یافته های نوین کشاورزی
سال هفتم- شماره۲- زمستان ۱۳۹۱

ارزیابی برخی صفات زراعی و فنولوژی در ژنوتیپ‌های مختلف گندم نان بهاره

سعید بارانی*، کارشناس ارشد علوم و تکنولوژی بذر، دانشگاه محقق اردبیلی
مجید شکرپور، گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، پردیس دانشگاه تهران

چکیده

به منظور ارزیابی برخی صفات زراعی و فنولوژیک، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی آموزشکده کشاورزی پارس آباد مغان با استفاده از ۲۹ ژنوتیپ گندم نان بهاره در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا گردید. نتایج تجزیه واریانس نشان داد تمام ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، مساحت برگ پرچم، میزان کلروفیل برگ پرچم و زمان پنجه‌زنی اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ داشت ولی از نظر زمان گلدهی و زمان رسیدگی اختلاف معنی‌داری دیده نشد. عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیک، مساحت برگ پرچم، میزان کلروفیل برگ پرچم و شاخص برداشت همبستگی مثبت و با زمان پنجه‌زنی همبستگی منفی و معنی‌داری نشان داد. زمان گلدهی با زمان پنجه‌زنی همبستگی مثبت و با شاخص برداشت همبستگی منفی و معنی‌داری داشت. نتایج نشان داد، ارقام شیرودی، نیک نژاد و البرز از نظر بسیاری از ویژگی‌های زراعی و فنولوژیکی مطلوب و نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها برتری داشته و عملکرد دانه قابل قبولی تولید نمودند. بنابراین، می‌توان اظهار داشت تولید دانه ارقام مختلف گندم تحت تاثیر ژنوتیپ‌های مختلف آن قرار می‌گیرد.

واژه های کلیدی: صفات زراعی، صفات فنولوژی، عملکرد دانه، گندم بهاره

---

* نویسنده مسئول: E-mail: barani.saeed@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۸۹/۷/۲۶ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۰/۲/۱۷

مقدمه

غلات یکی از مهم‌ترین تولیدات غذایی برای انسان می‌باشد. تقریبا ۵۵٪ از پروتئین‌ها، ۱۵ ٪ چربی‌ها، ۷۰٪ گلوسیدها و به طورکلی ۵۵-۵۰٪ کالری مصرف شده توسط انسان در دنیا به وسیله غلات تامین می‌گردد (۸). یک رقم موفق گندم علاوه بر عملکرد بالا و صفات مطلوب باید در دامنه وسیعی از شرایط محیطی از برتری عملکرد برخوردار باشد. برای این منظور لاین‌های انتخابی از آزمایش‌های تکراردار ایستگاه‌ها، در مناطق مختلف برای تعیین عملکرد و اثر متقابل رقم در محیط کاشته می‌شوند. ارقامی که بتوانند در مناطق مختلف دارای تنش خشکی آخر فصل، عملکرد بالاتری تولید کنند و همچنین، بتوانند پایداری عملکرد خود را در سال‌های مختلف و در مناطق گوناگون حفظ کنند، جزو ارقام موفق خواهند بود. این گونه بررسی‌ها در برنامه‌های اصلاحی متداول است (٤).

در حال حاضر اصلاح و معرفی ژنوتیپ‌هایی با عملکرد دانه بالا و درصد پروتئین مناسب از جمله اهداف اصلی برنامه‌های به‌نژادی گندم به شمار می‌رود. افزایش عملکرد دانه و صفات زراعی وابسته با آن از مهمترین ویژگی‌هایی هستند که در دستیابی به ژنوتیپ‌های برتر، مورد نظر پژوهش‌گران است. تعیین صفاتی که به منظور افزایش عملکرد نیاز به دستورزی دارند را می‌توان به صورت ویژگی‌های موثر بر کارایی تولید ماده خشک، اجزای عملکرد، کارایی مصرف آب و کارایی مصرف نیتروژن گروه بندی کرد (۲). انتخاب براساس اغلب صفات مورفولوژیک همانند عملکرد و اجزای آن به دلیل سهولت اندازه‌گیری و وراثت پذیری نسبتا بالا، ممکن است روشی سریع و مطمئن جهت غربال جوامع گیاهی برای بهبود عملکرد دانه باشد. علاوه بر این، عملکرد دانه یک صفت کمی است که توسط تعداد زیادی ژن کنترل شده و اثر عوامل محیطی بر تغییرات آن زیاد است. بنابراین، کنترل بهتر اثرات محیطی در برنامه‌های اصلاحی به منظور بهبود عملکرد و انتخاب غیر مستقیم صفاتی که همبستگی خوبی با عملکرد داشته و کمتر به تغییرات محیط حساس باشند، صورت می‌گیرد (۱۹). امروزه مدل‌های فیزیولوژیکی فرصت مناسبی را برای افزایش اطلاعات فیزیولوژیکی لازم برای برنامه‌های پژوهشی گیاهان فراهم می‌سازند (۲۲). براساس این مدل‌ها، تغییر یک صفت ممکن است افزایش چندانی در پتانسیل عملکرد ایجاد نکند. بلکه این امر مستلزم ترکیب مطلوبی از ظرفیت منبع و مخزن به همراه افزایش طول دوره پر شدن دانه است. اعتقاد بر این است که برای شناخت ویژگی‌های یک تیپ مطلوب، باید ابتدا به دنبال این باشیم که ژنوتیپ‌های مختلف گیاهان چگونه از نظر فیزولوژیکی یکدیگر را کامل می‌کنند (۲۲). همچنین، شناخت بهتر اختلاف بین ارقام و چگونگی روابط این تفاوت با عملکرد بالقوه آن‌ها در بهبود عملکرد آتی بسیار مهم است (۲۰). دسترسی به یک کمیت ثابت جهت پیش بینی مراحل مختلف نمو (مثلا ظهور سنبله) در شرایط متنوع اقلیمی (حرارتی) مزیتی است که به کمک آن می‌توان بر بسیاری از چالش‌های تطبیقی و مدیریتی فایق آمد و زمینه را برای شناخت دلایل سازگاری عمومی و خصوصی ارقام نیز تا حدود زیادی

فراهم آورد (۲٤). افزایش درجه حرارت (تا حد مطلوب) سبب افزایش سرعت نمو و کاهش طول دوره-های مختلف نمو می‌شود (۵). تفاوت طول مراحل مختلف نمو ممکن است ناشی از اختلاف ژنتیکی این ارقام و نه عکس العمل متفاوت آن‌ها به عوامل محیطی و یا به عبارت بهتر راهبرد متفاوت آن‌ها در نتظیم طول دوره مراحل زندگی به منظور سازگاری هر چه بیشتر با محیط باشد (۱۰). هالوران و پنل (۱۹۸۲) گزارش کردند که طول مراحل نموی برخی از ارقام گندم مستقل از یکدیگرند. بر این اساس می‌توان طول هر مرحله از نمو را به‌طور جداگانه دستکاری نمود و از این طریق امکان افزایش اجزای عملکرد موثر بر بهبود عملکرد دانه را فراهم ساخت. بنابراین، تغییر در طول مراحل نمو می‌تواند موجب تغییر در اجزای عملکرد و در نهایت عملکرد دانه شده و این می‌تواند روش جدیدی باشد که منجر به افزایش عملکرد دانه گردد. هدف از این پژوهش، مطالعه برخی صفات زراعی و فنولوژی و رابطه آنها با عملکرد دانه در ۲۹ ژنوتیپ گندم نان بهاره تحت شرایط آب و هوایی پارس آباد مغان جهت شناسایی و معرفی ارقام برتر بود.

مواد و روش‌ها

آزمایش حاضر در مزرعه تحقیقاتی آموزشکده کشاورزی پارس آباد مغان در سال زراعی ۱۳۸۹ انجام شد. این شهرستان با طول جغرافیایی ٤۸ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۹ درجه شمالی و با متوسط ارتفاع ٤۰ متر از سطح دریا دارای آب و هوای گرم و مرطوب می‌باشد. ارقام مورد استفاده در این آزمایش شامل اترک، نیک نژاد، آرتا، فلات، کویر، سبلان، داراب۲، مغان۱، توس، بیات، استار، هیرمند، رسول، مرودشت، Inia ، اکبری، البرز، روشن، سیستان، بم، گلستان، دز، تجن، مغان۳، دریا، بهار، هامون، شیرودی و لاین A (Line -A) و لاین N-85-16 می‌باشد. کاشت به صورت دستی و به محض آماده شدن زمین در تاریخ ۱۷ اسفندماه ۱۳۸۸ انجام شد. با نزول بارش‌های متعدد در اواخر اسفندماه، ارقام مورد نظر با اختلاف اندکی در ده اول فروردین ماه سبز شدند. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار پیاده شد. هر بلوک به ۲۹ کرت با ابعاد ۱×۱/۵متر با تراکم ٤۰۰ عدد بذر در متر مربع قطعه‌بندی شد. کنترل علف‌های هرز به صورت وجین دستی در چهار نوبت صورت گرفت. جهت مبارزه با آفات از جمله زنبور ساقه خوار از سم دیازینون با نسبت ۲ در هزار استفاده شد. همچنین عیله بیماری زنگ زرد از سم سومیسیدین با نسبت یک در هزار در مراحل مختلف رویش بوته‌ها استفاده شد. طی مراحل مختلف نمو، زمان پنجه‌زنی، زمان گلدهی و زمان رسیدگی ثبت گردید. برای تعیین مساحت برگ پرچم، طول و عرض برگ بر حسب سانتی متر محاسبه و سپس بر ضریب ۰/۷٤ ضرب شد (۲٦). جهت اندازه‌گیری میزان کلروفیل برگ پرچم از وسط پهنک برگ و عریض‌ترین منطقه چهار مرتبه اندازه‌گیری و میانگین آن‌ها به عنوان میزان کلروفیل برگ ثبت گردید. به منظور تعیین عملکرد بیولوژیک

و عملکرد دانه، پس از رسیدگی کامل، یک متر مربع از وسط هر کرت برداشت و به آزمایشگاه منتقل و پس از تعیین عملکرد بیولوژیک با عمل کوبیدن، دانه‌ها از سنبله جدا شدند. جهت اندازه‌گیری عملکرد بیولوژیک بوته‌ها به مدت ٤٨ ساعت در دمای ۷۲ درجه سانتی گراد داخل آون قرار داده و سپس بوته‌ها توزین شدند. ابتدا نسبت به نرمال بودن داده‌ها اقدام گردید. تجزیه واریانس به کمک نرم افزار SAS 9.1 انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۵٪ انجام شد. همبستگی ساده بین صفات با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج این بررسی نشان داد که بین ارقام مختلف از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود دارد (جدول۱).

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات زراعی و فنولوژیک

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		عملکرد بیولوژی	عملکرد دانه	شاخص برداشت	مساحت برگ پرچم	میزان کلروفیل برگ پرچم	زمان پنجه زنی	زمان گلدهی	زمان رسیدگی
بلوک	۲	۲/۳۳**	۲٤۹۳۱۰/٤**	۰/۰۰۲^{ns}	٦۱۱/۹**	۱۷۰/٤**	۳٤/۲**	٤/۳^{ns}	۰/۰۳^{ns}
رقم	۲۸	۰/۰۵**	۱۳۷۸٤/۵**	۰/۰۰۷**	۱۰۵/٤**	۳٤/۹**	۱۵/۳**	۸/۱^{ns}	۷/۳^{ns}
خطا	۵٦	۰/۰۲۱	۳۵٦۳/۲	۰/۰۰۱	٦۵/۱	۸/۳	۳/۹	۷/۸	٤/٤
ضریب تغییرات (٪)		۱۲/۱۲	۱٤/۳	۱۳	۳۷/۳	۷/۳	۳/۸	۲/۹	۱/٦

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

رقم شیرودی بالاترین عملکرد دانه در واحد سطح (۵۳۷۰ کیلوگرم در هکتار) و رقم بیات کمترین عملکرد دانه (۲۵٦۰ کیلوگرم در هکتار) در واحد سطح داشتند (جدول ۲). حسینی و همکاران (۱۳۸۱) و فیضی و قدسی (۱۳۸۱) نشان دادند ژنوتیپ‌های مختلف گندم از لحاظ عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری داشتند. عملکرد گیاهان زراعی در طول ٤۰ سال گذشته به طور قابل توجهی افزایش یافته است. این افزایش عملکرد بدون آن که در تبخیر و تعرق فصلی گیاه افزایشی ایجاد نماید، بدست آمده است. عواملی چون مصرف کود، کنترل علف‌های هرز و سایر آفات گیاهی، ذخیره آب، روش‌های تهیه زمین، کاشت به موقع و ارقام برتر، موجب افزایش عملکرد و راندمان مصرف آب توامان می‌شود (٦). در رابطه با عملکرد بیولوژیک اختلاف معنی‌داری بین ارقام مختلف دیده شد (جدول۱). به طوری که بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیک به ترتیب مربوط به ارقام اکبری (۱۵٦۰کیلوگرم در هکتار) و مغان۳ (۹۸۰۰ کیلوگرم در هکتار) بود (جدول۲). جلال کمالی و شریفی (۱۳۸۹) گزارش کردند بین ارقام مختلف گندم از نظر عملکرد بیولوژیک تفاوت معنی‌داری وجود داشت. بر اساس بررسی‌های به عمل آمده از طرف

اشرف و همکاران (۲۰۰۲) و مقدم و اهدایی (۱۹۹۷) انتخاب ژنوتیپ‌های برخوردار از عملکرد بیولوژیک بالا، به عنوان یک راه حل مناسب جهت بالا بردن میزان عملکرد دانه پیشنهاد شده است. سایر محققان نیز اظهار داشتند افزایش عملکرد دانه تابع افزایش عملکرد بیولوژیک می‌باشد (۱۵ و ۱۸).

ارقام مختلف از نظر شاخص برداشت، مساحت برگ پرچم، میزان کلروفیل برگ پرچم و زمان پنجه زنی اختلاف معنی‌داری نشان دادند (جدول۱). بالاترین شاخص برداشت مربوط به رقم اترک (۰/۳۹) و کمترین میزان رقم روشن (۰/۲۲) داشت (جدول۲). بخشنده و همکاران (۱۳۸۲) اظهار داشت بین ارقام مختلف گندم از نظر شاخص برداشت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود دارد. همچنین، جلال کمالی و شریفی (۱۳۸۹) اختلاف معنی‌داری بین ارقام مختلف از نظر شاخص برداشت مشاهده کردند. شاخص برداشت کارایی توزیع مواد فتوسنتزی را در بین اندام‌های مختلف گیاهی نشان می‌دهد. در جدول تجزیه واریانس (جدول۱) بین ارقام مختلف از نظر مساحت برگ پرچم تفاوت معنی‌داری دیده شد. رقم مغان۱ بالاترین و لاین N-85-16 پایین‌ترین سطح برگ پرچم را داشتند (جدول۲). مصطفوی‌راد و همکاران (۱۳۸۵) نتیجه گرفتند بین ارقام مختلف از نظر مساحت برگ پرچم تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. امام و همکاران (۱۳۸۸) بیان کردند که تفاوت شاخص سطح برگ بین ژنوتیپ‌های مختلف گندم در شرایط آبیاری مطلوب تا قبل از مرحله گلدهی معنی‌دار نبود ولی از این مرحله به بعد تا زمان رسیدگی تفاوت معنی‌داری در بین ارقام مختلف مشاهده شد. اسپاگنولیتزلی و کوالست (۱۹۹۰) تغییرات اندازه برگ پرچم را در ۷۳۵ ژنوتیپ گندم (شامل ژنوتیپ‌های قدیم و جدید) بررسی نمودند و دریافتند که در جریان به‌نژادی برای عملکرد دانه بیشتر، سطح برگ پرچم افزایش یافته است. برگ پرچم به دلیل این که دیرتر از سایر برگ‌ها تشکیل می‌شود و مصادف شدن حداکثر فعالیت فتوسنتزی آن با تشکیل دانه‌ها باعث می‌شود از طریق فتوسنتز جاری نقش موثری در پر شدن و افزایش عملکرد دانه ایفا نماید. ارقام مختلف از نظر میزان کلروفیل برگ پرچم تفاوت معنی‌داری با هم نشان دادند (جدول۱). رقم شیرودی بیشترین و رقم روشن کمترین میزان کلروفیل برگ پرچم را به خود اختصاص دادند (جدول۲). اکبری و همکاران (۱۳۸۵) و مجدی و همکاران (۱۳۸٦) گزارش کردند بین ارقام مختلف گندم از نظر میزان کلروفیل برگ پرچم تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ وجود داشت. بین ارقام مختلف از نظر صفات فنولوژی فقط زمان پنجه زنی تفاوت معنی‌داری نشان داد (جدول۱) به طوری که ارقام سیستان و اکبری بیشترین و لاین N-85-16 کمترین زمان پنجه زنی را نشان دادند (جدول۲).

جدول۲: جدول مقایسه میانگین صفات زراعی و فنولوژیک

رقم	عملکرد بیولوژیک (Kg/ha)	عملکرد دانه (Kg/ha)	شاخص برداشت (%)	سطح برگ پرچم (cm)	کلروفیل برگ پرچم (Spad#)	زمان پنجه‌زنی (d.a.p)	زمان گلدهی (d.a.p)	زمان رسیدگی (d.a.p)
اترک	۱۲۲۰۰b-kl	٤۸۰۰abc	۰/۳۹a	۲۲/۰bcd	۳۸/۸d-k	۵۲/۳bcd	۹۳/۳a-d	۱۲۸/۳a-d
نیک نژاد	۱۳۸٦۷ab	۵۰۵۳ab	۰/۳٦۳b-e	۲۳bcd	۳۸/۷d-k	۵۰/٦b-g	۹۱/۳cd	۱۲۹/۳ab
ارتا	۱۰۷٦۷h-l	۳۲۸۲f-i	۰/۲۹٦e-h	۲۳/۲bcd	٤۳/۱a-e	۵۰/٦b-g	۹۳/۳a-d	۱۲۸/۳a-d
فلات	۱۱۳٦۷d-l	٤۵۸٦b-g	۰/۳۵۳b-f	۲۰/٤bcd	٤۰/۱c-j	۵۱b-g	۹۲bcd	۱۳۰a
کویر	۱۱٤۰۰c-l	٤۳۰۰b-e	۰/۳۷bcd	۲۷b	۳۲/۷lm	٤۹/۳d-g	۹۰/٦d	۱۲۸a-d
داراب۲	۱۱۱۰۰f-l	٤۰۸۰b-g	۰/۳٦۳b-e	۱۸/۵bcd	٤۰/۲c-j	۵۰c-g	۹۱/۳cd	۱۳۰a
مغان۱	۱۳۸۰۰abc	٤۸۹۰abc	۰/۳٦۳b-e	٤۳/٤a	۳۹/۱c-k	۵۰/٦b-g	۹۲/۳bcd	۱۲۷/٦a-d
توس	۱۰۲۳۸jkl	۲۹۲۰i	۰/۲۸ghi	۱۹/۲bcd	٤۱/٦a-g	۵۳bc	۹۵/۳abc	۱۲۷/٦a-d
بیات	۱۰۱۳۳kl	۲۵٦۰i	۰/۲٦hi	۲۵/۵bc	۳۵/۷j-m	۵۱/٦b-f	۹۳a-d	۱۲۸/۳a-d
استار	۱۰۹۰۰gl	۳۹٤۰c-h	۰/۳٦b-f	۲٤/۳bc	٤۱/٦a-g	۵۲b-e	۹٤a-d	۱۲۸/٦a-d
هیرمند	۱۱۵٦۷b-l	٤۰٤۰c-h	۰/۳۵b-g	۲٤/۱bc	۳٦/۹g-l	۵۱/۳b-g	۹۱/٦bcd	۱۲۸/۳a-d
رسول	۱۰۵٦۷i-l	۳۹۸۰c-h	۰/۳۷bcd	۲۲bcd	۳٦/۲h-m	٤۹/٦d-g	۹۱/۳cd	۱۲۷a-f
مرودشت	۱۰۷٦۷h-l	۳۲٤۰ghi	۰/۲۹f-i	۲۹/۲b	۳٦i-m	۵۳/۳b	۹۵/٦abc	۱۲۷/٦a-d
N-85-16	۱۲۵۰۰b-k	٤۳۵۰b-e	۰/۳٤۳b-g	۱۰/٦d	۳٤/٦klm	٤۸/۳g	۹۳a-d	۱۲٦/٦a-f
اینیا	۱۲۳۳۳b-k	٤۳٤۰b-e	۰/۳٤٦b-g	۱۹bcd	۳۹/۷c-j	۵۱b-g	۹۳a-d	۱۲۹abc
A لاین	۱۲٦۳۳b-j	٤۵۲۰a-d	۰/۳۵۳b-f	۱۷bcd	٤۰/۲c-j	۵۲/۳bcd	۹٤a-d	۱۲۹abc
اکبری	۱۵۰٦۷a	٤۵۲۰a-d	۰/۲۹٦e-h	۲۰/۲bcd	٤۰/۷a-h	۵۷a	۹۵/۳abc	۱۲۷/٦a-d
البرز	۱۳٤۰۰a-f	٤۹۱۰abc	۰/۳٦۳b-e	۱٦/۷bcd	۳۸f-k	٤۸/٦fg	۹۲/۳bcd	۱۲۳/٦f
روشن	۱۳۵۰۰a-f	۳۰۹۰hi	۰/۲۲۳i	۱۸/٤bcd	۳۱/۸m	۵۰c-g	۹٤/٦a-d	۱۲۵/٦c-f
سیستان	۱۱٤٦۷b-l	۳۵۲۰e-i	۰/۳۰۳d-h	۱٦/۲bcd	۳۸/۷e-k	۵۷/۳a	۹۷a	۱۲٦/۳b-f
بم	۱۳۵۳۳a-e	٤۱۱۰b-g	۰/۳۰۳d-h	۱۷/۳bcd	٤۱/۸a-f	۵٦/٦a	۹٦ab	۱۲۷a-f
گلستان	۱۳٦۰۰a-d	٤۵۳۰a-d	۰/۳۲۳c-h	۲۰bcd	٤۰/۷b-i	۵۲cde	۹۳/۳a-d	۱۲۷a-f
دز	۱۱۱٦۷e-l	٤٤٦۰a-e	۰/۳۹bc	۱۲/۹cd	٤۵/۳ab	۵۲/۳bcd	۹٤a-d	۱۲٤ef
تجن	۱۳۰۰۰a-h	٤۸۷۰abc	۰/۳٦٦b-e	۲۰/۷bcd	٤۳/٤a-d	۵۰/٦b-g	۹۲bcd	۱۲٦/۳b-f
مغان۳	۹۸۳۳l	۳۵٦۰d-i	۰/۳٦b-f	۱۹/۵bcd	٤۱/۸a-f	۵۱b-g	۹۳a-d	۱۲۵/۳def
دریا	۱۲۸۳۳a-i	٤۲۸۰b-e	۰/۳۲۳c-h	۱۹/٦bcd	٤۳/۷abc	۵۰c-g	۹۳/٦a-d	۱۲۷/۳a-e
بهار	۱۳۵۳۳a-e	٤۸۵۰abc	۰/۳۵۳b-f	۲۸/۲b	۳٦/٦h-l	۵۰/٦b-g	۹٤/٦a-d	۱۲٦/۳b-f
هامون	۱۳۱۰۰a-h	٤۲۵۰b-f	۰/۳۲c-h	۲۳/٦bcd	۳۹d-k	۵۱b-g	۹۳a-d	۱۲۹abc
شیرودی	۱۳۲۳۳a-g	۵۳۷۰a	۰/٤b	۲۳/۲bcd	٤۵/۵a	٤۹efg	۹۰/۳d	۱۲۸/۳a-d
LSD%5	۰/۲٤۱۱	۹۷/٦۳٦	۰/۰۷	۱۳/۱۹	٤/۷۳۹	۳/۲٦	٤/۵۳	۳/٤۳

حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد

در این مرحله گیاه علاوه بر دما به تغییرات طول روز نیز واکنش نشان می‌دهد. این دوره به دلیل آنکه به آغاز مرحله زایشی گندم می‌انجامد از حساسیت زیادی در تعیین درجه سازگاری یک رقم با یک منطقه خاص برخوردار است و به این جهت، حداکثر حساسیت به محیط در این مرحله از نمو متمرکز شده

است. در این دوره، از یکسو بهاره سازی (دمای پایین) و طول روز، طول این دوره را متاثر می‌سازند و از سوی دیگر دما (بالاتر از دماهای لازم برای بهاره سازی) سرعت حرکت به سمت گلدهی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بین عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیک همبستگی مثبت و معنی‌داری مشاهده شد (جدول۳). این همبستگی مثبت نشان می‌دهد که در جریان افزایش عملکرد دانه ارقام، عملکرد بیولوژیک نقش مهمی داشته است. محققان نیز اظهار داشتند که افزایش عملکرد دانه تابع افزایش عملکرد بیولوژیک می‌باشد (۱۵و۱۸). بین شاخص برداشت با عملکرد دانه یک رابطه مثبت و معنی‌داری دیده شد. از آن‌جایی که شاخص برداشت نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک است، افزایش شاخص برداشت در صورت کافی بودن اندام‌های فتوسنتز کننده منجر به افزایش عملکرد دانه می‌گردد، زیرا در پایان دوره رشد گیاه مقدار قابل توجهی از مواد فتوسنتزی ساخته شده در طول دوره رشد به دانه‌ها وارد می‌شوند. رضایی (۱۳۷۵) با توجه به ارتباط بین عملکرد دانه و شاخص برداشت آن را به عنوان معیاری جهت گزینش لاین‌های با عملکرد بالا در گندم مطرح نمود. هر چقدر عملکرد دانه (جز اقتصادی) بیشتر باشد به همان میزان شاخص برداشت نیز بیشتر خواهد بود یعنی بین این دو جز رابطه خطی وجود دارد. بین سطح برگ پرچم و میزان کلروفیل برگ پرچم با عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود داشت (جدول۳). هر چقدر سطح برگ و میزان کلروفیل برگ پرچم بیشتر باشد گیاه توان فتوسنتزی بالاتری پیدا خواهد کرد در نتیجه، عملکرد بیولوژیک و به تبع آن عملکرد دانه افزایش خواهد داشت و همچنین، برگ پرچم به دلیل این که دیرتر از سایر برگ‌ها تشکیل می‌شود و مصادف شدن حداکثر فعالیت فتوسنتزی آن با تشکیل دانه‌ها موجب می‌شود از طریق فتوسنتز جاری نقش موثری در پرشدن و افزایش عملکرد دانه ایفا نماید. زمان پنجه زنی با عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه یک رابطه منفی و معنی‌داری نشان داد (جدول۳). هر چقدر زمان پنجه زنی زودتر اتفاق بیافتد فرصت برای رشد رویشی بوته‌ها کمتر و منجر به کاهش عملکرد بیولوژیک می‌گردد. با طولانی‌تر شدن زمان پنجه زنی، طول دیگر مراحل نمو از جمله زمان گلدهی و رسیدگی دانه‌ها کوتاه‌تر شده و با گرمای آخر فصل مواجه گشته و طول دوره پر شدن دانه‌ها کاهش و در نتیجه عملکرد دانه کاهش می‌یابد. بین زمان گلدهی با شاخص برداشت یک همبستگی منفی و معنی‌داری ملاحظه شد (جدول۳). چنین به نظر می‌رسد که گلدهی زودهنگام موجب افزایش عملکرد بیولوژیک و کاهش عملکرد دانه و به تبع آن شاخص برداشت کاهش می‌یابد. شاخص برداشت با عملکرد دانه رابطه مستقیم و با عملکرد بیولوژیک رابطه عکس دارد. باهات (۱۹۷۳) با تجزیه علیت روی ٤٠ ژنوتیپ گندم نشان داد زمان گلدهی اثر مستقیمی بر روی عملکرد دانه نداشته است. با توجه به ضرایب همبستگی ساده، بین زمان پنجه زنی و زمان گلدهی یک رابطه مثبت و معنی‌داری وجود داشت (جدول۳). با پنجه زنی سریع، گلدهی نیز تسریع خواهد شد. نتایج این آزمایش نشان داد که در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی، ارقام شیرودی، نیک نژاد و البرز از نظر

بسیاری از ویژگی‌های آگرونومیکی مطلوب و نسبت به دیگر ژنوتیپ‌ها برتری داشته و عملکرد قابل قبولی تولید نمودند. به طوری که می‌توان اظهار داشت تولید دانه ارقام مختلف گندم تحت تاثیر ژنوتیپ‌های مختلف آن قرار می‌گیرد.

جدول ۳: همبستگی ساده بین صفات زراعی و فنولوژیک

صفات	عملکرد بیولوژیک (۱)	عملکرد دانه(۲)	شاخص برداشت(۳)	مساحت برگ پرچم (٤)	میزان کلروفیل برگ پرچم (٥)	زمان پنجه زنی (٦)	زمان گلدهی(۷)	زمان رسیدگی(۸)
۱	۱							
۲	۰/۸٤۸**	۱						
۳	-۰/۱٦۸	۰/۳۳۹**	۱					
٤	۰/٤۱۷**	۰/۳٦۹**	-۰/۰٤٤	۱				
٥	۰/٤٤۲**	۰/٤۸۷**	۰/۰٥٦	۰/۱۸۱	۱			
٦	-۰/۲۱۳*	-۰/۳۳۹**	-۰/۱۹٥	-۰/۲۰٥	-۰/۰۱٤	۱		
۷	۰/۰۸٤	-۰/۱٤۷	-۰/۳۸۳**	-۰/۰٥٥	۰/۰۰۰	۰/٥٤۰**	۱	
۸	۰/۰۳۷	۰/۰۱	-۰/۱۱۷	۰/۱۷٥	۰/۰٥۲	۰/۱۳٤	۰/۲۱٥*	۱

**، * : به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ، ٥٪

منابع

۱- **اکبری، غ.، فوقی، ب.، ادیم، ح.، مختصی بیگدلی، ع.، رحیمیان مشهدی، ح. و زند، ا. ۱۳۸٥.** بررسی روند تغییرات مورفوفیزیولوژیکی ارقام مختلف گندم بر افزایش عملکرد آن‌ها طی نیم قرن گذشته. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۳، شماره ۱، صفحه ۱۱-۱.

۲- **امام، ی.، سلیمی کوچکی، س. و شکوفا، آ. ۱۳۸۸.** تاثیر سطوح مختلف کود نیتروژن دار بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم در شرایط آبی و دیم. مجله پژوهش‌های زراعی ایران، جلد ۷، شماره ۱، صفحه ۳۳۲-۳۲۱.

۳- **بخشنده، ع.، فرد، س. و نادری، ا. ۱۳۸۲.** ارزیابی عملکرد، اجزای آن و برخی صفات زراعی ژنوتیپ‌های گندم بهاره در شرایط کم آبیاری در اهواز. مجله پژوهش و سازندگی، شماره٦۱، صفحه ٦٥-٥۷.

٤- **محفوظی، س.، امینی، ا.، چایچی، م.، جاسمی، س. ش.، ناظری، م.، اسکویی، م. س. ع.، امین زاده، غ. ر. و رضایی، م. ۱۳۸۸.** بررسی پایداری و سازگاری عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم زمستانه با استفاده از معیارهای مختلف پایداری در شرایط تنش خشکی اخر فصل. مجله به‌نژادی نهال و بذر، جلد ۱-۲٥، شماره ۱، صفحه ۸۲-٦٥.

٥- **حسینی، س. ک.، مامقانی، ر. و سیادت، س. ع. ۱۳۸۱.** بررسی توارث پذیری و همبستگی صفت قدرت رویش اولیه گیاه با عملکرد دانه و اجزای آن در گندم نان بهاره در شرایط دیم گرمسیری گچساران. هفتهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (چکیده مقالات)، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران. صفحه ٥٤٤ .

٦- **سرمدنیا، غ. و کوچکی، ع. ۱۳۷٤.** فیزیولوژی گیاهان زراعی، چاپ پنجم، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ص ٤٦۷

۷- **رضایی، ع. ۱۳۷۵.** رابطه بین کیفیت آرد و زیر واحدهای گلوتنین با وزن مولکولی بالا در گندم. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۱، صفحه ۲۱-۱۱.

۸- **نور محمدی، ع. ق.، سیادت، ع. و کاشانی، ع. ۱۳۸۹.** انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، جلد اول(غلات)، چاپ نهم، صفحه ٤٤٦.

۹- **جلال کمالی، م. ر.، شریفی، ح. ر. ۱۳۸۹.** تغیرات مراحل نمو و روابط آن با عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم در شرایط مزرعه، II- عملکرد و اجزای عملکرد .مجله به زراعی نهال و بذر، جلد ۲-۲٦، شماره ۱، صفحه ۲۳-۱.

۱۰- **جلال کمالی، م. ر.، شریفی، ح. ر.، خدارحمی، م.، جوکار، ر.، ترکمان، ه.، قویدل، ن. ۱۳۸٦.** تغییرات مراحل نمو و روابط آن با عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم در شرایط مزرعه: I- فنولوژی. نهال و بذر ۲۳: ٤٤٥-٤٧٢.

۱۱- **فیضی، ح.، قدسی، م. ۱۳۸۱.** بررسی و مقایسه خصوصیات زراعی چهار رقم گندم بهاره در شرایط مزرعه. هفتهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات (چکیده مقالات)، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج، ایران. صفحه ۷۳۵.

۱۲-**مصطفوی‌راد، م.، محمودی، و. و طهماسبی سروستانی، ز. ۱۳۸۵.** اثرات انواع کود نیتروژنه بر انتقال مجدد ماده خشک، عملکرد و برخی صفات زراعی در سه رقم گندم پر محصول. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۳، شماره ٦، صفحه ۸-۱.

۱۳- **مجدی، م.، کریم زاده، ق. و محفوظی، س. ۱۳۸٦.** اثر دمای پایین و کلسیم خارجی بر روی راندمان کوانتومی فتوسنتز و میزان کلوفیل در ارقام گندم حساس و متحمل به سرما. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۷۷، صفحه ۱۸۱-۱۷۵.

14- Aggarwal, P. K., Kropff, M. J., Matthews, R. B. and McLaren, C. G. 1996. Using simulation models to design new plant types and to analyse genotype by environment interactions in rice. P. 403-418. In M. Cooper and G. L. Hammer (ed.) Plant adaptation and crop improvement. CAB Int., Wallingford, UK.

15- Allan, R. E. 1983. Harvest indeces of backcross derived wheat lines Differing in culm height. Crop Sic.23: 1029-1032.

16- Ashraf, M., Ghafoor, A., Khan, N. A. and Yonsaf, M. 2002. Path coefficient inwheat under rain fed conditions. Pakistan J. Agric. Res. 17:1-6.

17- Bahatt, G. M. 1973. Significance of path coefficient Analysis in determining the nature of character associtian. *Euphytica* 22, 33 – 43.

18- Boukerrou, L. and Rasmusson, D. C. 1990. Breeding for high biomass yield in spring barley. Crop Sci. 20: 31-35.

19- Dawari, N. H. and Luthara, O. P. 1991. Character association studies under high and low environment in wheat(*Triticum aestivum* L.) Indian. J. Agric. Res. 25: 68-72.

20- Dunphy, E. J., Hanway, J. J. and Green, D. E. 1979. Soybean yield in relation to days between specific developmental stages. *Agron. J*. 71: 917-920.

21- Ekmen, R. 1981. Biomass component studies in barley, their correlation to some yield characters and estimation of durable effect from 50 years of barley breeding. In M.J.C. Ashr (Ed) proc. 4th – Inc. Barley Genetics symps. Edinburgh, Scotland. Edinburgh press, p. 104-11.

22- Evans, L. and Wardlaw, I. F. 1976. Aspects of the comparative physiology of grain yield in cereals. Adv. Agron. 22: 301-359

23- Halloran, G. M. and Pennel, A. L. 1982. Duration and rate of development phases in wheat in tow environments. Annals of Botany. 49: 115-121.

24- Kirby, E. J. M. 2002. Botany of the wheat plant. Pp. 19-37. In: Curtis, B. C.., Rajaram, S., and Gomez Macpherson, H. (eds) bread wheat. Improvement and Produdtion. Food and agriculture Organization of the United Nation. Rome.

25- Moghaddam, M., Ehdaie, B. and Waines, J.G. 1997. Genetic variation and interrelationship of agronomic characters in landraces of bread wheat from South Western of Iran. Euphytica 95:361-369.
26- Muller, J. 1991. Determining leaf surface area by mean of linear measurements in wheat and triticale (bried report). Archiv fuchtungs frschung. 21(2): 121-123.
27- Slafer, G. A. 1994. Genetic Improvement of Field Crops (Ed.), Marcel Dekker, Inc., New York.
28- Slafer, G. A. and Rawson, H. M. 1994a. sensitivity of wheat phasic development to major environmental factor: A re-examination of some assumptions made by physiologists and modelers. Australian Journal of Plant Physiology. 21: 393-426.
29- Spagnoletti Zeuli, P. L. and Qualset, C. O. 1990. Flag leaf variation and the analysis of diversity in durum wheat. *Plant Breed*. 105:189-212.
30- Yildrim, M., Budak, N. and Arshas, Y. 1993. Factor analysis of yield and related traits in bread wheat. Turkish J. Field Crops 1:11-15.

.