

اثر تراکم بذر بر عملکرد و اجزاء آن در سه رقم جو دیم

- علی احمدی، کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، خرم آباد (نویسنده مسئول)
- طهماسب حسین پور، مربی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، خرم آباد
- مهدی سلطانی، کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد

تاریخ دریافت: خرداد ماه ۱۳۹۰ تاریخ پذیرش: بهمن ماه ۱۳۹۰

تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۶۶۶۳۴۸۰۹

Email: Ahmadi4809@yahoo.com

چکیده

به منظور تعیین مناسب ترین تراکم بذر ارقام جو دیم آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجراء شد. فاکتورهای مورد بررسی سه رقم جو دیم (ایذه، ماهور و دوپر محلی) و پنج تراکم بذر (۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ دانه در متر مربع) بودند. این آزمایش در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در مرکز تحقیقات کشاورزی خرم آباد اجراء گردید. در این آزمایش همبستگی بین صفات مورد بررسی و صفاتی که بیشترین تأثیر را بر عملکرد دانه داشتند تعیین شد. در ادامه اثرات مستقیم و غیر مستقیم صفات با عملکرد دانه مورد بررسی قرار گرفت. طبق نتایج به دست آمده اثر ساده رقم و اثر متقابل رقم و تراکم بر عملکرد دانه معنی دار شدند اما تراکم های مختلف بذر از نظر عملکرد دانه با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشتند. رقم ماهور در تراکم ۱۰۰ دانه در متر مربع بیشترین عملکرد دانه (۶۶۳۳ کیلو گرم در هکتار) را تولید نمود. بر اساس نتایج همبستگی صفات، عملکرد دانه با صفات عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، عملکرد کاه، وزن هکتولیتتر و تعداد سنبله در متر مربع همبستگی مثبت و معنی دار و با طول برگ پرچم و سرعت برداشتن دانه همبستگی منفی و معنی دار داشت. تجزیه رگرسیون گام به گام نشان داد که چهار صفت وزن هکتولیتتر، وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح مؤثرترین صفات تعیین کننده عملکرد دانه بوده اند. نتایج تجزیه علیت نشان داد که در بین صفات مذکور تعداد سنبله در واحد سطح ($t=1/48^{**}$) و تعداد دانه در سنبله ($t=1/40^{**}$) به ترتیب بیشترین اثر مستقیم و مثبت را بر عملکرد دانه داشته اند. با توجه به نتایج به دست آمده تراکم ۳۰۰ دانه در متر مربع برای ارقام جو مورد بررسی در شرایط دیم قابل توصیه می باشد.

کلمات کلیدی: جو، دیم، عملکرد دانه، تجزیه علیت، تراکم بذر

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:102 pp: 131-140

The effect of plant density on yield and its components in three rain fed barley cultivars

By: A. Ahmadi, (Corresponding Author; Tel: 09166634809) and T. Hosseinpour Researchers of Agriculture and Natural Resources Research Center of Lorestan, Khorramabad, M. Soltani, Researchers of Agriculture and Natural Resources Research Center of Yazd.

Received: June 2011

Accepted: February 2012

An experiment was conducted to determine the effect of five plants densities (100,200,300,400 and 500 grain m⁻²) on yield and its components in three rain fed barley cultivars (Ezeh, Mahor and Dopar). A factorial experiment based on randomized complete block design with three replications was conducted in agricultural research center of Khorramabad city in the east of Iran (in 2006-2007). In this experiment the correlation between traits and the traits that had the greatest effect on grain yield was determined. Direct and indirect effects on yield traits were analyzed. The results showed that there was significant difference among cultivars in term of grain yield and interaction effect of cultivars and plant densities on grain yield was significant among different plant densities were not significant differences. Mahor cultivar in 100 grain m⁻² treatment had the highest grain yield (6633 kg ha⁻¹). The correlation coefficient between grain yield and biological yield, straw yield, Harvest index, hectoliter weight and numbers of spike per square was positive and significant but correlation coefficient between grain yield and flag leaf length and grain filling rate was negative and significant. The results of path analysis indicated that four characteristics including hectoliter weight, thousand kernel weight, numbers of grain per spike and numbers of spikes per square were main yield components for grain yield. Based on the results of path analysis among studied characteristics there was the most direct effect among the number of spikes m⁻² (r=1.48**) and number of grain spike⁻¹ (r=1.40**) with grain yield. The results showed that 300 grain m⁻² treatment for barley cultivars can be recommended in rain fed condition.

Key words: barley, rain fed, grain yield, path analysis, plant density.

نورمحمدی و همکاران (۱۳۷۶)، گزارش نمودند اندازه دانه و وزن هزار دانه بر تعداد پنجه های تولید شده مؤثر می باشند، زیرا دانه های درشت تر با مواد ذخیره ای بیشتر، تعداد پنجه های بیشتری نسبت به دانه های ریز تولید می کنند.

بررسی های مختلف حاکی از آن است که مصرف مقدار کم بذر ممکن است عملکردی مساوی با عملکرد حاصل از مصرف چندین برابر بذر تولید کند (Rharrabti et al., 1998).

افزایش تعداد بذر کاشته شده در واحد سطح از طریق تعداد پنجه و تعداد سنبله در واحد سطح بیشتر باعث تسریع در برخی خصوصیات فیزیولوژیکی گیاه مثل روز تا ظهور برگ پرچم، سنبله دهی، پرشدن دانه و رسیدگی می گردد (Fukai et al., ۱۹۹۸ و Knight و Dofing و ۱۹۹۲، Henson و Lukach). کاشت تعداد بذر کم در واحد سطح منجر به دیررسی می شود از این رو توصیه می شود که دامنه وسیعی از میزان بذر مورد آزمایش قرار گیرد (Briggs, ۱۹۷۵). در صورتی که تعداد روز تا رسیدگی کم باشد، بذر زیاد به اجتناب از خطر یخبندان و برداشت زودتر به ویژه در مناطق سردسیر کمک خواهد کرد. افزایش میزان بذر تا نقطه مطلوب باعث افزایش عملکرد می شود اما بعد از آن تحت تأثیر رقابت قرار گرفته و کاهش می یابد (Briggs, ۱۹۷۵). فتحی و همکاران (۱۳۷۷) در تأثیر مطالعه اثر چهار تراکم بذر (۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ دانه در متر مربع) بر عملکرد

مقدمه

در زراعت دیم به کارگیری مناسب نهاده ها سبب افزایش تولید و افزایش بهره وری از آب باران می شود و با توجه به سطح زیر کشت قابل ملاحظه جو دیم در کشور، ضرورت دارد که عوامل و پارامترهای مؤثر بر تولید مورد مطالعه قرار گرفته و ضمن تعیین حد مطلوب هر یک از عوامل، نقش و اثر این عوامل بر تولید محصول مشخص گردد زیرا هر عامل رشدی که میزان محصول را افزایش دهد، بازدهی مصرف آب را نیز افزایش می دهد. این عوامل عبارتند از: رقم، آرایش کاشت، دفع آفات، بیماریها و علف های هرز، زمان کاشت و تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه (تیسدل و نلسون، ۱۳۷۰). هر رقم با توجه به خصوصیات گیاهشناسی و فیزیولوژیکی خود از جمله پنجه زنی و وزن هزار دانه و همچنین با توجه به شرایط آب و هوایی، خاک و محیط رشد می تواند در وضعیت خاصی از تراکم بوته، محصول مطلوبی تولید نماید. مهمترین عوامل مؤثر بر میزان تولید دانه عبارتند از: میزان جوانه زنی بذر، شرایط آب و هوایی، ظرفیت پنجه زنی، وزن هزار دانه، وضعیت رطوبتی خاک و میزان آفات، بیماریها و علف های هرز (Lafond و Derksen, ۱۹۹۶). در شرایطی که رطوبت، مواد غذایی و سایر عوامل رشد محدود باشند، تعداد اندکی پنجه توسعه می یابد اما در شرایط مناسب با تولید پنجه های زیاد، پتانسیل عملکرد نیز افزایش می یابد (2002...

(Thiry et al

اثرات مستقیم تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه بر عملکرد دانه مثبت گزارش گردید (Dofing و Knight، ۱۹۹۲).
 Ataei (۲۰۰۶) گزارش نمود که تعداد دانه در سنبله با عملکرد دانه دارای بیشترین اثر مستقیم و مثبت ($r=0/48^{**}$) بود و اثر مستقیم وزن هزار دانه ($r=0/47^{**}$) و تعداد سنبله در واحد سطح ($r=0/35^{**}$) بر عملکرد دانه نیز مثبت و معنی دار بود، همچنین بین تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و تعداد سنبله در واحد سطح با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی دار وجود داشت. نتایج تحقیق دیگری نشان داد که همبستگی مثبت و معنی دار ($r=0/85^{**}$) بین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک وجود داشته، همچنین بیشترین اثر مستقیم و مثبت بین عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه ($r=0/58^{**}$) نیز گزارش و همبستگی مثبت و معنی دار بین شاخص برداشت و عملکرد دانه گزارش شد اما بین وزن دانه در سنبله و عملکرد دانه همبستگی معنی دار مشاهده نشد (Madic milomhrka et al., 2005).
 هدف از اجرای این آزمایش تعیین مناسب ترین میزان تراکم جو و ارزیابی روابط بین صفات مؤثر بر عملکرد دانه، تعیین سهم نسبی آن ها در عملکرد دانه و بررسی روابط علت و معلولی بین آن ها در شرایط دیم بود.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در مرکز تحقیقات کشاورزی خرم آباد با عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۹ دقیقه و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۱۸ دقیقه و ارتفاع ۱۱۷۱ متر از سطح دریا اجرا گردید. آمار هواشناسی محل اجرای آزمایش در جدول (۱) آمده است. آزمایش با استفاده از سه رقم جو دیم بهاره به اسامی ایده، ماهور و دوپیر محلی و پنج تراکم بذر (۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ دانه در متر مربع) به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. هر رقم در ۶ خط ۷/۵ متری با فاصله خطوط ۲۰ سانتی متر از یکدیگر در کرت هایی به مساحت ۹ متر مربع بوسیله بذرکار آزمایشی کشت شد. خاک مزرعه دارای بافت سیلتی کلی لوم با $pH=8$ بود و کود شیمیایی مصرفی بر اساس نتایج آزمون خاک و تعیین حد بحرانی عناصر موجود خاک به میزان ۱۵۰ کیلوگرم اوره، ۱۳۰ کیلوگرم فسفات تریپل، ۵۰ کیلوگرم کلرور پتاسیم، ۴۰ کیلوگرم سولفات روی، ۲۰ کیلوگرم اسید بریک و ۲۰ کیلوگرم سولفات آهن استفاده گردید. نصف کود اوره و مابقی کودهای شیمیایی همزمان با کاشت و نصف دیگر کود اوره در مرحله پنجه زنی در شرایط وجود رطوبت خاک استفاده گردید. در مرحله پنجه زنی جهت مبارزه با علف های هرز پهن برگ و باریک برگ از علف کش های گرانستار (تری بنورون میتل) و پوما سوپر (فنوکسا پروپ-پی اتیل) استفاده شد و یکبار نیز وجین دستی انجام گرفت. در طول دوره رویش و پس از برداشت از صفات ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، وزن هکتولیت، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله، طول آخرین میانگره، مساحت برگ پرچم، طول برگ پرچم، روز تا ساقه دهی، روز تا سنبله دهی، روز تا رسیدن، سرعت پرشدن دانه، مدت پرشدن دانه، عملکرد دانه، عملکرد کاه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت برای همه تیمارها و تکرارها یادداشت برداری شد. به منظور بررسی روند رشد دانه دو هفته پس از گرده افشانی جمعاً ۷ بار (هر پنج روز یکبار) نمونه برداری به عمل آمد. در هر بار نمونه برداری ۱۰ سنبله اصلی که قبلاً در زمان ظهور سنبله توسط روبان رنگی مشخص شده بودند، برداشت شده و سنبله های ۵ تا ۹ (شمارش از قاعده) جدا گردید. از هر سنبله

دانه جو رقم جنوب در منطقه دشت آزادگان نشان دادند بین تراکم های مختلف از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی دار بود. بالاتر بودن عملکرد دانه در تراکم های بالا نسبت به تراکم ۱۰۰ بوته در متر مربع عمدتاً به علت تعداد سنبله بیشتر در واحد سطح بود، زیرا دو جزء دیگر عملکرد دانه یعنی تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه با افزایش تراکم کاهش یافتند. نورمند (۱۳۸۰) با مطالعه اثر تراکم بذر (۳۰۰، ۴۰۰، ۳۵۰، ۴۵۰ و ۵۰۰ و ۵۵۰ دانه در متر مربع) و فواصل خطوط کاشت (۱۵، ۲۰ و ۲۵ سانتی متر) بر عملکرد جو رقم سهند و به مدت سه سال گزارش نمود، فاصله خطوط ۲۰ سانتی متر و تراکم ۴۵۰ بذر در متر مربع بهترین تراکم بذری برای رسیدن به عملکرد بالا می باشد.

سالک زمانی و توکلی (۱۳۸۳) در بررسی اثر تراکم های مختلف گندم دیم (۲۵۰، ۳۰۰، ۳۵۰ و ۴۰۰ دانه در متر مربع) بر روی عملکرد دانه گزارش دادند که اثر تراکم بر عملکرد دانه معنی دار نبوده است. تراکم کم بذر کاشته شده در واحد سطح باعث کاهش تعداد پنجه، تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله می گردد (Dofing و Knight، ۱۹۹۲).
 Mcloed (۱۹۸۲). در خصوص همبستگی عملکرد دانه با اجزاء آن و خصوصیات زراعی جو، گزارش های متفاوتی وجود دارد که می توانند در انتخاب ارقام پر محصول و متحمل به تنش ها مفید واقع گردند. اگر چه بین عملکرد دانه و برخی اجزاء آن رابطه مثبتی وجود دارد، ولی وجود همبستگی های منفی بین برخی اجزای عملکرد باعث شده است که انتخاب برای همه اجزای عملکرد دانه نتواند به عنوان عاملی در افزایش عملکرد دانه غلات مفید واقع شود (Rharrabt et al., 1998).
 در یک جزء عملکرد معمولاً کاهش در برخی از اجزای دیگر را به دنبال دارد (Poehlman و Sleper، ۱۹۹۵).

تعیین همبستگی بین صفات مختلف، به ویژه عملکرد دانه و اجزای آن و تعیین روابط علت و معلولی آن ها به نژادگران را قادر می سازد مناسب ترین ترکیب اجزاء را که منتهی به عملکرد بیشتر می شود را انتخاب نمایند (Dofing و Knight، ۱۹۹۲ و Nachit et al., ۱۹۹۱). این روش روابط بین صفات و اثرات مستقیم و غیر مستقیم آن ها را بر همدیگر روشن می سازد. در این روش ضریب همبستگی بین دو صفت به اجزایی که اثرات مستقیم و غیر مستقیم را اندازه گیری می کنند تفکیک می گردد.
 در بررسی دریکوند و حسین پور (۱۳۸۲) مشخص شد همبستگی عملکرد دانه با تعداد سنبله در واحد سطح، شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک و عملکرد کاه مثبت و بسیار معنی دار و با وزن هزار دانه و طول ریشک منفی و معنی دار می باشد و بیشترین اثر مستقیم و مثبت را به ترتیب تعداد سنبله در واحد سطح ($r=0/64^{**}$) و شاخص برداشت ($r=0/54^{**}$) بر عملکرد دانه داشته اند. Bhutta و همکاران (۲۰۰۵)، همبستگی عملکرد دانه با وزن هزار دانه و تعداد سنبله در سنبله را مثبت و معنی دار ولی با تعداد روز تا سنبله دهی منفی گزارش نمودند. رعنا ولی زاده و همکاران (۱۳۸۵) گزارش نمودند بین عملکرد دانه جو با تعداد دانه در سنبله، تعداد پنجه بارور، طول سنبله و وزن هزار دانه، همبستگی مثبت و معنی دار وجود دارد و صفات تعداد دانه در سنبله و تعداد پنجه بارور بیشترین اثر مستقیم و مثبت و مدت زمان لازم تا سنبله دهی، بیشترین اثر مستقیم و منفی را بر عملکرد دانه داشته اند.
 در آزمایشی دیگر که با استفاده از ۸ ژنوتیپ جو بهاره انجام گرفته شد،

از حاصلضرب ضریب همبستگی ساده و ضرایب رگرسیونی جزء استاندارد شده اثر غیر مستقیم صفات محاسبه گردید.

نتایج و بحث

اثرات مقدار بذر و رقم بر عملکرد دانه و خصوصیات زراعی. نظر به اینکه آزمایش در شرایط دیم اجراء گردیده بنابراین اطلاع از وضعیت اقلیمی در سال اجرای آزمایش ضروری بود. همان گونه که در جدول (۱) آمده است در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ کل میزان بارندگی در طول فصل زراعی معادل ۶۵۸/۱۰ میلی متر بود و این در شرایطی است که میانگین بارندگی دراز مدت در منطقه ۵۰۰ میلی متر می باشد. علاوه بر آن بارش ها از نظر پراکنش نیز وضعیت مناسبی داشت به طوری که از زمان کاشت تا زمان رسیدگی فیزیولوژیکی بارش ها ادامه داشتند. پس می توان اظهار داشت که سال اجرای آزمایش از نظر وضعیت رطوبتی (حجم و پراکنش بارندگی)، یکی از سال های پر باران بوده و همین امر باعث شد عملکرد ارقام مورد بررسی بالا باشد. نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که ارقام از نظر بسیاری صفات مانند عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، عملکرد کاه، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح، روز تا سنبله دهی،

تعداد ۲ دانه که به محور اصلی نزدیک تر بودند جدا و به این ترتیب جمعاً تعداد ۱۰۰ دانه جدا و پس از خشک کردن توزین گردید. نمونه برداری ها از مرحله رشد خطی دانه انجام شد. سپس معادله رگرسیون خطی وزن دانه ها نسبت به زمان برآزش گردید و شیب رگرسیون (b) به عنوان معیار سرعت پر شدن دانه در نظر گرفته شد. از تقسیم وزن نهایی دانه سنبله اصلی در زمان رسیدگی به سرعت پر شدن دانه طول دوره پر شدن دانه ها محاسبه شد. پس از تجزیه واریانس داده ها مقایسه میانگین صفات به روش دانکن با استفاده از نرم افزار MSTATC محاسبه گردید. برای اندازه گیری رابطه بین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته از روش استاندارد و ضرایب همبستگی ساده بین صفات محاسبه شد (جدول ۴).

برای تعیین مدل رگرسیونی مناسب و به منظور حذف اثر صفات غیر مؤثر یا کم تأثیر بر عملکرد دانه از روش رگرسیون گام به گام و با استفاده از نرم افزار SPSS انجام گرفت.

برای تفکیک و نمایش جزئیات همبستگی بین دو متغیر به صورت اثرات مستقیم و غیر مستقیم از روش تجزیه علیت با استفاده از نرم افزار Path2 استفاده شد. ضرایب رگرسیونی جزء ابتدا استاندارد شده (اثر مستقیم) و

جدول ۱- آمار هواشناسی فصل زراعی ۸۶-۱۳۸۵ ایستگاه خرمآباد

Month	ماه	بارندگی (mm)	متوسط دما (c°)	متوسط دمای ماکزیمم (c°)	متوسط دمای مینیمم (c°)	متوسط رطوبت نسبی (%)
Sept.23-oct.22.	مهر	۵۲/۵۰	۲۳/۸۰	۲۹/۳۹	۱۲/۱۴	۳۹/۲۵
Oct.23-nov.21.	آبان	۱۳۵/۸۰	۱۳/۴۴	۱۸/۷۶	۸/۱۳	۷۱/۵۲
Nov.22-dec.21.	آذر	۴۸/۵۰	۵/۸۲	۱۱/۵۱	۰/۱۳	۶۴/۹۳
Dec.22-jan.20.	دی	۴۸/۸۰	۳/۱۹	۸/۵۸	-۲/۲	۶۷/۹۲
Jan.21-feb.19.	بهمن	۸۲/۷۰	۶/۴۱	۱۲/۷۵	۰/۰۷	۶۵/۳۰
Feb.20-mar.20.	اسفند	۳۲/۵۰	۸/۹۹	۱۵/۵۵	۲/۴۲	۶۰/۷۴
Mar.21-apr.20.	فروردین	۱۹۶/۸۰	۱۱/۳۶	۱۷/۵۹	۵/۱۳	۶۷/۳۰
Apr.21-may.21.	اردیبهشت	۵۸/۶۰	۱۸/۹۵	۲۶/۷۵	۱۱/۱۴	۵۶/۱۹
May.22-jun.22.	خرداد	۱/۹۰	۲۵/۱۴	۳۵/۱۹	۱۵/۰۸	۳۷/۱۳
کل بارندگی		۶۵۸/۱۰				

است که در شرایط دشوار از جو محلی دوپیر استفاده گردد و در اراضی حاصلخیز و در مناطقی که کمتر دچار تنش می شوند از ارقام اصلاح شده مهور وایده استفاده گردد. ارقام مهور و ایده که دارای عملکرد دانه بیشتر بودند، عملکرد کاه و عملکرد بیولوژیک بیشتری نیز تولید نمودند، این امر می تواند یکی از عوامل مهم در انتخاب ژنوتیپ های با تولید ماده خشک و کاه بیشتر جهت استفاده در دامداری ها باشد. وزن هزار دانه ارقام نیز متفاوت بود. بیشترین وزن هزاردانه (۴۶/۹۳ گرم) مربوط به جو دوپیر محلی بود و دو رقم جو اصلاح شده از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی دار نداشتند. به طور کلی می توان اظهار داشت که ارقام مورد بررسی دارای ساختار ژنتیکی متفاوتی می باشند و می توانند در محیط های مختلف، عکس العمل های متفاوتی داشته باشند و این امر یکی از فاکتورهای

روزتاریسیدن، ارتفاع بوته، طول برگ پرچم، طول آخرین میانگره و وزن هکتولیت در سطح احتمال یک درصد و از نظر صفت وزن هزار دانه در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی دار داشتند.

بیشترین عملکرد دانه (۵۶۱۷ کیلوگرم در هکتار) مربوط به رقم مهور و کمترین عملکرد دانه (۴۴۹۴ کیلوگرم در هکتار) مربوط به رقم جو محلی دوپیر بود. دو رقم جو مهور و ایده جزء ارقام اصلاح شده می باشند که در سال های اخیر معرفی گردیده اند اما جو دوپیر محلی جزء توده های بومی استان لرستان می باشد که در سطح وسیعی از دیمزارهای گرمسیر و نیمه گرمسیر استان کشت می گردد. اگرچه جو محلی دوپیر از سازگاری بسیار خوبی برخوردار است اما در سال های پر باران دچار عارضه خوابیدگی می گردد و نمی تواند عملکرد بالایی تولید نماید. بنابراین توصیه بر این

گیاهی، بخش اعظم مواد تولیدی به بخش های رویشی اختصاص می یابد و با افزایش تراکم بذر و در نتیجه افزایش سایه اندازی، رقابت گیاهان برای دسترسی به نور خورشید زیاده تر شده و این امر باعث تحریک رشد رویشی و افزایش اختصاص مواد فتوسنتزی به بخش های رویشی می گردد و در نتیجه باعث کاهش شاخص برداشت می شود. برعکس با کاهش تراکم بذر و تراکم گیاهی، اختصاص مواد به بخش های رویشی کاهش و در نتیجه شاخص برداشت افزایش می یابد. به همین دلیل با افزایش تراکم بذر عملکرد بیولوژیک و عملکرد کاه نیز افزایش یافته است. بنابراین انتخاب تراکم مناسب بذر باعث می گردد تا ضمن دستیابی به عملکرد مناسب از مصرف بذر اضافی نیز جلوگیری شود. Rharabi و همکاران (۱۹۹۸) اظهار داشتند نتایج آزمایش ها و نیز عملکرد واقعی حاصل از مزرعه حاکی از آن

مهم انتخاب به نژادگران در سلکسیون ژنوتیپ ها می باشد. انتخاب ارقام پرتانسیل، سازگار با شرایط محیطی و متحمل به تنش ها از جمله اهداف به نژادگران می باشد. تراکم های مختلف بذر فقط از نظر صفات روز تا سنبله دهی و ارتفاع بوته در سطح احتمال یک درصد معنی دار بودند اما از نظر مابقی صفات فاقد اختلاف معنی دار بودند (جدول ۲). اگر چه با افزایش تراکم بذر، عملکرد دانه افزایش پیدا نموده است، اما این افزایش از نظر آماری معنی دار نمی باشد به طوری که بین حداقل عملکرد دانه و حداکثر عملکرد دانه ۵۷۲ کیلوگرم (۱۱ درصد) اختلاف عملکرد وجود دارد. عدم معنی دار شدن اثر میزان بذر بر عملکرد دانه را می توان به قابلیت انعطاف گندم در تولید پنجه مختلف در تراکم های متفاوت نسبت داد. زیرا با افزایش میزان بذر به بالاتر از حد بهینه تراکم

جدول ۲- میانگین مربعات عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه و اجزاء آن و صفات مروفیز یولوژیکی ارقام مختلف جو در تراکم های مختلف کاشت.

وزن هزار دانه	شاخص برداشت	عملکرد کاه	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	درجه آزادی	منابع تغییرات
۳/۷۶ ^{ns}	۱۵/۲ ^{ns}	۹۸۹۶۶۲۱ ^{**}	۱۵۶۲۵۰۲۳ ^{**}	۶۴۴۱۹۲ ^{ns}	۲	تکرار
۴۶/۲ [*]	۱۱/۵ ^{ns}	۱۲۳۱۶۶۶ ^{**}	۳۱۹۴۶۳۲۸ ^{**}	۴۷۴۷۸۵۷ ^{**}	۲	رقم
۲۷/۳ ^{ns}	۲/۵۵ ^{ns}	۲۴۴۷۶۳۵ ^{ns}	۴۸۲۰۹۸۱ ^{ns}	۴۵۸۵۶۳ ^{ns}	۴	تراکم
۳/۹۳ ^{ns}	۱۶/۹ ^{ns}	۵۲۳۸۲۷۸ ^{**}	۱۱۸۸۰۰۰۱ ^{**}	۱۸۲۳۳۵۲ ^{**}	۸	رقم × تراکم
۱۲/۱	۱۰/۱	۱۴۰۴۰۶۲	۲۵۸۲۰۸۵	۴۱۸۲۶۵	۲۸	خطا
۷/۷۳	۸/۸۶	۱۳/۱	۱۱/۴	۱۲/۷	-	ضریب تغییرات(%)

ns، * و ** به ترتیب تفاوت معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ و عدم تفاوت معنی دار

ادامه جدول

ارتفاع بوته	روز تا رسیدن	روز تا سنبله دهی	تعداد سنبله در مترمربع	تعداد دانه در سنبله	درجه آزادی	منابع تغییرات
۶۹/۴ ^{**}	۲/۴۰ *	۹/۹۶ ^{**}	۲۹۷۴ ns	۱۶/۲ ns	۲	تکرار
۴۹۲ ^{**}	۱۲/۶ ^{**}	۱۱/۶ ^{**}	۲۶۰۲۸۲ ^{**}	۲۰۹۲ ^{**}	۲	رقم
۱۲۳ ^{**}	۰/۲۶ ns	۳/۸۰ ^{**}	۱۲۵۲۸ ns	۷/۴۴ ns	۴	تراکم
۱۹/۵ ns	۰/۴۹ ns	۱/۶۵ ns	۱۳۲۷۵ *	۷/۹۸ ns	۸	رقم × تراکم
۱۳/۲	۰/۷۱	۱/۰۰	۵۶۵۷	۶/۵۴	۲۸	خطا
۳/۲۶	۰/۴۶	۰/۷۲	۱۷/۸	۸/۶۵	-	ضریب تغییرات(%)

ns، * و ** به ترتیب تفاوت معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ و عدم تفاوت معنی دار

ادامه جدول

وزن هکتولیت	طول آخرین میانگره	سرعت پرشدن دانه	مدت رشد دانه	مساحت برگ پرچم	طول برگ پرچم	درجه آزادی	منابع تغییرات
۵۷۰ ns	۰/۶۶ ns	۰/۱۱ ns	۱۰۵ ns	۱۳/۸ ns	۱۰/۶ ns	۲	تکرار
۸۰۵۶ ^{**}	۱۰۶ ^{**}	۰/۰۷ ns	۹۵/۱ ns	۴۵/۹ ^{**}	۱۹/۹ ^{**}	۲	رقم
۴۱۳ ns	۸/۱۵ ns	۰/۱۷*	۷۳/۵ ns	۱۰/۴ ns	۷/۴۱ ns	۴	تراکم
۲۳۷ ns	۳/۸۱ ns	۰/۰۳ ns	۱۸/۴ ns	۳/۹۴ ns	۰/۷۶ ns	۸	رقم × تراکم
۳۳۰	۴/۵۰	۰/۰۵	۳۴/۸	۷/۵۹	۳/۹۷	۲۸	خطا
۲/۷۸	۷/۴۲	۱۷/۷	۱۶/۴	۲۸/۱	۱۵/۳	-	ضریب تغییرات(%)

ns، * و ** به ترتیب تفاوت معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ و عدم تفاوت معنی دار

داشت. در بین اجزاء عملکرد، تعداد سنبله در واحد سطح، همبستگی مثبت و معنی داری با عملکرد دانه داشت اما وزن هزار دانه با عملکرد دانه دارای همبستگی منفی بود. بنابراین می توان اظهار داشت که در بین اجزاء عملکرد دانه، عامل عمده افزایش عملکرد دانه، تعداد سنبله در واحد سطح بوده است و ارقام جو از طریق افزایش تراکم و تولید پنجه های بارور بیشتر در واحد سطح، زمینه افزایش عملکرد دانه را فراهم نموده اند. با توجه به اینکه افزایش یک جزء عملکرد با کاهش اجزاء دیگر همراه است لذا این امر باعث گردیده تا همبستگی بین عملکرد دانه و وزن هزار دانه منفی و دانه های با وزن کمتر تولید گردد. به عبارتی ارقام جو با مکانیزم خود تنظیمی و ایجاد تعادل، بین اجزاء عملکرد باعث افزایش عملکرد دانه گردیده اند. نتایج بدست آمده در مورد همبستگی بین عملکرد دانه و تعداد سنبله در واحد سطح با نتایج بدست آمده توسط Ataei (۲۰۰۶) همخوانی داشت ولی در خصوص همبستگی بین عملکرد دانه با وزن هزار دانه با گزارش Bhutta و همکاران (۲۰۰۵) در تضاد بود. با توجه به اینکه ماهیت روابط بین اجزاء صرفاً ژنتیکی نبوده و از محیطی به محیط دیگر تغییر می یابد، به همین دلیل ممکن است در آزمایش ها نتایج متفاوت نیز گزارش شود. با توجه به اینکه معنی دار بودن همبستگی ساده بین صفات نمی تواند دلیل کافی بر وجود پدیده علت و معلولی باشد، بنابراین برای تعیین میزان اثرات مستقیم و غیر مستقیم از مدل رگرسیون گام به گام استفاده گردید.

برای تشکیل معادله رگرسیونی چندگانه خطی جلو رونده، عملکرد دانه به عنوان متغیر وابسته و سایر صفات به عنوان متغیرهای مستقل مورد مطالعه قرار گرفتند. بر این اساس صفات کم تأثیر یا بی تأثیر از مدل حذف گردیدند و چهار صفت وزن هکتولیتتر، وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح به عنوان مؤثرترین صفات بر عملکرد دانه تعیین شدند (جدول ۶). به منظور آگاهی از نحوه تأثیر صفاتی که از طریق رگرسیون گام به گام وارد معادله نهایی شدند، از روش تجزیه همبستگی استفاده شد. تجزیه همبستگی عملکرد دانه نشان داد که اثر مستقیم وزن هکتولیتتر بر عملکرد دانه مثبت بود اثر غیر مستقیم وزن هکتولیتتر از طریق وزن هزار دانه مثبت و بسیار ضعیف ولی اثر غیر مستقیم وزن هکتولیتتر از طریق دو صفت تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح به ترتیب منفی و معنی دار و مثبت و معنی دار بود. اثر مستقیم وزن هزار دانه بر عملکرد دانه مثبت و متوسط و اثر غیر مستقیم آن از طریق وزن هکتولیتتر مثبت و بی معنی اما اثر غیر مستقیم آن از طریق دو صفت تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح منفی بی معنی بود. اثر مستقیم تعداد دانه در سنبله بر عملکرد دانه مثبت و معنی دار و اثر غیر مستقیم آن از طریق دو صفت وزن هکتولیتتر و وزن غیر مستقیم آن از طریق تعداد دانه در سنبله منفی و معنی دار بود. نتایج این بررسی با نتایج ارائه شده توسط Knight و Dofing (۱۹۹۲) همخوانی داشت. اثر مستقیم تعداد سنبله در واحد سطح بر عملکرد دانه مثبت و معنی دار و اثر غیر مستقیم آن از طریق دو صفت وزن هکتولیتتر و وزن هزار دانه ناچیز اما اثر غیر مستقیم آن از طریق تعداد دانه در سنبله منفی و معنی دار بود. اثر مستقیم مثبت و معنی دار تعداد سنبله در واحد سطح بر عملکرد دانه توسط افراد دیگر (دریکوند و حسین پور، ۱۳۸۶) نیز گزارش شده است. بر اساس نتایج بدست آمده مبنی بر اینکه دو صفت تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله دارای بیشترین اثر مستقیم و مثبت بر

است که مصرف مقدار کم بذر ممکن است عملکردی مساوی با عملکرد حاصل از مصرف چندین برابر بذر تولید کند. سالک زمانی و توکلی (۱۳۸۳) نیز اثر میزان بذر بر عملکرد دانه گندم را غیر معنی دار گزارش نمودند. با افزایش تراکم بذر تعداد سنبله در واحد سطح افزایش ولی تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه کاهش یافت. حداکثر تعداد سنبله در متر مربع (۴۶۷ سنبله در متر مربع) مربوط به حداکثر میزان بذر (۵۰۰ دانه در متر مربع) و حداقل تعداد سنبله در متر مربع (۳۸۱) مربوط به حداقل میزان بذر (۱۰۰ دانه در متر مربع) بود. با افزایش تراکم بذر، تعداد دانه در سنبله از ۳۰/۸ به ۲۸/۲ دانه در سنبله رسید. همچنین با افزایش تراکم، وزن هزار دانه نیز کاهش یافت. بنابراین می توان اظهار داشت با توجه به مکانیسم خود تنظیمی در بین غلات، معمولاً افزایش در یک جزء عملکرد کاهش در برخی اجزای دیگر را به دنبال دارد. دلیل این امر آن است که با افزایش تراکم، رقابت بین بوته های مجاور در جذب رطوبت و مواد غذایی خاک افزایش می یابد و این امر باعث کاهش اجزاء دیگر می شود. نتایج مشابهی نیز توسط Poehlman و Slepner (۱۹۹۵) گزارش گردیده است. افزایش میزان بذر موجب کاهش ارتفاع بوته ارقام مورد بررسی اما بر زمان رسیدگی اثر معنی دار نداشت. افزایش میزان بذر باعث افزایش مدت پرشدن دانه شد، کوتاه ترین میانگین زمان پر شدن دانه (۳۳ روز) به میزان بذر ۱۰۰ دانه در مترمربع و طولانی ترین میانگین زمان پر شدن دانه (۴۰ روز) به میزان بذر ۵۰۰ دانه در مترمربع اختصاص داشت. احتمالاً وجود رطوبت کافی (حجم و پراکنش مناسب بارندگی در سال اجرای آزمایش) باعث گردیده رقابت بین بوته ها در جذب نور و مواد غذایی کمتر شود و ارقام توانستند حداکثر استفاده را از منابع محیطی کسب نموده و زمینه طولانی تر شدن دوره رشد آن ها فراهم شود. اثر متقابل رقم در تراکم بذر (جدول ۴) برای صفات عملکرد دانه، عملکرد کاه در سطح یک درصد و بر صفت تعداد سنبله در متر مربع در سطح احتمال پنج درصد معنی دار بود. بالاترین عملکرد دانه (۶۶۳۳ کیلوگرم در هکتار) مربوط به رقم جو ماهور با تراکم ۱۰۰ دانه در متر مربع و کمترین عملکرد دانه (۳۸۳۰ کیلوگرم در هکتار) مربوط به رقم جو ایذه با تراکم ۱۰۰ دانه در متر مربع بود. به طور کلی نتایج بدست آمده از تراکم های متفاوت بذر حاکی از آن است که به دلیل ساختار ژنتیکی متفاوت ارقام و شرایط محیطی مختلف نمی توان یک تراکم بذر واحد را توصیه نمود بلکه توصیه بذر بایستی با در نظر گرفتن کلیه عوامل مؤثر در ظهور پتانسیل عملکرد انجام شود.

همبستگی صفات

بررسی نتایج بدست آمده عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیک، عملکرد کاه، شاخص برداشت، تعداد سنبله در متر مربع، سرعت پرشدن دانه و وزن هکتولیتتر همبستگی مثبت و معنی دار و با وزن هزار دانه و طول برگ پرچم همبستگی منفی و معنی دار داشت (جدول ۵). همبستگی بین عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیک ($r=0/88^{**}$) بیش از همبستگی بین عملکرد دانه با بقیه صفات بود و این بدان معنی است که اگر چه صفاتی چون عملکرد کاه، تعداد سنبله در متر مربع و سرعت پرشدن دانه در افزایش عملکرد دانه مؤثر بوده اند ولی نقش عملکرد بیولوژیک در افزایش عملکرد دانه از همه صفات بیشتر است، به نظر می رسد ارقامی با عملکرد بیولوژیک بالاتر توانسته اند با تولید شاخ و برگ بیشتر از منابع فتوسنتزی به نحو مطلوب تری استفاده نمایند و از این طریق زمینه افزایش عملکرد دانه را فراهم آوردند این نتایج با نتایج محققین دیگر مانند Garcidelmoral و همکاران (۱۹۹۱) مطابقت

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک و دانه و اجزاء آن و صفات مرفوفیزیولوژیکی ارقام مختلف جو در تراکم‌های متفاوت کاشت.

وزن هزار دانه (گرم)	شاخص برداشت (درصد)	عملکرد کاه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	تیمار
رقم					
۴۶/۹a	۳۴/۸a	۸۲۷۹b	۱۲۷۷۰b	۴۴۹۴b	دوپرمحلی
۴۴/۱b	۳۶/۵a	۸۹۰۹ab	۱۴۰۳۰b	۵۱۱۷ab	ایذه
۴۳/۸b	۳۵/۹a	۱۰۰۷۰a	۱۵۶۸۰a	۵۶۱۷a	ماهور
تراکم					
۴۷/۴a	۳۵/۴a	۸۵۷۰a	۱۳۴۶۰ab	۴۸۹۱a	۱۰۰ دانه در مترمربع
۴۵/۴b	۳۶/۲a	۸۸۱۶a	۱۳۸۱۰ab	۴۹۹۱a	۲۰۰ دانه در مترمربع
۴۲/۷b	۳۶/۲a	۸۸۸۳a	۱۳۹۵۰ab	۵۰۷۲a	۳۰۰ دانه در مترمربع
۴۴/۷a	۳۵/۱a	۹۲۴۳a	۱۴۲۱۰ab	۴۹۶۳a	۴۰۰ دانه در مترمربع
۴۴/۳a	۳۵/۹a	۹۹۱۲a	۱۵۳۸۰ab	۵۴۶۳a	۵۰۰ دانه در مترمربع

میانگین‌های آماری با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری (در سطح ۰.۵٪) اختلاف معنی‌داری ندارند

ادامه جدول

ارتفاع بوته (سانتی متر)	روز تا رسیدن	روز تا سنبله دهی	تعداد سنبله در مترمربع	تعداد دانه در سنبله	تیمار
رقم					
۱۰۵b	۱۸۴b	۱۴۰a	۴۶۲b	۲۱/۲c	دوپرمحلی
۱۱۵a	۱۸۵a	۱۳۹b	۲۷۴c	۴۳/۱a	ایذه
۱۱۵a	۱۸۴b	۱۴۱a	۵۲۸a	۲۴/۴b	ماهور
تراکم					
۱۱۵a	۱۸۵a	۱۳۹ab	۳۸۱b	۳۰/۸a	۱۰۰ دانه در مترمربع
۱۱۴ab	۱۸۴a	۱۴۱ab	۳۹۱b	۲۹/۷a	۲۰۰ دانه در مترمربع
۱۱۳ab	۱۸۴a	۱۴۰ab	۴۵۲a	۲۹/۴a	۳۰۰ دانه در مترمربع
۱۰۹bc	۱۸۴a	۱۴۰ab	۴۱۵a	۲۹/۷a	۴۰۰ دانه در مترمربع
۱۰۶c	۱۸۴a	۱۳۹ab	۴۶۷a	۲۸/۲a	۵۰۰ دانه در مترمربع

میانگین‌های آماری با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری (در سطح ۰.۵٪) اختلاف معنی‌داری ندارند

ادامه جدول

وزن هکتولیترا (کیلوگرم در ۱۰۰ لیتر)	طول آخرین میانگه (سانتی متر)	سرعت پرشدن دانه (میلی گرم بر روز)	مدت رشد دانه (روز)	مساحت برگ پرچم (سانتی مترمربع)	طول برگ پرچم (سانتی متر)	تیمار
رقم						
۶۵/۶b	۲۶/۲b	۱/۳a	۳۸/۷a	۱۰/۱b	۱۴/۱a	دوپرمحلی
۶۳/۲c	۳۱/۵a	۱/۳a	۳۳/۷a	۱۱/۴a	۱۳/۳b	ایذه
۶۷/۸a	۲۸/۲b	۱/۲ a	۳۵/۷a	۷/۹b	۱۱/۸b	ماهور
تراکم						
۶۵/۴a	۲۹/۸a	۱/۵a	۳۲/۷a	۱۱/۵a	۱۴/۵a	۱۰۰ دانه در مترمربع
۶۵/۴a	۲۹/۲a	۱/۳ab	۳۴/۷a	۹/۳a	۱۲/۷a	۲۰۰ دانه در مترمربع
۶۴/۶a	۲۸/۷a	۱/۳ab	۳۵/۱a	۹/۳a	۱۲/۶a	۳۰۰ دانه در مترمربع
۶۵/۶a	۲۷/۸a	۱/۷a	۳۷/۹a	۱۰/۱a	۱۳/۲a	۴۰۰ دانه در مترمربع
۶۶/۵a	۲۷/۶a	۱/۲b	۳۹/۹b	۸/۸a	۱۲/۲a	۵۰۰ دانه در مترمربع

میانگین‌های آماری با حروف مشابه در هر ستون از نظر آماری (در سطح ۰.۵٪) اختلاف معنی‌داری ندارند

جدول ۴- اثر متقابل عملکرد بیولوژیک و دانه و اجزاء آن و صفات مروفیزبولژیکی ارقام مختلف جو در تراکمهای متفاوت کاشت.

تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد کاه (کیلوگرم در هکتار)	تعداد سنبله در مترمربع
(تراکم×رقم)				
جو دوپیر محلی با تراکم ۱۰۰ دانه در مترمربع	۴۲۱۱ cd	۱۱۷۰۰ cd	۷۴۸۵ cd	۳۸۲ defgh
جو دوپیر محلی با تراکم ۲۰۰ دانه در مترمربع	۴۲۵۶ cd	۱۱۵۱۰ cd	۷۲۵۲ cd	۴۱۴ cdefg
جو دوپیر محلی با تراکم ۳۰۰ دانه در مترمربع	۴۲۰۴ cd	۱۲۹۴۰ bcd	۸۷۳۷ abcd	۴۸۷ abcd
جو دوپیر محلی با تراکم ۴۰۰ دانه در مترمربع	۴۳۵۹ bcd	۱۲۰۸۰ bcd	۷۷۲۲ bcd	۴۳۷ bcdef
جو دوپیر محلی با تراکم ۵۰۰ دانه در مترمربع	۵۴۴۱ abcd	۱۵۶۴۰ abc	۱۰۲۰۰ abc	۵۸۸ a
جو ایذه با تراکم ۱۰۰ دانه در مترمربع	۳۸۳۰ d	۱۰۶۰۰ d	۶۷۷۰ d	۱۸۷ i
جو ایذه با تراکم ۲۰۰ دانه در مترمربع	۵۱۵۹ abcd	۱۴۴۹۰ abcd	۳۳۰ abcd۶	۲۹۸ fghi
جو ایذه با تراکم ۳۰۰ دانه در مترمربع	۵۶۵۶ abc	۱۵۳۰۰ abc	۹۶۴۱ abcd	۲۹۲ ghi
جو ایذه با تراکم ۴۰۰ دانه در مترمربع	۴۹۳۳ bcd	۱۴۲۸۰ abcd	۹۳۴۴ abcd	۲۵۳ hi
جو ایذه با تراکم ۵۰۰ دانه در مترمربع	۶۰۰۷ ab	۱۵۴۸۰ abc	۹۴۶۳ abcd	۳۴۱ efgh
جو ماهور با تراکم ۱۰۰ دانه در مترمربع	۶۶۳۳ a	۱۸۰۹۰ a	۱۱۴۶۰ a	۵۷۵ ab
جو ماهور با تراکم ۲۰۰ دانه در مترمربع	۵۵۵۹ abc	۱۵۴۳۰ abc	۹۸۶۷ abc	۴۶۲ abcde
جو ماهور با تراکم ۳۰۰ دانه در مترمربع	۵۳۵۶ abcd	۱۳۶۳۰ bcd	۸۲۷۰ bcd	۵۷۸ ab
جو ماهور با تراکم ۴۰۰ دانه در مترمربع	۵۵۹۶ abc	۱۶۲۶۰ ab	۱۰۶۶۰ ab	۵۵۵ abc
جو ماهور با تراکم ۵۰۰ دانه در مترمربع	۴۹۴۱ bcd	۱۵۰۱۰ abc	۱۰۰۷۰ abc	۴۷۲ abcde

عملکرد دانه بودند و همچنین نظر به وجود همبستگی مثبت بین عملکرد دانه با تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله می توان اظهار داشت که این دو صفت می توانند به عنوان معیارهای مؤثر در گزینش ارقام مد نظر قرار گیرند. اگرچه دو صفت تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله اثر مثبت و مستقیم معنی دار بر عملکرد دانه دارند اما احتمالاً این بدین معنی نیست که این دو صفت در همه شرایط به این اندازه بتوانند با عملکرد بالا همبستگی مثبت داشته باشند. زیرا نقش اثر متقابل بین این صفات و صفات دیگر در محیط های متفاوت در تعیین اختلاف های موجود در محصول نهایی بیش از اثر هر یک از صفات به تنهایی است. با این وجود شناسایی صفاتی که علیرغم تنوع موجود از فراوانی بیشتری برخوردارند نه فقط از نقطه نظر ساختمان ژنتیکی بلکه برای درک نقش صفات مورد نظر مؤثر جهت دستیابی به عملکرد مطلوب می تواند روش مؤثری در گزینش ارقام باشد.

جدول ۵- ضرایب همبستگی ساده بین صفات مختلف در ارقام مختلف جو در تراکم های مختلف کاشت.

	GY	BY	HI	ST	TKW	TW	GS	FLA	PLH	DHE	DMA	S/M ²	GFR	GFP	FLL	PDL
عملکرد دانه (GY)	۱	۰/۸۸**	۰/۳۲*	۰/۷۳**	-۰/۲۰	۰/۳۰*	۰/۱۰	۰/۲۹	۰/۰۸	-۰/۱۲	-۰/۰۵	۰/۴۶**	۰/۴۴**	۰/۲۶	-۰/۳۵*	۰/۰۹
عملکرد بیولوژیک (BY)		۱	۰/۱۱	۰/۹۶**	-۰/۱۹	۰/۳۹**	۰/۰۲	۰/۳۶*	۰/۰۰	-۰/۰۵	-۰/۱۰	۰/۴۷**	-۰/۴۸**	۰/۳۱*	-۰/۴۱**	۰/۰۲
شاخص برداشت (HI)			۱	-۰/۳۳*	-۰/۱۱	-۰/۱۷	۰/۲۱	۰/۱۸	۰/۱۳	-۰/۱۶	۰/۱۲	۰/۰۰	۰/۰۳	-۰/۰۸	۰/۱۲	۰/۱۲
عملکرد کاه (ST)				۱	-۰/۱۶	۰/۴۰**	-۰/۰۱	-۰/۳۷*	-۰/۰۳	-۰/۰۰	-۰/۱۲	۰/۴۳*	-۰/۴۶**	۰/۳۱*	-۰/۴۱**	-۰/۰۱
وزن هزار دانه (TKW)					۱	۰/۱۲	-۰/۱۶	۰/۱۰	-۰/۱۴	۰/۱۰	-۰/۱۲	-۰/۲۳	۰/۳۶*	-۰/۰۶	۰/۲۳	-۰/۱۴
وزن هکتولیترا (TW)						۱	-۰/۵۸**	-۰/۴۸**	-۰/۱۶	۰/۱۹	-۰/۴۶**	۰/۵۸**	۰/۴۱**	۰/۴۷**	-۰/۳۳*	-۰/۲۰
تعداد دانه در سنبله (GS)							۱	۰/۳۶*	۰/۴۷**	۰/۳۸**	۰/۶۳**	۰/۷۶**	۰/۰۹	-۰/۲۸	۰/۰۵	۰/۷۰**
مساحت برگ پرچم (FLA)								۱	۰/۱۱	-۰/۱۳	۰/۳۱*	-۰/۴۷**	۰/۳۹**	-۰/۲۸	۰/۹۱**	۰/۰۴
ارتفاع بوته (PLH)									۱	۰/۱۴	۰/۴۲**	-۰/۳۲*	۰/۲۵	-۰/۵۵**	-۰/۰۴	۰/۴۴**
روز تا سنبله دهی (DHE)										۱	-۰/۰۳	۰/۲۱	۰/۰۹	-۰/۱۳	۰/۱۲	-۰/۲۱
روزتارسیدن (DMA)											۱	-۰/۵۴**	۰/۲۶	-۰/۴۱**	۰/۱۳	-۰/۵۷**
تعدادسنبله در مترمربع (S/M ²)												۱	-۰/۳۸**	۰/۴۰**	-۰/۲۶	-۰/۵۲**
سرعت پرشدن دانه (GFR)													۱	-۰/۷۸**	۰/۴۰**	۰/۰۵
مدت پرشدن دانه (GFP)														۱	-۰/۱۹	-۰/۲۱
طول برگ پرچم (FLL)															۱	-۰/۱۵
طول آخرین میانگه (PDL)																۱

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱

جدول ۶- برآورد اثرات مستقیم و غیرمستقیم مهمترین صفات زراعی بر عملکرد دانه ارقام مختلف جو در تراکمه های مختلف کاشت.

اثر غیر مستقیم از طریق

صفت	اثر مستقیم	X ₁ (وزن هکتولیترا)	X ₂ (وزن هزار دانه)	X ₃ (تعداد دانه در سنبله)	X ₄ (تعداد سنبله در واحد سطح)
وزن هکتولیترا (X ₁)	۰/۲۱۴	-----	۰/۰۴	-۰/۸۱۵**	۰/۸۵۸**
وزن هزار دانه (X ₂)	۰/۳۳۹*	۰/۰۲۵	-----	-۰/۲۲۵	-۰/۳۴۱*
تعداد دانه در سنبله (X ₃)	۱/۴۰۴**	-۰/۱۲۵	-۰/۰۵۵	-----	-۱/۱۲۶**
تعداد سنبله در واحد سطح (X ₄)	۱/۴۸**	۰/۱۲۴	-۰/۰۷۹	-۱/۰۶۸**	-----
جمع همبستگی صفت با عملکرد	-----	۰/۲۹۷	-۰/۲۰۱	-۰/۱	۰/۴۲۶

254.

16. Garcia del moral, L. F. Ramos, J. M. Garciadelmoral, M. B. and Jimenez, M. P. (1991). Onto genetic approach to grain production in spring barley based on path-coefficient analysis. *Crop Science* 31:1179-1185.
17. Henson, B. K. and Lukach, J.R. (1992). Barley response to planting rate in northeastern north Dakota. N. D. *farm Research* 49: 14-19.
18. Lafond, G. P. and Derksen, D. A. (1996). Row spacing and seeding rate effects in wheat and barley under a conventional fallow management system *Canadian Journal of Plant Science* 76:791-793.
19. Mcloed, C. C. (1982). Effects of rates of seeding on barley sown for grain *New Zealand Journal Of Experimental Agriculture* 10:133-136.
20. Madic Milomirka, A. Paunovic, D. Djurovic, and knezevic, D. (2005). Correlations and path coefficient analysis and yield components in winter barley. *Acta Agriculture Serbica* 10(20):3-9.
21. Nachit, M. M. Ketata, H. and Acevedo, E. (1991). Selection of morpho-physiological traits for multiple abiotic stresses resistance in durum wheat (*Triticum Turgidum L. Var. Durum*). In pages 392-400, *Physiology-Breeding of Winter Cereals for Stressed Mediterranean Environments. Montpellier, France, 3-6 July 1989*.
22. Poehlman, J. M. and Sleper, D. A. (1995). Breeding field. *Crops 4thed. Iowa State University Press, Ames, Iowa* P. 473
23. Rharrabti, Y. Elhani, S. Martos Nunez, V. and Garcia Del Moral, L. F. (1998) Relationship between some quality traits and yield of durum wheat under southern Spain conditions. *Ciheam Options Mediterraneennes* 40:529-531
24. 23-Thiry, D. E. Sears, R. G. Shroyer, J. P. and Paulsen, G. M. (2002) Planting date effects on tiller development and productivity of wheat. Report. *Agricultural Experimental Station and Cooperative Service. Kansas University* Available at. <http://oznet.ksu.edu.4p>
- منابع مورد استفاده.**
۱. تیسدل، س. و نلسون، و. (۱۳۷۰) کودها و حاصلخیزی خاک (ترجمه ملکوتی، م. ج. و س. ع. ریاضی همدانی)، مرکز نشر دانشگاهی، صفحه ۸۰۰.
۲. دریکنوند، ر. و حسین پور، ط. (۱۳۸۶) تجزیه علیت در ژنوتیپ‌های مختلف جولخت تحت شرایط دیم، خلاصه مقالات همایش مدیریت پایداری فناوری، تولید، تأمین و مصرف نهاده‌های کشاورزی، انتشارات دبیرخانه همایش. صفحه ۴۳.
۳. رابرت، ک. م. و واکر، ج. (۱۳۷۳) مقدمه ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی ترجمه امام، ی. و نیک نژاد، م. انتشارات دانشگاه شیراز. صفحه ۲۴۰.
۴. رعناولی زاده، ک. ج. کاظمی اربط، مقدم، م. و اهری زاده، س. (۱۳۸۵) همبستگی و تجزیه علیت عملکرد دانه و اجزای آن در جو لخت، چکیده مقالات نهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، پردیس ابوریحان- دانشگاه تهران. صفحه ۳۳۴.
۵. سالک زمانی، ع. و توکلی، ع. (۱۳۸۳) اثر مقادیر مختلف بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های جدید گندم دیم. *مجله علوم زراعی ایران*. ۶: ۲۱۴-۲۲۳.
۶. فتحی، ق. علی پور، ا. رادمهر، م. و لطف علی آینه. ج. (۱۳۷۷) اثر متقابل تراکم و کود ازته روی عملکرد دانه جو، خلاصه مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. بابلسر. دانشگاه مازندران. صفحه ۳۴۱.
۷. نورمحمدی، ق. ع. سیادت، س. ع. و کاشانی ع. (۱۳۷۶) زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. صفحه ۴۴۶.
۸. نورمندمؤید، ف. (۱۳۸۱) بررسی اثرات میزان بذر و فاصله خطوط کاشت در جبران خسارت سرما بر عملکرد جو رقم سهند در مناطق سردسیر. خلاصه مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان. صفحه ۴۵۹.
9. Ataei, M. (2006). Path analysis of barley (*Hordeum Vulgare L.*) yield. *Tarim Bilimleri Dergisi* 12:227-232.
10. Brrigs, K.G. (1975). Effects of seeding rate and row spacing on agronomic characteristics of Glenlea, Pitic62and Neepawa wheat. *Canadian Journal of plant Science* 55:363-367.
11. Bhutta, W.M. and Ibrahim, M. (2005). Path-coefficient analysis of some quantitative characters in husked barley. *Boiling international, Center of advanced genetics and saline Agriculture*. 17:65-70.
12. Dofing, S.M. and Knight, C.W. (1992). Heading synchrony and yield component of barley grown in subarctic environments. *Crop Science* 32:1377-1380
13. Dofing, S. M. and knight, C.W. (1992). Alternative model for path analysis of small-grain yield, *Crop Science* 32:487-489.
14. fukai, S. searle, C. Baiquni, H. choenthong, S. and kywe, M. (1998). Growth and grain yield of contrasting barley cultivars under different plant densities. *Field Crop Research* 23:239-