Archive of SID

# همبستگی فنولوژی و صفات فیزیولوژیکی با اجزای عملکرد و عملکرد دانه‌ی گندم آبی در جنوب خوزستان

جمال الدین عمیدزاده[۱] ، احمد نادری[۲] ،سید عطاءاله سیادت[۳]

## چکیده

به منظور تعیین همبستگی صفات فنولوژیکی و فیزیولوژیکی و اجزای عملکرد با عملکرد دانه، آزمایشی با استفاده از ده رقم گندم گرین، استار، زاگرس، فونگ، چمران، داو، ویناک، یاواروس، شوا و کراس سیمیت در شرایط آبی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال زراعی ۸۱ ـ ۱۳۸۰ در مرکز تحقیقات خوزستان اجرا شد. نتایج نشان داد که صفاتی از قبیل شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیکی، وزن هزار دانه و سرعت پر شدن دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری با عملکرد دانه داشتند. همبستگی بین درصد پنجه های بارور با سرعت رشد دانه منفی و معنی دار بود. ضریب همبستگی بین سرعت و مدت پرشدن دانه معنی دار نبود. سرعت پرشدن دانه با وزن هزار دانه همبستگی مثبت و معنی دار داشت ولی مدت پرشدن دانه با وزن هزار دانه همبستگی نداشت. همبستگی بین روز تا رسیدگی و روز تا ظهور سنبله با دوره‌ی پر شدن دانه منفی و معنی‌دار بود .

**واژه‌های کلیدی: گندم ،صفات فنولوژیکی ، صفات فیزیولوژیکی ، عملکرد ، اجزای عملکرد**

!!
!!
!!
!!
!!
!!
!!
!!
!!
!!
!!
!!
!!
!!
!!

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول
ç ! استادیار مرکز تحقیقات اهواز
è ! استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین!!

!!

www.SID.ir

Archive of SID

**مقدمه**

همراه با حذف تدریجی عوامل محدود کننده‌ی عملکرد، توجه بیشتری به جنبه‌های فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی، آناتومیکی‌و مرفولوژیکی مرتبط با عملکرد بالقوه‌ی و مشخصه‌های گیاه ایده‌آل برای هر محیط خاص، معطوف شد (۱). افزایش عملکرد بالقوه گیاهان زراعی در گرو شناخت دقیق و صحیح فرآیندهای فیزیولوژیکی و مرفولوژیکی کنترل کننده‌ی عملکرد است، به عبارت دیگر بررسی ارتباط میان صفات مختلف با عملکرد دانه، ارزیابی سهم نسبی هر یک از آن ها در تعیین عملکرد و شناسایی موانع و محدودیت‌های دست‌یابی به حداکثر عملکرد در یک گیاه اولین قدم برای افزایش عملکرد بالقوه گیاهان زراعی می‌باشد (۴). اصولاً طول دوره‌ی رشد گیاه و نیز طول هر مرحله‌ی فنولوژیکی می‌تواند از طریق مصرف بیشتر منابع یا از طریق کاهش تنش های محیطی و کاهش طول هر دوره عملکرد را تحت تأثیر قرار دهد (۲). نروال و همکاران (۱۹۹۹) و آرونا و راگاویه (۱۹۹۷) نتایج متناقضی

در مورد همبستگی عملکرد دانه با تعداد روز تا ظهور سنبله و رسیدگی گزارش کردند. وادینگتون و همکاران (۱۹۸۶) روند مشخصی در رابطه با طول مدت زمان سبز شدن تا گرده افشانی ارقام گندم در مکزیک مشاهده نکردند.

خان و همکاران (۱۹۹۹) نشان دادند که ضریب همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی بین ارتفاع گیاه و نسبت برگ به ساقه و وزن کاه به وزن گیاه با عملکرد دانه مثبت و معنی‌دار بود. محمدی (۱۳۸۰) دلیل این رابطه را مقدار بیشتر کربوهیدرات های ذخیره ای در ساقه‌ی ارقام پا بلند و انتقال مجدد آن به دانه‌های در حال رشد می‌داند. این در حالی است که کاهش ارتفاع بوته ممکن است موجب تسهیل انتقال مواد فتوسنتزی از منابع و در نتیجه افزایش وزن تک دانه و افزایش شاخص برداشت شود.

شاخص برداشت به عنوان یک صفت کمّی، نشان‌دهنده‌ی کارایی گیاه در توزیع ماده‌ی خشک به سمت دانه‌ی بوده و معرفی ژنوتیپ هایی با شاخص برداشت دانه بالا از اهداف اصلی و مهم برنامه‌های به نژادی گندم به شمار می‌رود (۸). همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد دانه و شاخص برداشت در تحقیقات زیادی به اثبات رسیده است (۱۵،۱۴)، همچنین تحقیقات بیشماری همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی نشان داده شده است (۵ ،۶ ، ۱۲،۱۱). به نظر می‌رسد که با وجود تنوع ژنتیکی در ژنوتیپ‌های گندم هر دو صفت (عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت) در افزایش عملکرد دانه‌ی ارقام طی بهبود ژنتیکی نقش داشته‌اند.

اختلاف عملکرد دانه‌ی ارقام مختلف از نظر اجزای عملکرد مورد بررسی قرار گرفته است. عطارباشی و همکاران (۱۳۸۱) به نقل از محققان دیگر گزارش کردند که اصلاح گندم در جهت افزایش عملکرد بالقوه تا حدود زیادی ناشی از افزایش قدرت مخزن و در اکثر موارد از طریق افزایش تعداد دانه در متر مربع بوده است. آن‌ها همچنین گزارش کردند، که افزایش تعداد دانه در سنبله تا حدود زیادی با افزایش تعداد دانه در متر مربع همراه بوده است. ایشان بیان می کنند، با آنکه به نژادی برای عملکرد تا حدود زیادی باعث افزایش تعداد دانه در متر مربع شده است، کاهش وزن دانه تا اندازه‌ای موجب خنثی شدن این تلاش‌ها گردیده، بنابراین عملکرد بالقوه را نمی‌توان از یک حد نهایی بالاتر برد. تحقیق حاضر به منظور مطالعه فنولوژی و تعیین خصوصیات فیزیولوژیکی مرتبط با عملکرد دانه برای دستیابی به صفات مناسب برای بهبود عملکرد دانه انجام شد .

www.SID.ir

Archive of SID

**مواد و روش‌ها:**

در این آزمایش ده رقم گندم به نام های گرین، شوا، یاواروس، استار، فونگ، داو، چمران، زاگرس، وریناک و لاین کراس سیمیت (جدول۱) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه‌ی تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان واقع در اهواز در سال زراعی ۸۱ ـ ۱۳۸۰ مورد مقایسه قرار گرفتند. کاشت بر اساس تراکم ۵۰۰ بذر در متر مربع در تاریخ پنجم آذر ماه و به‌وسیله‌ی ردیف کار آزمایشی صورت گرفت (۶).

علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ به‌ترتیب به وسیله علف‌کش گرانستار به میزان ۲۰ گرم در هکتار و تاپیک به میزان یک لیتر در هکتار کنترل شدند. بر اساس آزمایش خاک و توصیه‌ی کودی، میزان۱۳۲ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص به نسبت ۴۰، ۴۰، ۲۰ درصد در مراحل کاشت، ساقه رفتن و گرده‌افشانی و ۷۲ کیلوگرم در هکتار $P_2O_5$ در زمان کاشت از منابع کودی اوره و فسفات آمونیوم، مصرف شد. هر کرت آزمایشی شامل شش ردیف به طول شش متر و فواصل ۲۰ سانتی‌متری بود. برای مقایسه‌ی عملکرد بیولوژیکی و اقتصادی، برداشت از دو خط چهار متری بعد از حذف حاشیه‌ها انجام گرفت. صفات مربوط به روند رشد دانه از روش پیشنهادی نادری و همکاران (۶) بر اساس دو نمونه‌برداری در مرحله رشد خطی و یک نمونه‌برداری در زمان رسیدن فیزیولوژیک و با استفاده از بسط مدل تغییرات وزن خشک دانه $Y = \frac{y_{\max}}{1+\exp\frac{\alpha - x}{\beta}}$ محاسبه شدند. بر این اساس مقادیر $\alpha$ و $\beta$ ازروابط $\frac{y_{\max}-y_1}{y_1} = Ln\frac{\alpha - x_1}{\beta}$ و $\frac{y_{\max}-y_2}{y_2} = Ln\frac{\alpha - x_1}{\beta}$ برآورد گردید. در روابط مذکور $y_1$ و $y_2$ به ترتیب وزن خشک دانه در پنج سنبله برداشت شده در دو زمان $x_1$ و $x_2$ و $y_{\max}$ وزن خشک دانه در مرحله رسیدن فیزیولوژیکی است. برای محاسبه ی وزن خشک دانه تعداد پنج سنبله ی نسبتاً یکنواخت در آون با ۶۵ $^c$ به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند. شیب خط رگرسیونی در مرحله‌ی رشد خطی دانه به عنوان سرعت رشد دانه محاسبه گردید.

**جدول ۱ - برخی مشخصات زراعی و پدیگری ژنوتیپ های مورد مطالعه**

| نام تجاری | نوع گندم | شرایط توصیه شده | مبدا | پدیگری |
|---|---|---|---|---|
| گرین | دوروم | فاریاب | سیمیت | Green – 35 |
| شوا | دوروم | فاریاب | ایکاردا | shaw/mald//Anza 13 /Sr |
| یاواروس | دوروم | فاریاب | سیمیت | Yavaros |
| استار | نان | فاریاب | سیمیت | star |
| فونگ | نان | فاریاب | سیمیت | fong chan # 3 TRT ″s″//Vce # a/3/cook … |
| داو | نان | فاریاب | سیمیت | Dove ″s″ /Tsi/3/Azd//Tob/Chb |
| چمران | نان | فاریاب | سیمیت | Attila 50 |
| کراس سیمیت | نان | فاریاب | سیمیت | F.12.71/Coc//CNO79/3/… |
| وریناک | نان | فاریاب | سیمیت | Vee" s" / Nac |
| زاگرس | نان | دیم | ایکاردا | Ton"s"/Nec/Opata |

www.SID.ir

Archive of SID

سطح زیر منحنی که با محاسبه $\int_b^x y$ به دست می‌آید به‌عنوان دوام پر شدن دانه در نظر گرفته شد.

در این آزمایش ۱۶ صفت به شرح ذیل مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند: ۱) تعداد روز تا گرده‌افشانی، ۲) روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی(تعداد روز از کاشت تا سختی کامل دانه)، ۳) دوره‌ی پر شدن دانه، ۴) سرعت رشد دانه بر حسب میلی گرم در روز، ۵) دوره‌ی مؤثر پر شدن دانه، ۶) عملکرد بیولوژیکی، ۷) شاخص برداشت ، ۸) وزن هزار دانه بر حسب گرم، ۹) عملکرد دانه، ۱۰) تعداد دانه در متر مربع از رابطه

$$\frac{\text{عملکرد دانه در متر مربع بر حسب گرم} \quad ۱۰۰۰}{\text{وزن هزار دانه (گرم)}}$$

۱۱) تعداد کل پنجه در تک بوته، به این منظور قبل از شروع مرحله پنجه زنی در هر کرت تعداد ۱۰ بوته به‌طور تصادفی به‌وسیله‌ی حلقه های P.V.C. با ارتفاع ۷سانتی متر نشانه گذاری شد. بنابراین بعد از اتمام مرحله‌ی پنجه زنی تعداد کل پنجه‌ها قابل شمارش بودند. ۱۲) تعداد پنجه‌های بارور در تک بوته، ۱۳) درصد پنجه‌های بارور در تک بوته، ۱۴) اجزای عملکرد شامل تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد دانه در سنبلچه (میانگین ۳۰ بوته در هر کرت)، نیز اندازه گیری شدند.

داده‌های آزمایش به صورت طرح بلوک های کامل تصادفی با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. مقایسه‌ی میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد. همبستگی صفات مورد مطالعه از طریق برنامه SPSS9.0 محاسبه شد.

## نتایج و بحث

### خصوصیات فنولوژیکی

میانگین خصوصیات فنولوژیکی ارقام در جدول ۲ آمده است. روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی در ارقام اختلاف معنی‌دار داشت. رقم ورینا‌ک با ۱۳۶ روز کمترین و رقم استار با ۱۴۸ روز بیشترین تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی را به خود اختصاص دادند. هر چند بین روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی و عملکرد دانه همبستگی معنی‌دار نبود ($r = -۰/۳۸$) اما همبستگی این صفت با شاخص برداشت منفی و معنی‌دار ($r = -۰/۶۹$ ، $P< 0.05$) بود (جدول۳). با توجه به وقوع گرمای شدید آخر فصل در استان خوزستان و در نتیجه وجود محدودیت مبداء و اهمیت اختصاص بهینه‌ی مواد پرورده به دانه (شاخص برداشت بالاتر)، زودرسی یک مزیت به شمار می‌آید. همبستگی منفی و بسیار قوی ($r = -۰/۸۹$ ، $P<0.01$) بین کاشت تا ظهور سنبله با مدت پر شدن دانه (طولانی‌تر شدن زمان پر شدن دانه در ارقام با گلدهی زود نسبت به ارقام با گلدهی دیر) نشان داد که رشد دانه در ارقام دیررس‌تر احتمالاً توسط شرایط محیطی قبل از رسیدگی متوقف می شود (جدول۳). اگر چه این رابطه ممکن است فقط در محیط‌هایی وجود داشته باشد که درطی دوره‌ی پر شدن دانه تنش به اندازه کافی جهت ایجاد پیری و توقف رشد دانه قبل از رسیدگی، شدید باشد (۲).

### خصوصیات مرفولوژیکی

میانگین خصوصیات مرفولوژیکی در جدول ۲ آمده است. در بین ارقام تفاوت تعداد کل پنجه ها، پنجه‌های بارور و درصد پنجه‌های بارور در تک بوته معنی‌دار نبود.

**Grain Filling Duration**


www.SID.ir

Archive of SID

**جدول ۲- میانگین صفات فنولوژیک و فیزیولوژیک ارقام گندم مورد مطالعه**

| رقم | طول‌دوره پرشدن دانه(روز) | سرعت‌پرشدن دانه(میلی‌گرم درروز) | دوره‌مؤثر پرشدن‌دانه (روز) | زمان‌تاظهور سنبله(روز) | زمان‌تا رسیدگی (روز) | تعدادپنجه های‌تک بوته | تعدادپنجه های‌بارور‌در تک‌بوته | درصدپنجه های‌بارور‌در تک بوته |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| گرین | ۳۷/۳۳ bc* | ۲/۰۷۳b | ۲۳a | ۱۰۰bc | ۱۴۲bc | ۳/۶a | ۲/۲a | ۶۲a |
| استار | ۳۲d | ۲/۰۸۵b | ۱۶a | ۱۱۵a | ۱۴۸a | ۳/۳a | ۲/۲a | ۶۵a |
| زاگرس | ۳۷bc | ۲/۳۲۶ab | ۱۷a | ۹۶c | ۱۴۰bcd | ۳/۵a | ۲/۳a | ۶۶a |
| فونگ | ۴۲a | ۲/۱۶۴b | ۲۶a | ۸۹d | ۱۳۸cd | ۳/۷a | ۲/۵a | ۶۸a |
| چمران | ۳۸bc | ۲/۴۰۲ab | ۱۶a | ۱۰۱bc | ۱۴۱bc | ۳/۴a | ۲/۲a | ۶۶a |
| داو | ۳۸/۷۶b | ۱/۷۳۶b | ۲۱a | ۹۹c | ۱۴۱bc | ۳/۴a | ۲/۸a | ۸۰a |
| ویناک | ۳۸/۷۶b | ۱/۶۸۳b | ۲۳a | ۹۱d | ۱۳۶d | ۳/۲a | ۲/۵ | ۷۹a |
| یاواروس | ۳۶/۳۳bc | ۲/۳۵۰ab | ۲۰a | ۹۸c | ۱۳۹bcd | ۲/۸a | ۱/۸a | ۶۳a |
| شوا | ۳۶/۳۳bc | ۲/۹۸۶a | ۱۸a | ۹۸c | ۱۳۹bcd | ۳/۴a | ۲/۲a | ۶۳a |
| کراس سیمیت | ۳۵cd | ۱/۷۶۸b | ۲۳a | ۱۰۵b | ۱۴۳b | ۳/۳a | ۲/۲a | ۶۷a |

*** در هر ستون بین میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند ،بر اساس مقایسات چند دامنه ای دانکن به ترتیب در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ تفاوت ،معنی دار نیست.**

بیشترین تعداد پنجه مربوط به رقم فونگ با ۳/۷ پنجه و کمترین آن مربوط به رقم یاواروس با ۲/۸ پنجه در بوته بود. رقم داو با ۲/۸ پنجه بیشترین و رقم یاواروس با ۱/۸ پنجه کمترین تعداد پنجه‌های بارور در بوته را بـــــه خود اختصاص دادند. بیشترین درصد پنجه‌های بارور مربوط به رقم داو با ۸۰ درصد و کمترین مربوط به رقم گرین با ۶۲ درصد بود (جدول۲).

هـاچ و بیکـر (۱۹۸۹) گـزارش کردنـد کـه حدود ۳۰ درصد پنجه‌هـای تولیـدی گنـدم بهـاره، بدون اینکه سنبله تولید کنند در نتیجـه رقابـت از بین می‌روند. همبستگی بین درصد پنجه‌های بارور با سرعت رشد دانه ( CGR ) منفی و معنی دار ( $P < 005$ , $r = -۰/۶۷$) بود. با توجه به این کـه سرعت بیشتر پر شدن دانه در برنامه‌های به نژادی و گزینش ارقـام پـا کوتـاه و زودرس بـا توجـه بـه شرایط خشک و نیمه خشک یک مزیـت بـه شـمار می آید، به نظر می‌رسـد در شـرایط نیمـه خشـک استان خوزستان توجه به اصلاح و مدیریت به‌زراعی جهت تولید محصول از ساقه‌های اصلی بایـد مـورد توجه جدی قرار گیرد.

## صفات وابسته به رشد دانه و اجزای عملکرد

میانگین خصوصیات رشد دانه در جدول ۲ آورده شده است. ارقام از نظر طول دوره‌ی رشد دانه و سرعت پر شدن دانه دارای اختلاف معنی‌داری بودند ولی از نظر دوره‌ی مؤثر پر شدن دانه اختلاف معنی‌داری نداشتند. بیشترین سرعت پر شدن دانه (۲/۹۹ میلی‌گرم در روز) به رقم شوا و کمترین مقدار آن (۱/۶۸ میلی‌گرم در روز) به رقم ورینـاک تعلق داشت. همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد دانه و سرعت پر شدن دانه ($r = ۰/۷۰$ ، $P<0.05$) نشان داد که این صفت در ارقام پر محصول بیش از ارقام کم محصول است، اگر چه در مواردی هم کاهش نشان داده است.

www.SID.ir

Archive of SID

**جدول ۳ - ضرایب همبستگی بین صفات اندازه گیری شده در ده رقم گندم مورد آزمایش**

| صفات | + | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۱۱ | ۱۲ | ۱۳ | ۱۴ | ۱۵ | ۱۶ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱)تعداد سنبله در متر مربع | -۰/۱۲ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۲)عملکرد دانه | -۰/۸۳** | ۰/۰۱ | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۳)عملکرد بیولوژیک | -۰/۴۱ | -۰/۱۵ | ۰/۶۲* | | | | | | | | | | | | | | |
| ۴)شاخص برداشت | -۰/۸۰** | ۰/۱۴ | ۰/۸۴** | ۰/۱۱ | | | | | | | | | | | | | |
| ۵)تعداد دانه در سنبلچه | -۰/۴۰ | -۰/۴۴ | ۰/۳۲ | ۰/۲۲ | ۰/۲۸ | | | | | | | | | | | | |
| ۶)روز تارسیدگی | ۰/۱۷ | -۰/۳۱ | -۰/۳۵ | ۰/۳۴ | -۰/۶۴* | ۰/۰۹ | | | | | | | | | | | |
| ۷)روز تا ظهور سنبله | ۰/۳۰ | -۰/۴۲ | -۰/۳۸ | ۰/۳۳ | -۰/۶۹* | ۰/۱۳ | ۰/۹۵** | | | | | | | | | | |
| ۸)وزن هزار دانه | -۰/۵۱ | -۰/۴۵ | ۰/۶۹* | ۰/۳۱ | ۰/۶۰ | ۰/۱۰ | -۰/۲۸ | -۰/۲۵ | | | | | | | | | |
| ۹)تعداد پنجه در تک بوته | ۰/۴۰ | -۰/۰۱ | -۰/۲۶ | -۰/۳۴ | - ۰/۱۳ | -۰/۲۵ | -۰/۱۳ | ۰/۰۹ | -۰/۰۵ | | | | | | | | |
| ۱۰)تعداد پنجه های بارور | ۰/۶۱* | ۰/۱۵ | -۰/۴۲ | -۰/۴۳ | -۰/۲۴ | -۰/۱۹ | -۰/۳۱ | -۰/۲۱ | -۰/۴۹ | ۰/۵۴ | | | | | | | |
| ۱۱)تعداد دانه در متر مربع | - ۰/۵۸ | ۰/۴۸ | ۰/۶۰ | ۰/۵۹ | ۰/۴۲ | ۰/۲۸ | -۰/۰۴ | -۰/۱۳ | -۰/۱۵ | -۰/۳۳ | -۰/۱۱ | | | | | | |
| ۱۲)درصد پنجه های بارور | ۰/۴۲ | ۰/۳۳ | -۰/۳۵ | -۰/۳۹ | -۰/۱۵ | -۰/۰۹ | -۰/۳۶ | -۰/۴۰ | -۰/۵۹ | -۰/۰۲ | ۰/۸۱** | ۰/۱۰ | | | | | |
| ۱۳)دوره پرشدن دانه | ۰/۱۰ | ۰/۴۱ | ۰/۱۷ | -۰/۳۳ | ۰/۴۰ | -۰/۱۶ | -۰/۸۹** | -۰/۷۵ * | ۰/۰۴ | ۰/۴۱ | ۰/۵۰ | ۰/۰۷ | ۰/۳۹ | | | | |
| ۱۴)دوره موثر پرشدن دانه | ۰/۲۵ | -۰/۲۳ | -۰/۱۷ | -۰/۴۳ | ۰/۰۲ | ۰/۱۸ | -۰/۳۱ | -۰/۲۹ | ۰/۱۵ | -۰/۰۵ | ۰/۲۳ | -۰/۴۷ | ۰/۳۶ | ۰/۲۰ | | | |
| ۱۵)سرعت پرشدن دانه | -۰/۶۱ | -۰/۱۵ | ۰/۷۰* | ۰/۵۶ | ۰/۴۹ | -۰/۰۸ | -۰/۰۱ | -۰/۰۲ | ۰/۶۷* | ۰/۰۳ | -۰/۴۹ | ۰/۲۶ | -۰/۶۷ * | -۰/۱۱ | -۰/۶۲* | | |
| ۱۶)تعداد دانه در سنبله | ۰/۴۲ | -۰/۵۳ | -۰/۳۶ | ۰/۱۱ | -۰/۳۸ | ۰/۶۶* | ۰/۲۲ | ۰/۳۷ | -۰/۳۳ | ۰/۰۹ | ۰/۳۴ | -۰/۱۷ | ۰/۲۷ | -۰/۰۸ | ۰/۳۵ | -۰/۵۵ | ۱/۰۰ |

**** و * به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪**

**+ تعداد سنبلچه در سنبله**



www.SID.ir

Archive of SID

همبستگی سرعت رشد دانه با عملکرد دانه ($P<0.05, r = ۰/۷۰$)و با وزن هزار دانه ($P < 0.05$ ، $r = ۰/۶۷$) مثبت و با دوره‌ی موثر پر شدن دانه منفی و معنی دار ($P< 0.05$ ، $r = -۰/۶۲$) بود. این موضوع نشان می‌دهد که اگر چه در شرایط بهینه، سرعت پر شدن دانه با طول دوره‌ی پر شدن طولانی‌تر ممکن است از نظر تئوری برآیند مطلوب‌تری داشته باشد، اما با توجه به اهداف برنامه‌های به نژادی و گزینش ارقام پا کوتاه زودرس، ممکن است سرعت بیشتر پر شدن دانه با توجه به شرایط محیطی مناطق خشک و نیمه خشک مانند استان خوزستان یک مزیت به شمار آید.

ضریب همبستگی بین سرعت و مدت پر شدن دانه معنی‌دار نبود ($r = -۰/۱۸$). از طرفی در ارقام مورد آزمایش، سرعت پر شدن دانه با وزن هزار دانه ارقام همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت. ($P < 0.05$ ، $r = ۰/۶۷$) ولی مدت پر شدن دانه با وزن هزار دانه همبستگی نداشت ($r = ۰/۰۴$)، بنابراین با توجه به همبستگی بین سرعت پر شدن دانه و وزن هزار دانه و عدم همبستگی بین وزن هزار دانه و مدت پر شدن دانه به نظر می‌رسد که گزینش جهت سرعت پر شدن و وزن هزار دانه بیشتر، بدون طویل شدن مدت پر شدن دانه امکان‌پذیر باشد.

میانگین اجزای عملکرد دانه در ارقام مختلف گندم در جدول ۴ آمده است. ارقام از نظر تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در متر مربع تفاوت معنی‌داری نداشتند. بیشترین تعداد دانه در متر مربع به رقم چمران و کمترین آن به لاین کراس سیمیت تعلق داشت. همبستگی مثبت و قوی بین تعداد دانه در متر مربع با عملکرد دانه($P<0.05$ ، $r = ۰/۶۰$) نشان داد که یکی از دلایل اصلی افزایش عملکرد بالقوه‌ی ارقام مورد آزمایش، افزایش تعداد دانه در متر مربع بوده است. این مطلب را رینولد و راجرم (۱۹۹۹) و سلافرو اندرید (۱۹۹۳) نیز گزارش کرده‌اند.

تعداد دانه در سنبله ممکن است از طریق افزایش تعداد دانه در هر سنبلچه و یا افزایش تعداد سنبلچه در سنبله یا از هر دو طریق افزایش یابد. به نظر می‌رسد که به دلیل اینکه همبستگی بین تعداد دانه در سنبلچه با دانه در سنبله ($P < 0.05$، $r = ۰/۶۶$) نسبت به تعداد سنبلچه در سنبله ($r = ۰/۴۲$) بیشتر است، تعداد دانه در سنبلچه نقش مؤثر تری در عملکرد دانه داشته باشد.

همبستگی عملکرد دانه با وزن هزار دانه و تعداد سنبلچه در سنبله به‌ترتیب مثبت و منفی بود ($P<0.05$ ، $r = ۰/۶۹$ و $P< 0.01$ ، $r = -۰/۸۳$). به نظر می‌رسد با افزایش تعداد سنبلچه در سنبله رقابت برای به‌دست آوردن مواد پرورده تولیدی گیاه درون سنبله افزایش یافته و چون توزیع آن ها بین مخازن بیشتری صورت می‌گیرد، کاهش وزن دانه را در پی دارد که چون گیاه با عدم جبران افزایش مخازن در بالا بردن عملکرد مواجه می شود در نتیجه با افزایش تعداد سنبلچه عملکرد کاهش یافته است. چنین همبستگی هایی بین عملکرد دانه و اجزای عملکرد را سلافر و اندرید (۱۹۹۳) و آرون و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کرده اند.

www.SID.ir

Archive of SID

**جدول ۴ – میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد در ارقام مورد مطالعه**

| رقم | عملکرددانه ($Kg.ha^{-1}$) | عملکردبیولوژیک ($Kg.\ ha^{-1}$) | شاخص برداشت (٪) | تعداددانه در مترمربع | تعدادسنبله در متر مربع | وزن هزاردانه (g) | تعدادسنبلچه در سنبله | تعداددانه درسنبلچه |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| گرین | ۴۷۸۱ abc | ۱۳۲۸۱a | ۳۵abc | ۱۰۴۰۹a | ۳۲۰a | ۴۵ab | ۱۷/۵abc | ۳/۲a |
| استار | ۳۸۶۵bc | ۱۴۲۴۰a | ۲۷bc | ۱۱۶۳۹a | ۳۴۳a | ۳۴c | ۱۸/۵abc | ۲/۹abcd |
| زاگرس | ۳۷۴۰bc | ۱۲۳۹۶a | ۳۰abc | ۹۸۳۴a | ۳۵۷a | ۳۸bc | ۱۸/۲abc | ۲/۸bcd |
| فونگ | ۴۳۵۴abc | ۱۲۹۵۸a | ۳۴abc | ۱۰۴۵۷a | ۳۶۸a | ۴۲bc | ۱۹/۱ab | ۲/۷cd |
| چمران | ۵۲۲۹abc | ۱۵۶۵۵a | ۳۳abc | ۱۴۰۰۷a | ۴۲۰a | ۳۸bc | ۱۷/۳bc | ۲/۸bcd |
| داو | ۴۰۸۳abc | ۱۴۲۶۱a | ۲۹abc | ۱۱۴۷۰a | ۳۳۱a | ۳۶c | ۱۹/۲a | ۳/۱abc |
| ورناک | ۴۳۵۴abc | ۱۱۸۲۳a | ۳۷ab | ۱۱۸۹۶a | ۴۱۰a | ۳۶c | ۱۷/۷abc | ۲/۹bcd |
| یاواروس | ۵۵۶۳ab | ۱۵۲۶۱a | ۳۷ab | ۱۲۱۹۳a | ۳۳۷a | ۴۶ab | ۱۷c | ۳/۱ab |
| شوا | ۵۸۱۳a | ۱۵۱۵۶a | ۳۸a | ۱۱۳۷۴a | ۳۳۱a | ۵۱a | ۱۷/۱c | ۲/۸bcd |
| کراس سیمیت | ۳۳۶۵c | ۱۳۳۴۴a | ۲۵c | ۸۷۵۲a | ۳۵۱a | ۳۸bc | ۱۹/۳a | ۲/۷d |

*** در هر ستون بین میانگین هایی که دارای حروف مشترک بزرگ و بین میانگین هایی که دارای حروف مشترک انگلیسی کوچک هستند، بر اساس مقایسات چند دامنه دانکن به ترتیب در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ تفاوت، معنی دار نیست.**

## عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت

ارقام از نظر عملکرد دانه دارای اختلاف معنی‌داری بودند. بیشترین عملکرد دانه به رقم شوا با ۵۸۱۳ کیلوگرم در هکتار و کمترین مقدار به رقم کراس سیمیت با ۳۳۶۵ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت (جدول۴).

شاخص برداشت ارقام از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری نشان داد(جدول۴). این اختلاف با افزایش عملکرد همبستگی داشت ($P < 0.01$ ، $r = ۰/۸۴$)، از سوی دیگر تغییرات عملکرد بیولوژیکی نیز با عملکرد دانه هماهنگ بوده است ($P<0.05$ ، $r = ۰/۶۲$) بنابراین عملکرد بیولوژیکی نیز در افزایش عملکرد دانه نقش داشته است. همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد دانه و شاخص برداشت در تحقیقات زیادی به اثبات رسیده است (۱۴و۱۵)، همچنین همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی در تحقیقات زیادی به اثبات رسیده است (۱۲،۱۱،۵). به نظر می‌رسد که با وجود تنوع ژنتیکی در ژنوتیپ‌های گندم هر دو صفت (عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت) در افزایش عملکرد دانه ارقام طی بهبود ژنتیکی نقش داشته‌اند.

## نتیجه گیری و پیشنهادات

۱- با توجه به همبستگی قوی و معنی دار تعداد دانه در متر مربع با عملکرد دانه در متر مربع ($P<0.05$ ، $r = ۰/۶۰$) و با در نظر گرفتن عملکرد بالاتر رقم چمران در بین ارقام گندم نان به دلیل تعداد دانه در متر مربع بیشتر با توجه به وزن هزار دانه کمتر و همچنین کم بودن عملکرد ارقام زاگرس و کراس سیمیت و با توجه به اینکه وزن هزار دانه بالاتر به‌دلیل کم بودن تعداد دانه در واحد سطح است می‌توان نتیجه گرفت که افزایش عملکرد بالقوه دانه در محدوده‌ی ارقام مورد مطالعه ناشی از افزایش قدرت مخزن از طریق افزایش تعداد دانه در متر مربع بوده است (۲).

۲- با توجه به همبستگی منفی تعداد پنجه های بارور در تک بوته با عملکرد دانه و همبستگی منفی و قوی درصد پنجه های بارور در تک بوته با سرعت رشد دانه (GGR) و با در نظر گرفتن مزیت سرعت بیشتر پر شدن دانه در برنامه های به

www.SID.ir

Archive of SID

نژادی و گزینش ارقام پاکوتاه و زودرس با توجه به شرایط آب و هوایی خشک و نیمه خشک، پیشنهاد می شود که در شرایط آب و هوایی خوزستان اصلاح و مدیریت به زراعی جهت تولید محصول از ساقه های اصلی مورد تأکید قرار گیرد.

**منابع**


۱-سلطانی، ا . ، ع . رضایی ، م . خواجه پور وآ. میرلوحی . ۱۳۷۹ . ارتباط و سهم صفات مختلف مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی درتعیین عملکرد دانه‌ی سورگوم . مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی . سال۷ (۴ ) :۹۴-۸۵

۲-عطارباشی ، م . ، س . کالشی ، ا . سلطانی و ا . زینلی. ۱۳۸۱ . ارتباط فنولوژی و صفات فیزیولوژیک با عملکرد دانه‌ی گندم در شرایط دیم . مجله علوم کشاورزی ایران . جلد ۲۳(۱) :۲۸-۲۱

۳-محمدی ، م . ۱۳۸۰ . ارتباط صفات مرفولوژیکی با عملکرد دانه‌ی ژنوتیپ های جو در دو تاریخ کاشت در گچساران . نهال و بذر . جلد ۱۷ (۱) : ۷۳-۶۱

۴-مدرسی، ر . ، ن .خدابنده . ۱۳۷۳ . بررسی رابطه بین خصوصیات مرفولوژیک و عملکرد در گندم . چکیده مقالات سومین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران . تبریز

۵-نادری ، ا . ، ا . هاشمی دزفولی ، ع . رضایی ، ا . مجیدی هروان و ق . نورمحمدی . ۱۳۷۹a . مطالعه همبستگی صفات مؤثر بر وزن دانه و تعیین اثر برخی پارامترهای فیزیولوژیکی بر عملکرد دانه‌ی ژنوتیپ های گندم بهاره در شرایط مطلوب و تنش خشکی . چکیده مقالات ششمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران . بابلسر

۶-نادری ، ا . ، ا . هاشمی دزفولی ، ع . رضایی ، ا . مجیدی هروان ، ق . نورمحمدی و م .یارمحمدی . ۱۳۷۹b. برآورد پارامترهای مدل نهایی روند انباشت ماده‌ی خشک و نیتروژن در دانه‌ی ژنوتیپ های گندم بهاره با استفاده از روش وایازی خطی . نهال و بذر . (۴)۱۶ :۴۸۰-۴۷۱

7-Aruna, C. and Raghavaiah, P. 1997. Correlations and path analysis of yield and quality in wheat (*Triticum aestivum* L.). Journal of Research - ANGRAU. 25(4): 21-25

8-Gifford, R. M. and Evans, L. T. 1981. Photosynthesis, partitioning and yield. Annual Review of Plant Physiology. 32: 485-509

9-Huch, P. and Baker , R. J. 1989. Tillering patterns of spring wheat genotypes grown in semiarid environment. 69: 71-76 Canadian Journal of Plant Science.

10-Khan, H. A., Shaik M., and Mohammad, S. 1999. Character association and path coefficient analysis of grain yield and grain components in wheat. Crop-Research- Hisar. 17(2): 229-233

11-Mc Mullan, P. M.; Mc Vetty, P. B. E.and Urqhart, A. A. 1988. Dry matter and nitrogen accumulation and redistribution and their relationship to grain yield and grain protein in wheat. 63: 311-322 Canadian Journal of Plant Science.

12-Mohan, D. S. R.; Harbir S.; Khola, O. P. S. and Singh, H.1993. Correlation and path analysis in late sown bread wheat (*Triticum aestivum* L.) c.v. WH 291. Crop–Research – Hisar. 6(1): 72-77


www.SID.ir

Archive of SID

13-Narwal, N. K.; Verma, P. K. and Narwal, M. S. 1999. Genetic variability, correlation and path – coefficient analysis in bread wheat in two climatic Zones of Haryana. Agricultural – Science- Digest – Karnal. 19(2): 73-76

14-Reynold, M. P., and Rajarm, S.1999. Physiological and genetic changes of irrigated wheat in the post-green revolution period and approaches for metting projected global demand. Crop Sci., 39:1611-1621

15-Salfer, G. A. and Andrade, F. H. 1993. Physiological attributes related to the genetic of grain yield in bread wheat cultivars released at different earas. Field Crop Research. 31: 351-367

16-Waddington, S. R.; Ransom, J. K. Osmanzai, M.and Saunders, D. A. 1986. Improvement in the yield potential of bread wheat adapted to northwest Mexico. Crop Science .26: 698-704

www.SID.ir