

آنالیز رشد دانه و تغییرات فنولوژی در ژنوتیپ های جو (*Hordeum vulgare* L.)

مارال اعتصامی^{۱*}، سرالله گالشی^۲، افشین سلطانی^۲ و عباسعلی نوری نیا^۳

۱- کارشناس ارشد زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان؛ ml_etesami@yahoo.com

۲- عضو هیأت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۳- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان

چکیده

به منظور تعیین تنوع ژنتیکی برای سرعت و دوام پر شدن دانه و روابط بین آنها و عملکرد، ۱۰ ژنوتیپ جو به نامهای ایذه، بومی، صحرا، سیاه، ترکمن، ۱- یکنواخت، ۱۴G، ۵G، ۱۱G و ۱۵G که توسط مرکز تحقیقات کشاورزی استان گلستان معرفی شده اند، در طرح بلوکهای کامل تصادفی در ۴ تکرار در سال زراعی ۸۴-۸۵ مورد بررسی قرار گرفتند. ژنوتیپ ها از نظر سرعت و طول دوره پر شدن دانه تنوع نشان داده و با یکدیگر اختلاف معنی داری داشتند. بیشترین سرعت پر شدن دانه در ترکمن و کمترین مربوط به ۱- یکنواخت است. میانگین سرعت پر شدن دانه در ژنوتیپ ها مورد مطالعه ۱/۵۹ میلی گرم در روز می باشد. بیشترین طول دوره پر شدن دانه در ۱۴G و کمترین در رقم ترکمن و میانگین آن در ژنوتیپ های مورد مطالعه ۲۹/۸ روز بود. همبستگی مثبت بین عملکرد دانه با سرعت و طول دوره پر شدن دانه نشان می دهد که این صفت از ژنوتیپ های کم محصول به طرف پر محصول ها افزایش داشته است. بین سرعت و طول دوره پر شدن دانه ارتباط منفی و غیر معنی دار وجود دارد. ۱۴G عملکرد بیشتری نسبت به سایر ژنوتیپ ها نشان داد و با دریافت GDD کمتر به رسیدگی فیزیولوژیک دست یافت.

واژه های کلیدی: جو، سرعت پر شدن دانه، طول دوره پر شدن دانه، عملکرد دانه.

مقدمه

غیر از برگ و انتقال مواد فتوسنتزی ذخیره شده در سایر اندامهای گیاه تامین می گردد (سرمدنیا و کوچکی، ۱۳۷۳). برای دستیابی به عملکرد زیاد دانه در غلات افزایش تجمع ماده خشک در دوره پس از گلدهی مطلوب تر است. این مطلب با مقایسه پویایی تجمع ماده خشک در ارقام قدیمی و جدید غلات به بهترین وجه قابل ملاحظه است. از مشخصه ارقام پرمحصول جدید افزایش بیشتر ماده خشک پس از ساقه دهی است (Thurling, 2006). Slaffer و Andrade (۱۹۹۳) با تحقیق بر روی گندمهای آرژانتینی بین تعداد دانه در سنبله و تعداد دانه در هر سنبله ارتباط

جو یکی از گیاهان مهم تیره غلات *Gramineae* از جنس *Hordeum* و گونه *Sativa* یا *Vulgare* می باشد. گیاهی است تک لپه، روز بلند، یک ساله، خودگشن و دارای $2n = 14$ کروموزوم (نور محمدی و همکاران، ۱۳۸۰). عملکرد یک گیاه زراعی بخش اقتصادی یک گیاه است که به منظور مصرف انسان و دام استفاده می شود و بر حسب مقدار دانه یا ماده خشک در واحد سطح زمین اندازه گیری می شود (راحمی، ۱۳۸۴). مواد فتوسنتزی که در دانه ذخیره می شود از سه مبدأ عمده یعنی فتوسنتز جاری برگ، فتوسنتز جاری قسمت های سبز

۱- آدرس نویسنده مسئول: گرگان، خیابان شهید بهشتی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گروه زراعت، صندوق پستی: ۳۳۶

* دریافت: ۸۸/۵/۶ و پذیرش: ۸۸/۸/۲۵

مثبت و قوی مشاهده کردند ولی همبستگی بین تعداد دانه در هر سنبله و سنبلچه های هر سنبله معنی دار نبود. در جوهای شش ردیفه سنبله های وسطی عموماً دانه های سنگین تری نسبت به سنبله های جانبی دارند و توان زیادی برای ایجاد وزن دانه نشان می دهند. Voltas و همکاران (۱۹۹۸) در آزمایشات مزرعه ای ۹ رقم جو دیم از ارقام اسپانیای شمالی و Martiwello و همکاران (۱۹۸۷) در جوهای شش ردیفه گزارش کرده اند که در طی اصلاحات ژنتیکی تعداد پنجه های بارور در متر مربع و تعداد دانه در خوشه افزایش یافته ولی متوسط وزن دانه کمی کاهش یافته است. در جوهای دو ردیفه تعداد پنجه های بارور و متوسط وزن دانه افزایش و تعداد دانه در خوشه کاهش کمی داشته است. صفتی که بیشترین همبستگی را با عملکرد دانه دارد تعداد پنجه بارور در واحد سطح است. بررسی ۳۸ رقم گندم قرمز سخت و ۳۶ رقم معرفی شده در طی ۷۰ سال گذشته نشان می دهد که با ایجاد تغییرات ژنتیکی در دانه عملکرد بالاتر و بیشتری به دست آمد (Cox et al., 1988). تحقیق بر روی جو زمستانه ۶ ردیفه نشان می دهد که تعداد دانه در متر مربع صفت مهمی در افزایش عملکرد است (Cox et al., 1988). دانه در هر سنبله قسمت عمده عملکرد دانه را مشخص می کند، گرچه تعداد سنبله های موجود در متر مربع اثر منفی زیادی بر دانه های هر سنبله دارد. وزن دانه بر عملکرد کمترین تاثیر را دارد و سرعت پر شدن دانه به عامل مهم دیگری یعنی تعداد دانه در واحد سطح بستگی دارد این نتایج از ۲۶ ژنوتیپ جو به دست آمده که در سالهای ۱۹۹۸ تا ۱۹۹۹ در هولتا و اتیوپی از نظر مقدار انتقال مجدد نیتروژن مورد آزمایش قرار گرفته اند (Garcia del moral et al., 2003). تنش خشکی در زمان پر شدن دانه ها باعث کاهش عملکرد دانه از طریق تقلیل فتوسنتز است. لذا نیاز مقصد برای پر کردن دانه از طریق انتقال مجدد مواد فتوسنتزی ذخیره شده تامین می گردد. بنابراین در شرایط تنش انتقال مجدد مواد فتوسنتزی به منظور پر کردن دانه ها اهمیت بیشتری می یابد

(Sharma-natu and Ghildiyal, 2005). هشت لاین پا بلند جونسبت به ارقام قدیمی عملکرد بالایی داشته و عملکرد دانه ارقام پا کوتاه افزایش قابل ملاحظه ای نداشته اند، زیرا که تعداد سنبله ها، تعداد دانه و وزن آنها که عملکرد را تعیین می نماید در ارقام جدید تغییری نداشته است. عملکرد دانه ارتباط مستقیمی با عملکرد کاه، رشد اندامهای رویشی و رسیدگی آنها و دوره پر شدن دانه دارد و درمقابل در فصل سرما با رشد اندامهای رویشی ارتباط منفی دارد. در جوهای کشت شده در شمال سوریه ماده خشک بالا و عملکرد دانه بالا مطلوب است. این هدف با توجه به شرایط محیطی و فنولوژیکی رشد و عملکرد جو امکانپذیر است (Rafischer and Kohn, 2002). دما در طی دوره پر شدن دانه از طریق کاهش دوره پر شدن دانه محدودیتهایی را بر وزن دانه و عملکرد دانه اعمال می کند. شرایط محیطی بر فعالیت های متابولیکی گیاه اثر گذاشته و تنش های گرما و سرمای می تواند باعث کوتاه شدن دوره پر شدن دانه و توقف رشد دانه شود (Samarah, 2005). مراحل نموی یک گیاه نشان دهنده سن فیزیولوژیکی آن بوده و از طریق شکل گیری و ظهور اندامهای مختلف مشخص می شود. تشعشع، آب، موادغذایی، دما و طول روز از مهمترین عوامل محیطی هستند که بر رشد و نمو گیاه تاثیر می گذارند. اهداف انجام این آزمایش عبارت بودند از:

- ۱- ارزیابی تنوع ژنتیکی برای سرعت و دوام پر شدن دانه در مجموعه ای از ژنوتیپ های جو.
- ۲- بررسی رابطه بین سرعت و دوام پر شدن دانه و عملکرد و اجزای عملکرد.
- ۳- بررسی ژنوتیپ های جو در ظهور مراحل فنولوژی.

مواد و روش ها

آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۴-۱۳۸۵ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۱۰

گرفت (سلطانی، ۱۳۷۷) و مقایسه میانگین های هر صفت با استفاده از آزمون LSD و در سطح احتمال ۰/۰۵ انجام شد.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که ژنوتیپ های مورد مطالعه از نظر مراحل نمو با یکدیگر تفاوت کاملاً معنی داری داشتند. زمان گرده افشانی در ژنوتیپ های مختلف تفاوت معنی دار نشان داد و دامنه تغییرات آنها ۱۰ روز بود. با این وجود بین زمان گرده افشانی و عملکرد رابطه منفی وجود داشت (جدول ۲).

بین ژنوتیپ های مورد آزمایش از نظر زمان رسیدگی فیزیولوژیک نیز اختلاف معنی داری وجود داشت که دامنه تغییرات آنها ۸ روز بود. دیررس ترین و زودرس ترین ژنوتیپ ها به ترتیب ترکمن و ۱۴G بودند.

عملکرد نهایی ژنوتیپ های مورد آزمایش از نظر آماری تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند. بیشترین عملکرد در ۱۴G و کمترین میزان عملکرد در رقم ترکمن مشاهده شد که به ترتیب از ژنوتیپ های جدید و قدیم منطقه به شمار می آیند.

میانگین خصوصیات رشد دانه در جدول ۱ نشان داده شده است. ژنوتیپ ها از نظر سرعت پر شدن دانه دارای اختلاف معنی دار می باشند. بیشترین سرعت پر شدن دانه در ترکمن و کمترین آن مربوط به ۱- یکنواخت است. میانگین کل ژنوتیپ ها نیز ۱/۵۹۴ میلی گرم در روز بوده است. مقایسه ژنوتیپ های قدیمی و جدید مورد مطالعه (جدول ۱) نشان داد که دوره پر شدن دانه در ژنوتیپ های جدید طولانی تر از ژنوتیپ های قدیمی می باشد، اما سرعت پر شدن دانه در طی اصلاح و تکامل ژنوتیپ ها بهبود کمتری داشته است.

بین ژنوتیپ ها از نظر تعداد دانه در مترمربع اختلاف معنی داری وجود داشت (جدول ۱).

تیمار و در چهار تکرار اجرا گردید. تیمارها شامل ده ژنوتیپ جو منطقه گلستان و معرفی شده مرکز تحقیقات به نامهای ترکمن، بومی، ۱- یکنواخت، ایذه، سیاه، ۱۱G, ۱۵G, ۵G, ۱۴G و صحرا بود. چون طرح به صورت دیم بود هیچ گونه آبیاری انجام نشد در نمونه برداری دو ردیف کناری به عنوان اثر حاشیه حذف و دو خط وسط هر کرت برای تعیین عملکرد دست نخورده باقی ماند. در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک تعداد ۲۰ بوته از هر کرت جهت تعیین اجزای عملکرد دانه برداشت شد و تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله، تعداد دانه در سنبلچه و وزن هزار دانه تعیین شد. برای برداشت نهایی در مرحله رسیدگی کامل (هنگامی که بوته ها کاملاً زرد شده بودند) دو خط وسط هر کرت (مساحتی معادل یک متر مربع) به صورت یک جا برداشت شد و پس از انتقال به آزمایشگاه عملکرد دانه در واحد سطح مشخص گردید. باتوجه به اطلاعات عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت نیز برای هر کرت تعیین شد. به منظور تجزیه تحلیل رشد دانه از زمان گرده افشانی تا زمان برداشت هر ۵ روز یکبار تعداد ۱۰ بوته جدا و به آزمایشگاه منتقل نمودیم. در آزمایشگاه سنبله اصلی مشخص و دانه های وسطی هر سنبله جدا شد و تغییرات وزن خشک آنها جهت محاسبه تجزیه تحلیل رشد دانه تعیین شد. دوره پر شدن دانه تعداد روز از گرده افشانی تا رسیدگی فیزیولوژیک و سرعت پر شدن دانه ضریب X در معادله درجه یک به دست آمده، بر حسب میلی گرم در روز منظور گردید. در مرحله رشد رویشی ابتدا در هر کرت ۱۰ بوته به تصادف انتخاب و با یک نخ علامت دار شدند. برای هر رقم تعداد روز از کاشت تا سبز شدن، گرده افشانی (ظاهر شدن پرچمها روی سنبله)، روز تا گلدهی، روز تا مرحله خمیری و رسیدگی فیزیولوژیک یعنی تعداد روز از کاشت تا سختی کامل دانه (بر اساس مقیاس Zadoks et al., 1974) تعیین شد. داده های آزمایش به صورت طرح بلوکهای کامل تصادفی با استفاده از نرم افزار SAS و Excel مورد تجزیه و تحلیل قرار

بحث

همبستگی ضعیف بین عملکرد دانه و روز تا گرده افشانی نشان می دهد که این صفت در طول بهبود عملکرد این ژنوتیپ ها افزایش ناچیزی داشته است. ژنوتیپ هایی که دیرتر گرده افشانی کردند، از عملکرد دانه کمتری برخوردارند. زمانهای وقوع مراحل نموی و GDD تجمعی مربوط به هر مرحله در ژنوتیپ های مورد مطالعه در جدول ۵ نشان داده شده است.

همبستگی منفی بین عملکرد دانه و روز تا رسیدگی (جدول ۳) گویای این مطلب است که این صفت از ژنوتیپ های کم محصول تا پرمحصول کاهش کمی یافته است. ترکمن، ۵G و ۱۴G به ترتیب در مدت ۱۶۹، ۱۶۵، ۱۶۱ روز به رسیدگی فیزیولوژیک رسیدند. ۱۴G با دریافت ۲۰۲۴/۰۵ درجه روز رشد در مدت ۱۶۱ روز از کاشت به رسیدگی فیزیولوژیک رسید، در حالیکه ژنوتیپ کم محصول ترکمن در ۱۶۹ روز و با دریافت ۲۲۳۳/۱۵ درجه روز رشد به مرحله رسیدگی رسید. Slaffer و همکاران (۱۹۹۳) و Scott و همکاران (۱۹۸۳) نیز با تحقیق بر روی گندم های نواحی مختلف روند معنی داری در رابطه با طول مدت سبز شدن تا گرده افشانی به دست نیاوردند. در انتهای دوره رشد، بارندگی بسیار اندک بوده و با توجه به افزایش دمای هوا می توان زودرسی را در مناطق با بارندگی کم و کشت دیم یک مزیت به شمار آورد. نتایج نشان داد که ژنوتیپ های جدید و پرمحصول زودتر از ژنوتیپ های قدیمی و کم محصول به رسیدگی فیزیولوژیک دست یافتند. Siddque و همکاران (۱۹۸۹) و Yun و همکاران (۲۰۰۶) با مطالعه بر روی ۱۰ رقم جو بهاره نشان دادند که گرده افشانی و رسیدگی در ارقام جدید پرمحصول زودتر از ارقام قدیمی انجام شد. همبستگی مثبت اما غیر معنی دار بین عملکرد دانه و سرعت پر شدن دانه (جدول ۳) نشان می دهد که سرعت پر شدن دانه در ژنوتیپ های کم محصول به طرف پر محصول ها افزایش داشته است. اگرچه در مواردی کاهش جزئی دیده می شود. سلطانی و رضایی (۱۳۸۱) نیز در

مطالعات خود ارتباطی بین عملکرد دانه و سرعت پر شدن دانه سورگوم مشاهده نکردند. طول دوره پر شدن نیز در بین ژنوتیپ های مورد آزمایش اختلاف بسیار معنی داری نشان داد. بیشترین مقدار مربوط به ژنوتیپ کم محصول ترکمن و کمترین مقدار مربوط به ژنوتیپ پر محصول ۱۴G می باشد. میانگین کل دوره پر شدن دانه در ژنوتیپ ها ۲۹/۸ روز بود (جدول ۱).

ضریب همبستگی بین سرعت و مدت پر شدن دانه (جدول ۳) معنی دار نبود. یعنی بین این دو ارتباطی وجود ندارد. از طرفی در ژنوتیپ های مورد آزمایش سرعت پر شدن دانه با وزن دانه همبستگی مثبت و معنی داری داشت. این نتایج بر خلاف نتایج سلطانی و همکاران (۱۳۷۹) در سورگوم می باشد، اما با یافته های Saeed و همکاران (۱۹۸۶) مبنی بر عدم رابطه بین دوام پر شدن دانه و وزن دانه در آخر فصل رشد مطابقت دارد. بین مدت پر شدن دانه با وزن دانه ارتباطی وجود نداشت و بین طول دوره پر شدن دانه و تعداد دانه در سنبله رابطه بسیار مثبت و معنی داری وجود داشت. لذا با توجه به همبستگی بین سرعت پر شدن دانه و عدم همبستگی بین وزن دانه و مدت پر شدن دانه به نظر می رسد که گزینش برای سرعت پر شدن و وزن دانه بالا بدون طویل شدن مدت پر شدن دانه امکان پذیر می باشد. در شرایطی که دوره پر شدن دانه در اثر تنش های محیطی کوتاه شود، وزن دانه ارتباط بالاتری با سرعت پر شدن دانه دارد. Bruckner و Frohberg (۱۹۸۷) و Voltas و همکاران (۱۹۹۸) با تحقیق بر روی ۲۰ رقم گندم بهاره آمریکایی گزارش دادند که می توان دو الگوی سرعت و دوام پر شدن دانه ارائه کرد که در یکی دوام پر شدن دانه در نتیجه کاهش تعداد روز تا گرده افشانی، افزایش یابد و در دیگری سرعت پر شدن دانه بالا با دوام پر شدن دانه نسبتاً کوتاه تلفیق گردد. در غلات پس از اینکه تعداد دانه تعیین شد، عملکرد دانه متناسب با وزن دانه است، این صفت خود تابعی از سرعت و دوام پر شدن دانه می باشد. ضریب همبستگی مثبت بین عملکرد و تعداد دانه ($r=0.27$) در واحد سطح (جدول ۳) نشان می دهد

که یکی از دلایل اصلی افزایش عملکرد بالقوه ژنوتیپ های جو افزایش تعداد دانه در واحد سطح است. ۱۱G و بومی به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد دانه را در سنبله دارا بودند. درمی یابیم که میان تعداد پنجه در متر مربع و عملکرد دانه ($r=0/46$) ارتباط مثبت و معنی داری و میان وزن هزار دانه و تعداد پنجه در متر مربع ارتباط مثبتی وجود دارد. بین ژنوتیپ های مورد مطالعه از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی داری وجود دارد (جدول ۱). صحرا کمترین و رقم ۱۱G بیشترین وزن دانه را دارا بودند. میانگین وزن هزاردانه نیز در این ژنوتیپ ها ۴۲/۳۲۵ گرم می باشد. همبستگی بین روز تا رسیدگی و سرعت پر شدن دانه مثبت و معنی دار و با طول دوره پر شدن دانه منفی و معنی دار است (جدول ۳). Saeed و همکاران (۱۹۸۶) پیشنهاد نمودند که تنوع ژنتیکی موجود از نظر سرعت پر شدن دانه باید شناسایی شده و در بر نامه های به نژادی مورد استفاده قرار گیرد، زیرا عوامل ژنتیکی (رقم) تا حدود زیادی سرعت پر شدن دانه را تعیین کرده و عوامل محیطی (دما) تا حدود زیادی تعیین کننده طول دوره پر شدن دانه هستند.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در ژنوتیپ های جو

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات					
		تعداد پنجه در متر مربع	تعداد دانه در متر مربع	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه	طول دوره پر شدن دانه	سرعت پر شدن دانه
بلوک	۳	۱۰۳۱۹۸/۳۳ ^{ns}	۴۳۰۵۵۰۵۱۳ ^{ns}	۶۴۲/۴۶**	۴۳/۸۹ ^{ns}	۴/۲۸	۰/۰۲۰
رقم	۹	۲۵۷۷۸۳/۰۵ ^{ns}	۱۳۷۵۹۰۱۸۱۴**	۱۲/۸۹ ^{ns}	۲۳۹/۸۹ ^{ns}	۶۳/۷۲**	*۰/۰۷۰
خطا	۲۷	۱۶۱۰۴۳/۲۴	۲۳۷۵۱۸۸۶۵	۳۳/۸۱۷	۱۵۵,۵۵	۸/۵۹	۰/۰۲۷
ضریب تغییرات (%)		۳۱/۷۰	۲۹/۲۶	۱۵/۹۴	۲۵/۲۸	۹/۸۳	۱۰/۳۷

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

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در ژنوتیپ های جو

ژنوتیپ های جو	تعداد پنجه در متر مربع	تعداد دانه در متر مربع	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	روز تا افشانی	روز تا رسیدهگی	سرعت پر شدن دانه (میلی گرم در روز)	طول دوره پر شدن دانه (روز)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
ترکمن	۷۰۰c	۴۰۶۷۸/۵c	۳۵ c	۴۵bc	۱۲۹b	۱۶۹a	۱/۷۶۸۹a	۲۳/۴۵۰e	۳۰۷۵/۳b
بومی	۱۳۵۰ab	۳۲۷۳۸c	۲۶/۲۵de	۵۰abc	۱۲۸c	۱۶۸b	۱/۷۵۴۷a	۲۵/۵۷۵de	۴۰۶۸ab
ایذه	۱۰۸۱/۳abc	۴۳۸۹۳/۷c	۳۴cd	۵۰abc	۱۲۲f	۱۶۶d	۱/۴۱۰۸b	۲۸/۲۲۵dc	۴۰۵۱ab
صحرا	۱۲۷۵abc	۵۰۳۱۸/۲۵bc	۳۲cd	۴۰c	۱۲۷d	d۱۶۶	۱/۵۹۵۷ab	۲۵/۳۵۰de	۴۰۹۲/۸ab
سیاه	۱۳۰۰ab	۳۴۲۷۵c	۲۲e	۵۲/۵abc	۱۲۷d	d۱۶۶	۱/۵۷۶۰ab	۳۲/۸۵۰ab	۳۳۲۶b
۱۴G	۱۲۳۱/۳abc	۶۵۱۴۳/۷۵b	۴۴/۷۵b	۵۸/۷۵ab	۱۲۱g	۱۶۱f	۱/۷۳۱۷a	۳۵/۱۵۰a	۴۷۴۴/۸a
۱۱G	۱۱۰۰abc	۹۳۳۵۶/۲۵a	۶۵/۷۵a	۶۵a	۱۲۱g	۱۶۶d	۱/۶۱۱۳ab	۳۴/۰۷۵ab	۴۴۳۵/۳a
۵G	۹۲۲/۵bc	۶۶۶۱۲/۵b	۴۴/۲۵b	۴۴/۵bc	۱۲۳e	۱۶۵e	۱/۴۷۳۰b	۳۲/۰۰۰abc	۳۹۹۲/۸ab
۱۵G	۱۶۲۵a	۴۹۹۹۳/۷۵bc	۲۵/۷۵de	۴۲/۵bc	۱۳۲a	۱۶۶d	۱/۶۱۱۱ab	۳۰/۳۰۰bc	۴۱۰۶/۸ab
۱- یکنواخت	۱۰۵۰abc	۴۶۵۱۲/۵bc	۳۵c	۴۵bc	۱۲۲f	۱۶۷c	۱/۴۰۸۳b	۳۱/۰۷۵abc	۳۱۵۴/۵b

حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ۳- جدول همبستگی بین صفات اندازه گیری شده در ژنوتیپ های مورد آزمایش (n=۴۰)

صفت	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
۱) طول دوره پر شدن دانه	۱							
۲) سرعت پر شدن دانه	-۰/۳۱	۱						
۳) وزن هزار دانه	۰/۲۲	۰/۳۲*	۱					
۴) تعداددانه در متر مربع	۰/۴۷	-۰/۰۵	۰/۴۱	۱				
۵) تعداد پنجه در متر مربع	۰/۲۱	۰/۱۶	۰/۰۰۸	۰/۲۳	۱			
۶) روز تا گرده افشانی	-۰/۵۶**	۰/۴۲**	-۰/۳۳*	-۰/۴۵**	۰/۲۶	۱		
۷) روز تا رسیدگی	-۰/۶۵**	۰/۳۳*	-۰/۲۲	-۰/۳۸**	-۰/۰۴	۰/۵۰**	۱	
۸) عملکرد دانه	۰/۲۷	۰/۳۵	۰/۲۵	۰/۲۸	۰/۱	-۰/۱۶	-۰/۳۵*	۱

**و*به ترتیب همبستگی در سطح ۱ و ۵ درصد است.

فهرست منابع:

۱. راحمی، ع.، ۱۳۸۴. پیش بینی دریافت و استفاده از تشعشع خورشیدی در گیاه نخود. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ۹۲ صفحه.
۲. سرمندیا، غ. و کوچکی، ع.، ۱۳۷۳. فیزیولوژی گیاهان زراعی. نشر جهاد دانشگاهی مشهد، ۴۶۵ صفحه.
۳. سلطانی، ا.، ۱۳۷۷. کاربرد نرم افزار SAS در تجزیه آماری. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۶۶ صفحه.
۴. سلطانی، ا.، رضایی، ع.، خواجه پور، م. و لوحی، ا.، ۱۳۷۹. ارتباط و سهم صفات مختلف مورفولوژیکی در تعیین عملکرد دانه سورگوم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۷(۴): ۸۵-۹۴.
۵. سلطانی، ا. و رضایی، ع.، ۱۳۸۱. سرعت و دوام پر شدن دانه در سورگوم دانه ای. مجله علوم و صنایع کشاورزی، ۱۳(۱): ۱۷-۲۲.
۶. نورمحمدی، ق.، سیادت، ع. و کاشانی، ع.، ۱۳۸۰. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شهید چمران، ۴۴۶ صفحه.
7. Bruckner, P. L. and Frohberg, R. C., 1987. Rate and duration filling period in spring wheat. *Crop Sci*, 27: 451-455.
8. Cox, T. S., Shoryer, J. P., Ben-hui L., Searsand, R. A. G. and Martin, T. A. J., 1988. Genetic improvement in agronomic traits of hard red winter wheat cultivars from 1919 to 1987. *Crop Sci*, 28: 756-768.
9. Garcia del moral, L. f., Rharrabiti, Y., Villegas, D. and C. Royo., 2003. Evaluation of grain yield and its components in durum wheat under Mediterranean conditions. *Agronomy J*, 95: 266- 274.
10. Martiwello, P., Delocu, G., Boggini, G. and Odoardi, A. M., 1987. Stance breeding progress in grain yield and selected agronomic characteristics of winter barley (*Hordeum vulgare* L.) over the last quarter of a century. *Plant Breeding*, 99: 289.
11. Rafischer, D. and Kohn, G. D., 2002. The relationship of grain yield to vegetative growth and post-flowering leaf area in wheat crop under conditions of limited soil moisture. *Aus. J. of Agricultural Res*, 4: 25-47.
12. Saeed, M., Francis, C. A. and Clegg, M. C., 1986. Yield component analysis in grain sorghum. *Crop Sci*, 26: 346-351.
13. Samarah, N. H. 2005. Effects of drought stress on growth and yield of barley. *Agron. Sustain*, 25: 145-149.

14. Scott, W. R., Appleyard, M., Fellows, G. and Kirby, E. G. M., 1983 .Effect of genotype and position in the ear on carpel and grain growth and mature grain weight of spring barley. J. Agric. Sci, 100: 383- 391.
15. Sharma-natu, P. and Ghildiyal, M. C., 2005. Potential targets for improving photosynthesis and crop yield. Review article. Indian Agricultural Research Institute, 88(12): 1919-1928.
16. Siddque, K. H. M., Belford, R. K. and Perry, M. W., 1989. Ear to stem ratio in old and modern wheat. Relationship with improvement in number of grains per ear and yield. Field Crop Res, 21: 59- 67.
17. Slaffer, G. A., and Andrade, F. A., 1993. Physiological attributes related to the generation of grain yield in bread wheat cultivars released at different eras. Field Crop Res, 31: 351-367.
18. Thurling, N., 2006. Morph physiological determinants of yield in rapeseed (*Brassica campestris* and *Brassica napus*) growth and morphological characters. Aust. J. Agricultural Res, 25(2): 697- 710.
19. Voltas, J., Romagosa, I. and Araus, J. L., 1998. Growth and final weight of central and lateral barley grains under Mediterranean conditions as influenced by sink strength. Crop Sci, 38: 84- 89.
20. Yun, S. J., Gyenis, L., Bossolini, E., Hayes, P. M., Matus, I., Smith, K. P., Steffenson, B. J., Tuberosa, R. and Muehlbauer, G. J., 2006. Validation of quantitative trait loci for multiple disease resistance in barley using advanced backcross lines developed with a wild barley. Crop Sci, 46: 1179-1186.
21. Zadoks, J. C., Change, T. T. and Konzak, C. F., 1974. A decimal code for the growth stage of cereals .Weed Res, 14: 415-421.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.