-0.22	0.17	0.39**	0.26	0.06	0.18	0.40**	0.39**

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

* and **: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۵- تجزیه عاملها برای خصوصیات زراعی مختلف در ۵۰ ژنوتیپ‌های گندم نان در شرایط تنش خشکی انتهایی

Table 5- Factor analysis for different agronomic characteristics in 50 bread wheat genotypes in terminal drought stress conditions

	عاملها بعد از چرخش واریماکس Factors after varimax rotation					
خصوصیت	1	2	3	4	5	6
عملکرد دانه Grain yield	-0.310	0.734	-0.229	0.040	0.057	0.170
عملکرد بیولوژیک Biological yield	-0.003	0.832	0.039	-0.061	0.054	0.025
تعداد سنبله در متر مربع Spike per m^2	-0.610	0.151	-0.127	-0.318	0.398	-0.009
وزن هزار دانه 1000 grain weight	-0.022	0.185	0.028	0.914	0.201	-0.021
شاخص برداشت Harvest index	-0.235	-0.025	-0.085	-0.052	0.013	0.829
تعداد دانه در سنبله Grain per spike	0.386	0.306	0.031	-0.388	-0.472	0.506
وزن دانه سنبله Grain weight per spike	0.319	0.457	-0.030	0.356	-0.241	0.545
طول سنبله Spike length	0.414	0.618	0.337	0.180	0.152	0.133
طول پدانکل Peduncle length	0.120	0.118	0.113	0.101	0.781	0.121
طول بیرون آمدگی پدانکل Extrusion peduncle length	-0.194	0.010	-0.045	0.233	0.781	0.121
طول دومین میانگره penultimate internode length	0.053	0.366	-0.616	0.073	-0.074	-0.356
ارتفاع بوته Plant height	0.299	0.712	-0.325	0.206	0.106	-0.224
طول دوره پر شدن دانه Grain filling duration	-0.800	0.046	0.431	-0.129	0.041	0.051
سرعت پر شدن دانه Grain filling rate	0.363	0.041	-0.235	0.854	0.138	-0.037
روز تا سنبله دهی Days to heading	0.525	0.100	0.547	-0.267	0.125	-0.174
روز تا گرده افشانی Days to anthesis	0.867	0.058	0.149	0.075	-0.020	-0.099
رسیدگی فیزیولوژیک Days to physiological maturity	0.137	0.015	0.858	-0.107	0.074	-0.025
رسیدگی کامل Days to agronomic maturity	-0.295	-0.465	0.240	0.148	-0.311	-0.053
مقدار ویژه Eighn value	3.082	2.860	2.461	2.250	2.022	1.566
درصد واریانس Variance	16.220	15.053	12.955	11.844	10.643	8.242
درصد تجمعی واریانس Component variance	16.220	31.273	44.228	56.072	66.714	74.957

Archive of SID

www.SID.ir

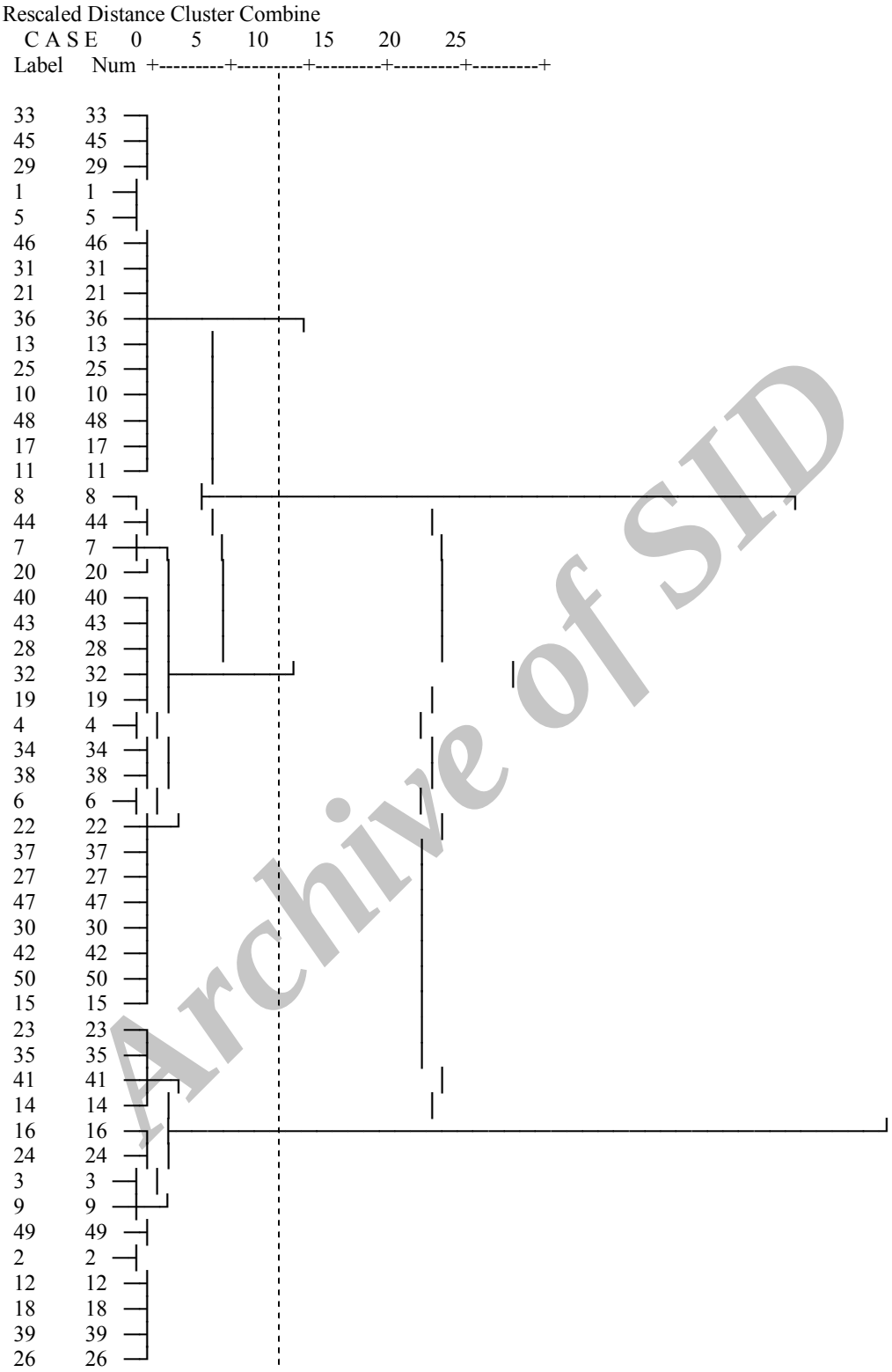
جدول۶- تجزیه عاملها برای صفات زراعی مختلف در ۵۰ ژنوتیپ‌های گندم نان در شرایط بدون تنش

Table 6- Factor analysis for different agronomic characteristics in 50 bread wheat genotypes in non-stress conditions

	عاملها بعد از چرخش واریماکس Factors after varimax rotation					
خصوصیت	1	2	3	4	5	6
عملکرد دانه Grain yield	0.430	-0.282	0.022	0.690	-0.064	0.063
عملکرد بیولوژیک Biological yield	0.516	-0.207	0.068	0.258	0.495	0.156
تعداد سنبله در متر مربع Spike per m^2	0.333	-0.578	-0.467	0.142	-0.107	0.206
وزن هزار دانه 1000 grain weight	0.238	-0.140	0.925	0.015	0.022	0.153
شاخص برداشت Harvest index	-0.068	-0.070	0.031	0.075	-0.782	0.146
تعداد دانه در سنبله Grain per spike	-0.150	0.342	-0.342	0.780	0.072	-0.157
وزن دانه سنبله Grain weight per spike	-0.012	0.254	0.315	0.818	0.082	-0.062
طول سنبله Spike length	0.060	0.328	0.484	0.378	0.047	0.261
طول پدانکل Peduncle length	0.102	0.225	0.181	-0.038	0.082	0.929
طول بیرون آمدگی پدانکل Extrusion peduncle length	0.050	-0.130	0.060	-0.047	0.002	0.958
طول دومین میانگره penultimate internode length	-0.162	-0.435	0.013	-0.141	0.689	0.154
ارتفاع بوته Plant height	0.166	0.073	0.186	0.355	0.778	0.242
طول دوره پر شدن دانه Grain filling duration	0.957	-0.052	-0.047	-0.087	-0.090	0.080
سرعت پر شدن دانه Grain filling rate	-0.452	-0.059	0.847	0.044	0.095	0.085
روز تا سنبله دهی Days to heading	0.211	0.787	-0.055	0.229	-0.004	0.106
روز تا گرده افشانی Days to anthesis	-0.262	0.459	0.143	0.351	0.430	-0.102
رسیدگی فیزیولوژیک Days to physiological maturity	0.908	0.201	0.018	0.129	0.128	0.032
رسیدگی کامل Days to agronomic maturity	0.455	0.543	-0.133	-0.054	0.200	0.060
مقدار ویژه Eighn value	2.987	2.523	2.365	2.350	2.294	2.117
درصد واریانس Variance	15.722	13.277	12.448	12.367	12.076	11.145
درصد تجمعی واریانس Component variance	15.722	28.999	41.447	53.814	65.890	77.035

Archive of SID

www.SID.ir

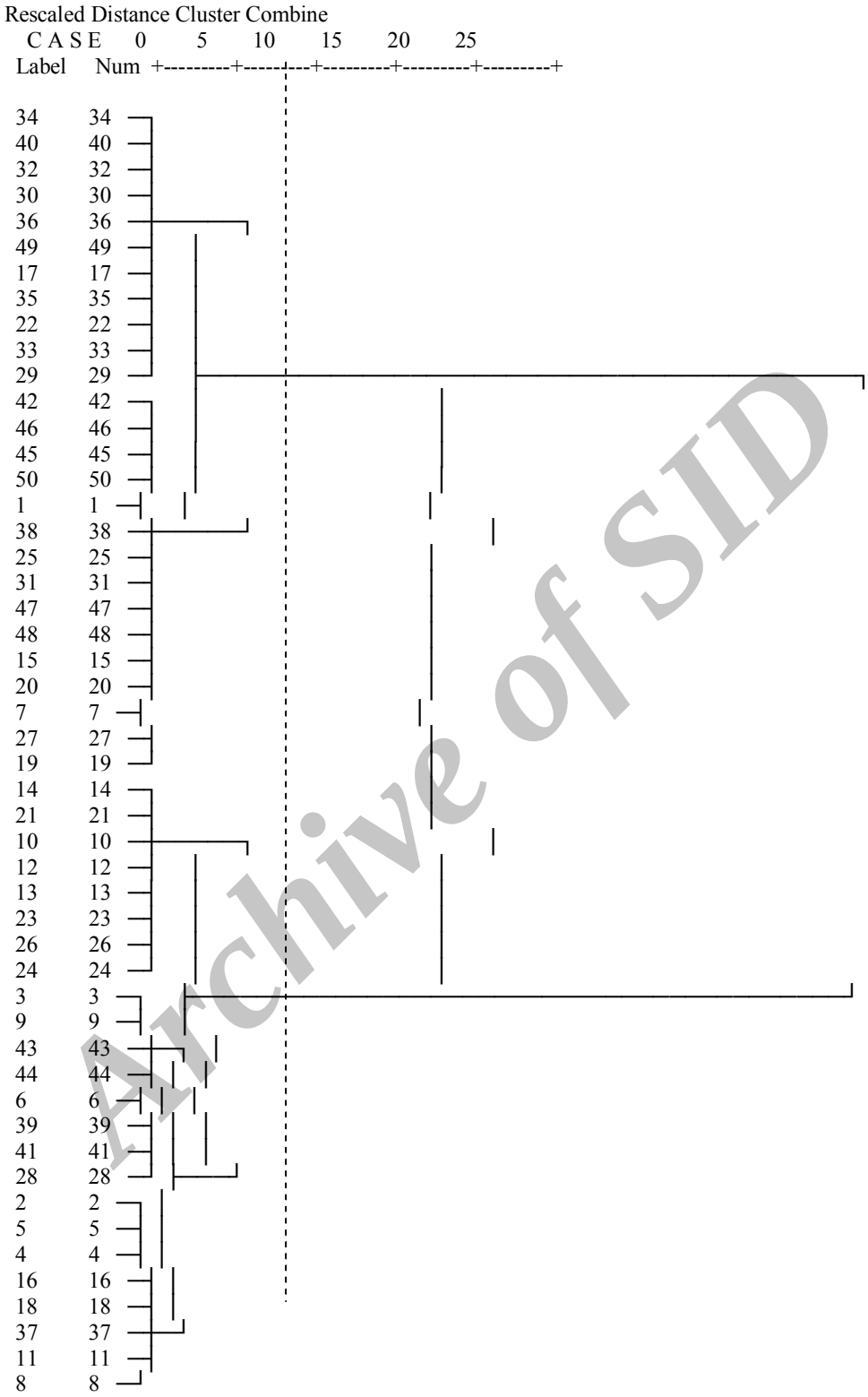


Archive of SID

شکل ۱- گروه بندی ژنوتیپ‌های گندم نان بر اساس کلیه صفات حاصل از تجزیه کلاستردر شرایط تنش خشکی انتهایی

Fig 1-Grouping bread wheat lines based on all characteristics obtained from cluster analysis in terminal drought stress conditions

www.SID.ir



Archive of SID

شکل ۲- گروه بندی ژنوتیپ‌های گندم نان بر اساس کلیه صفات حاصل از تجزیه کلاستردر شرایط تنش خشکی انتهایی

Fig 2-Grouping bread wheat lines based on all characteristics obtained from cluster analysis in non-stress conditions

www.SID.ir

جدول ۷-مقایسه گروه‌های حاصل از تجزیه کلاستر ژنوتیپ‌های گندم نان در شرایط تنش خشکی انتهایی

Table7-Comparison groups from cluster analysis of bread wheat genotypes in terminal drought stress conditions

میانگین جامعه Total average	5	4	3	2	1	صفات Traits
7.25	7.16	6.89	7.73	7.24	7.232	عملکرد دانه Grain yield
14.51	15.4	12.58	15.81	13.75	15.02	عملکرد بیولوژیک Biological yield
531.7	475.38	432.47	635.77	570.7	544.2	تعداد سنبله در متر مربع Spike per m^2
41.92	42.2	44.81	40.85	42.66	39.08	وزن هزار دانه 1000 grain weight
34.46	34.28	34.13	35.75	31.69	36.45	شاخص برداشت Harvest index
39.07	41.06	41.42	37.62	33.2	42.07	تعداد دانه در سنبله Grain per spike
1.84	1.97	2	1.73	1.68	1.83	وزن دانه سنبله Grain weight per spike
9.67	10	9.78	9.23	10.04	9.31	طول سنبله Spike length
45.1	38.43	39.04	39.41	70.19	38.41	طول پدانکل Peduncle length
22.31	21.41	21.28	22.42	24.59	21.84	طول بیرون آمدگی پدانکل Extrusion peduncle length
24.06	21.22	19.44	20.82	21.61	20.02	طول دومین میانگره penultimate internode length
102.75	104.43	97.98	101.36	109.36	100.64	ارتفاع بوته Plant height
37.17	35.9	37.32	38.4	37.12	37.11	طول دوره پر شدن دانه Grain filling duration
1.14	1.19	1.21	1.06	1.16	1.07	سرعت پر شدن دانه Grain filling rate
158.23	157.98	158.87	157.5	159.2	157.58	روز تا سنبله دهی Days to heading
163.94	164.68	164.1	162.44	164.52	163.94	روز تا گرده افشانی Days to anthesis
201.12	200.45	201.26	200.77	201.89	201.22	رسیدگی فیزیولوژیک Days to physiological maturity
210.01	209.62	210.79	209.89	209.88	209.87	رسیدگی کامل Days to agronomic maturity

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۸-مقایسه گروه‌های حاصل از تجزیه کلاستر ژنوتیپ‌های گندم نان در شرایط بدون تنش

Table8-Comparison groups from cluster analysis of bread wheat genotypes in non- stress condition

میانگین جامعه Total average	4	3	2	1	صفات Traits
8.32	8.44	8.8	7/91	8.11	عملکرد دانه Grain yield
15.12	15.74	15.57	13.77	15.41	عملکرد بیولوژیک Biological yield
549.31	634.42	571.46	474.1	517.27	تعداد سنبله در متر مربع Spike per m^2
47.98	45.57	49.36	49.29	47.68	وزن هزار دانه 1000 grain weight
35.5	36.54	34.29	37.1	34.05	شاخص برداشت Harvest index
41.05	40.42	40.51	40.88	42.39	تعداد دانه در سنبله Grain per spike
1.96	1.83	1.96	2.01	2.02	وزن دانه سنبله Grain weight per spike
9.47	8.84	9.88	9.75	9.39	طول سنبله Spike length
37.3	36.61	37.72	37.86	37.02	طول پدانکل Peduncle length
20.64	19.96	20.36	21.25	20.98	طول بیرون آمدگی پدانکل Extrusion peduncle length
20.11	20.64	19.02	20.36	20.41	طول دومین میانگره penultimate internode length
98.22	95.72	101	95.36	100.78	ارتفاع بوته Plant height
35.25	36.19	35.77	34.14	34.91	طول دوره پر شدن دانه Grain filling duration
1.37	1.26	1.39	1.45	1.37	سرعت پر شدن دانه Grain filling rate
158.01	157.46	157.92	158.55	158.12	روز تا سنبله دهی Days to heading
164.71	164.12	164.79	164.73	165.21	روز تا گرده افشانی Days to anthesis
199.97	200.31	200.49	198.92	200.15	رسیدگی فیزیولوژیک Days to physiological maturity
212.57	212.01	212.72	212.82	212.74	رسیدگی کامل Days to agronomic maturity

Archive of SID

www.SID.ir

منابع References

احمدی، ح.، ع. محمدی.، ا. مجیدی و ج. احمدی. ۱۳۸۹. بررسی تنوع ژنتیکی نتاج F5 حاصل از تلاقی رقم گندم آذر ۲ و لاین Zhong۲۹۱-۸۷ تحت تنش خشکی. یازدهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. تهران. دانشگاه شهید بهشتی.

بهرام‌نژاد، ب. ۱۳۷۵. بررسی تنوع ژنتیکی اجزاء عملکرد و صفات کمی مهم و روابط آنها در ۴۷۰ رقم گندم بومی غرب کشور با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۱۲۵ صفحه.

پور جهرمی، م. ا. ۱۳۸۶. واکنش دو رقم گندم نان به تعدیل اندازه ی منبع: برهمکنش رقم و تراکم در دو شرایط تنش و عدم تنش خشکی. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.

پورسیاه‌بیدی، م. م. ۱۳۷۷. بررسی تنوع ژنتیکی لاین‌های گندم دوروم در منطقه اصفهان و تهیه گندم آمفی‌پلوئید. پایان‌نامه کارشناسی ارشد اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی. دانشگاه صنعتی اصفهان.

پورملکشاه، ا. ۱۳۸۶. بررسی تنوع ژنتیکی ارقام و لاین‌های گندم بهاره ساحل خزر. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل. ۱۱۰ صفحه.

حسین پور،ط.، ر. مامقانی، س. ع.، سیادت، و م. بهاری. ۱۳۸۲. تجزیه علیت صفات زراعی برای عملکرد دانه و کاه ژنوتیپ‌های گندم تحت شرایط کم آبیاری. مجله علمی کشاورزی.۱۱۹-۱۰۵:(۱)۲۶.

دریانی، ا.، س. اهری‌زاد.، ع. ر. تاری‌نژاد.، ف. فرحوش و م. نوروزی. ۱۳۸۹. گروه‌بندی لاین‌های پیشرفته گندم نان با استفاده از تجزیه آماری چند متغیره. یازدهمین کنگره علوم زراعت واصلاح نباتات ایران. تهران. داشنگاه شهید بهشتی.

روستائی، م.، د. صادق‌زاده، و ی. ارشد. ۱۳۸۲. بررسی لرتباط صفات موثر بر عملکرد دانه گندم با استفاده از تجزیه به عامل‌ها در شرایط دیم. مجله دانش کشاورزی. ۱۰-۱:(۱)۱۳.

زارعی، ل.، ع. فرشادفر.، و ک. چقامیرزا. ۱۳۸۹. مطالعه صفات کمی موثر بر عملکرد دانه گندم دوروم در شرایط دیم از طریق تجزیه به عامل‌ها. یازدهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. تهران. دانشگاه شهید بهشتی.

زکی‌زاده، م.، م. اسماعیل‌زاده مقدم و د. کهریزی. ۱۳۸۹. بررسی تنوع ژنتیکی وروابط بین صفات مختلف و عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های گندم نان سنبله بلند با استفاده از روش‌های آماری چند متغیره. مجله علوم زراعی ایران: ۱۲ (۱): ۳۰-۱۸.

سرخی‌لله‌لو، ب.، ب. یزدی صمدی، س. عبدمیشانی و ع. گرامی. ۱۳۷۷. بررسی رابطه عملکرد دانه با صفات کمی در ۵۰۰ لاین گندم از طریق تجزیه به عامل‌ها. علوم کشاورزی ایران ۲۹(۲):۳۶۳-۳۷۷.

فرشادفر، ع. ۱۳۸۴. اصول و روشهای آماری چندمتغیره. انتشارات طاق‌بستان.۷۳۴ صفحه.

محمدی، م.، م. ر. قنادها، و ع. طالعی. ۱۳۸۱. بررسی تنوع ژنتیکی در لاین‌های بومی گندم نان ایران با استفاده از روش‌های آماری چندمتغیره. مجله نهال و بذر. ۳۴۷-۳۲۸:(۳) ۱۸.

مقدم، م. ا، محمدی و م، آقایی سربزه.۱۳۸۸. آشنایی با روش‌های آماری چند متغیره. انتشارات پریور.

Blackman, J. A., and P. Payane. 1987. Grain quality, P. 455-458. In: Wheat Breeding, F. G. H. Lupton(ed), Chapman and Hall. London.

Feil, B. 1992. Breeding progress in small grain cereals comparison of old and modern cultivars. Plant Breeding. 1-15 :108.

Guertin, W. H., and J. P. Bailey.1982. Introduction to modern Factor analysis. Edward, Brothers. Inc., Michigan.

Archive of SID
www.SID.ir

Kato, K., and H. Yokoyama.1992. Geographical variation in heading characters among wheat landraces, Triticum aestirum L., and its implication for their adaptability. Theor. Appl. Genet. 84: 259-265.

Mohamed, N.A. 1999. Some statistical procedures for evaluation of the relative contribution for yield components in wheat. Zagazig. J. Agric. Res. 26(2):281-290.

Pimentel, D., and M. Pimentel. 2006. Global environmental resources versus world population growth. Ecol. 59: 195-198.

Slafer, G. A., F. H. Andrade, And S. E. Feingold. 1991. Change in physiological attributes of the dry matter economy of bread wheat through improvement of grain yield potential at different regions of the word. Euphytica 58:37-46.

Walton, P. D. 1971. The use of factor analysis in determining characters for yield selection in wheat. Euphytica. 20: 416-421.

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

Archive of SID

www.SID.ir