مجله به‌زراعی نهال و بذر
جلد ۲-۲۹، شماره ۱، سال ۱۳۹۲

اثر کشت تاخیری بر عملکرد دانه و برخی صفات زراعی ژنوتیپ‌های گندم

Effect of Delayed Sowing on Grain Yield and Some Agronomic Traits of Wheat Genotypes

محمد بهاری[۱]، طهماسب حسین‌پور[۲] و مسعود رفیعی[۳]

۱- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، خرم‌آباد (نگارنده مسئول)
۲ و ۳- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، خرم‌آباد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۰/۲۱

چکیده

بهاری، م.، حسین‌پور، ط. و رفیعی، م. ۱۳۹۲. اثر کشت تاخیری بر عملکرد دانه و برخی صفات زراعی ژنوتیپ‌های گندم. **مجله به‌زراعی نهال و بذر** ۲-۲۹ (۱): ۶۶ - ۴۷.

به منظور ارزیابی ژنوتیپ‌های مختلف گندم دوروم و نان نسبت به کشت تاخیری این تحقیق در ایستگاه خرم‌آباد طی دو سال زراعی ۸۹-۱۳۸۷ انجام شد. دو تاریخ کاشت شامل تاریخ کاشت مطلوب (۲۰ آبان) و تاریخ کاشت تاخیری (۲۰ آذر) به عنوان فاکتور اصلی و ۱۶ ژنوتیپ پیشرفته گندم نان و دوروم به عنوان فاکتور فرعی با استفاده از آزمایش کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر سال، اثر متقابل سال × تاریخ کاشت و سال × ژنوتیپ برای برخی صفات و اثر تاریخ کاشت و ژنوتیپ برای اکثر صفات معنی‌دار بود. تاریخ کاشت تاخیری سبب کاهش تعداد دانه در متر مربع، تعداد سنبله در متر مربع، ارتفاع بوته، روز از کاشت تا ظهور سنبله، رسیدگی فیزیولوژی و عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها گردید. تاخیر در کاشت عملکرد دانه را حدود ۲۹ کیلوگرم در هکتار به ازای هر روز کاهش داد. رقم گندم دوروم دنا و لاین‌های امیدبخش گندم نان S-83-3 ، S-83-4 و S-84-14 به ترتیب با میانگین عملکرد دانه ۶۱۴۸، ۶۴۱۲، ۶۶۷۹ و ۶۰۳۶ کیلوگرم در هکتار برای کاشت در تاریخ کاشت مطلوب و تاخیری مناسب بودند. همبستگی مثبت و معنی‌داری بین عملکرد دانه و برخی صفات مشاهده گردید، ولی حداکثر همبستگی بین عملکرد دانه با تعداد دانه در مترمربع ($r = 0.70^{**}$) بود. اگر چه بین میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم دوروم و گندم نان تفاوت معنی‌داری نبود، ولی درصد تغییرات عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم دوروم در کاشت تأخیری کمتر بود.

واژه‌های کلیدی: تاریخ کاشت، گندم نان، گندم دوروم، عملکرد دانه، تعداد دانه در مترمربع و تعداد سنبله در مترمربع.

آدرس الکترونیکی نگارنده مسئول: bahari5050@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

رشد و نمو گیاهان از جمله گندم تحت تاثیر ژنوتیپ، محیط، اثر متقابل ژنوتیپ × محیط و مدیریت زراعی است. یکی از عوامل مهم مدیریتی که نقش موثری در دستیابی به عملکرد بالا دارد، رعایت تاریخ کاشت است. پژوهش‌های بسیاری روی تاریخ کاشت گندم در مناطق مختلف جهان انجام گردیده است و بسته به شرایط اقلیمی منطقه نتایج گوناگونی گزارش شده است (Radmehr, 1994).

آنچه در بیشتر منابع به آن اشاره شده، آن است که اگر کشت گندم در تاریخ مناسب صورت نگیرد، عملیات زراعی دیگر نمی‌توانند جایگزین اثر مثبت کاشت به موقع شود (Jafarnejad, 2009). بنابراین هدف از تعیین تاریخ کاشت، یافتن محدوده‌ای از زمان است که در آن ضمن استفاده از عوامل مساعد محیطی برای سبز شدن، استقرار و رشد رویشی، کلیه مراحل نمو گیاه نیز با شرایط نامساعد محیطی برخورد ننماید (Blue *et al*., 1990; Khajehpour, 1988). احمدی و همکاران (Ahmadi *et al*., 2010) اظهار کرده‌اند که رعایت تاریخ کاشت مطلوب سبب می‌شود که در زمان وقوع بیشترین تشعشع در منطقه، گندم فرصت کافی برای تولید سطح برگ بیشتر داشته باشد و در نهایت سطح برگ مطلوبی تولیدکند و این مسئله مهم‌ترین عامل تاثیر گذار بر برتری عملکرد نسبت به تاریخ کاشت دیرهنگام است.

نتایج پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهد که اعمال تاریخ‌های کاشت زود یا دیر سبب کاهش محصول و اجزای عملکرد می‌شود و بالاترین عملکرد دانه از تاریخ کاشت مناسب بدست می‌آید (Bashir *et al* ., 2010). جین و همکاران (Jain *et al*., 1992) در بررسی اثر تاریخ کشت بر روی عملکرد دانه و اجزای وابسته به آن در گندم، تاخیر در تاریخ کشت را علت کاهش در اکثر صفات وابسته به عملکرد و در نهایت کاهش عملکرد دانه معرفی کردند.

رادمهر و همکاران (Radmehr *et al* ., 1997) ضمن بررسی منحنی رشد گندم در تاریخ‌های مختلف کاشت نشان دادند که اختلاف عملکرد زیست توده وعملکرد اقتصادی، عمدتاً تحت تاثیر طول دوره‌های رشد است. با تاخیر در کاشت مرحله اول رشد (سبز شدن تا برجستگی دوگانه) دوام بیشتری دارد ومرحله دوم رشد (برجستگی دوگانه تا گرده‌افشانی) در تاریخ کاشت مطلوب، طولانی‌تر است. بنابراین فرصت کافی برای تولید اجزای عملکرد فراهم می‌شود و مرحله سوم رشد (گرده‌افشانی تا رسیدگی فیزیولوژیکی) در تاریخ‌های کاشت به موقع طولانی‌تر است در نتیجه وزن نهایی دانه بیشتر است.

محمدی (Mohammadi, 2001) اظهار داشت که در تاریخ کاشت مناسب ظرفیت تولید (تعداد پنجه و تعداد دانه در سنبله) به نحوی چشمگیر افزایش می‌یابد و میانگین وزن هزار

Archive of SID

www.SID.ir

دانه نسبت به شرایط نامساعد (کشت تاخیری) کاهش می‌یابد، اما در شرایط نامساعد تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله به نحو محسوسی کمتر می‌باشد و به علت انتقال ماده پرورده به دانه‌های باقیمانده وزن هزار دانه افزایش می‌یابد.

کشت تاخیری سبب کاهش در تعداد پنجه و افزایش تلفات پنجه، کاهش تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه می‌شود و تعداد سنبله در گندم معمولی را حدود ۱۴ درصد وگندم دوروم را ۱۶ درصد کاهش می‌دهد (Bakhshandeh *et al*., 2005). تاریخ کاشت تاخیری بر روی مراحل نموی و انتقال مواد از منبع به مخزن به طور فوق‌العاده اثر می‌گذارد و باعث کوتاه شدن ارتفاع بوته، کاهش فاصله بین گره‌ها، دوره پرشدن دانه و سرانجام کاهش عملکرد دانه می‌شود به‌طوری که عملکرد دانه حدود ۲۶ کیلوگرم در هکتار در روز نسبت به تاریخ کاشت مطلوب کاهش می‌یابد (Alisial *et al*., 2005).

کلاته و همکاران (Kalateh *et al*., 2011) اختلاف عملکرد تاریخ‌های مختلف کاشت را ناشی از اختلاف در مقدار درجه روز رشد از مرحله کاشت تا ظهور سنبله دانسته و اظهار داشتند هر چه این مرحله طولانی‌تر باشد گیاه از رشد رویشی بیشتر برخوردار بوده در نتیجه سطح برگ،تعداد پنجه و سنبله بارور بیشتر می‌شود و عملکرد دانه در تاریخ کاشت مناسب افزایش می‌یابد .ناپ و ناپ (Knapp and Knapp, 1978) گزارش کرده‌اند که شش هفته تاخیر در کاشت باعث شد که ظهور سنبله یک هفته به تعویق بیفتد، ولی جعفرنژاد (Jafarnejad, 2009) تفاوت در زمان ظهور سنبله با هفت هفته تاخیر در کاشت را دو هفته گزارش کرده است.

چنانچه کشت گندم با تاخیر انجام شود تعداد سنبله به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد وهمزمان بر نقش وزن هزاردانه افزوده می‌شود (Blue *et al*., 1990). اسلافر و آندراده (Slafer and Andrade, 1993) بیان کردند که افزایش عملکرد دانه ارقام جدید عمدتاً در اثر افزایش تعداد دانه در واحد سطح است. نتایج اکثر پژوهش‌ها نشان می‌دهد که عملکرد دانه با تعداد دانه در مترمربع، تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در متر مربع همبستگی مثبت دارد. با این وجود ژنوتیپ‌هایی که در شرایط مطلوب و تنش وزن هزار دانه و تعداد دانه بیشتری تولید می‌کنند عملکرد بالاتری دارند (Bahari *et al*, 2008). بر اساس پژوهش بینگام (Bingham, 1967) وزن دانه با کاهش تعداد دانه افزایش می‌یابد و افزایش تعداد دانه باعث محدودیت در وزن هزار دانه می‌گردد و دلیل آن ناشی از محدودیت در مقدار شیره پرورده است. فیشر و مورر (Fischer and Maurer, 1976) اظهار داشتند که اجزای عملکرد دانه با تغییرات آب و هوایی همدیگر را جبران می‌کنند و این موجب پایداری عملکرد دانه می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

کشت گندم در استان لرستان به دلایل گوناگون در اکثر مواقع بسیار دیرتر از تاریخ کاشت مناسب منطقه انجام می‌گردد. در چنین شرایطی شناسایی ژنوتیپ‌هایی که بتوانند در تاریخ کاشت مناسب و تاخیری عملکرد مناسبی تولید نمایند و نیز آگاهی از چگونگی عکس‌العمل گونه‌های مختلف گندم نسبت به کشت تاخیری، اهمیت دارد.

در این پژوهش ژنوتیپ‌های گندم نان و دوروم که اکثراً جزء ژنوتیپ‌های امید بخش برنامه‌های به‌نژادی می‌باشند در تاریخ کشت مطلوب و تاخیری در شرایط آب و هوایی خرم‌آباد مورد ارزیابی قرار گرفتند.

مواد و روش‌ها

آزمایش در ایستگاه سراب چنگایی خرم‌آباد با ارتفاع ۱۱۷۱ متر از سطح دریا، عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۳۳ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۲۱ درجه و ۴۸ دقیقه شرقی دردو سال زراعی ۸۹-۱۳۸۷ به اجرا درآمد. روند تغییرات عوامل آب و هوایی در سال‌های آزمایش یکسان نبود (جدول ۱).

در این پژوهش دو تاریخ کاشت شامل تاریخ کاشت مناسب (۲۰ آبان) و کشت تاخیری (۲۰ آذر) در کرت‌های اصلی و ۱۶ ژنوتیپ گندم بهاره (۸ ژنوتیپ گندم دوروم و ۸ ژنوتیپ گندم نان) (جدول ۲) به عنوان کرت‌های فرعی با استفاده از آزمایش کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند.

قبل از اجرای آزمایش نمونه‌برداری مرکب خاک از عمق ۳۰-۰ سانتیمتر انجام و پس از آزمون خاک، کود فسفات آمونیوم بر مبنای ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار، کودهای اوره و کلرور پتاسیم هر کدام ۵۰ کیلوگرم در هکتار به صورت خاک کاربرد در زمان تهیه زمین و مابقی کود اوره برمبنای ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به صورت سرک در مرحله ساقه رفتن مصرف شد.

در این تحقیق هر ژنوتیپ در ۶ خط ۶ متری با فاصله ۲۰ سانتیمتر در کرت‌هایی به مساحت ۷/۲ مترمربع کشت شدند. میزان بذر مصرفی برای کلیه ژنوتیپ‌ها بر اساس ۴۰۰ دانه در متر مربع محاسبه و منظور گردید. در سال اول اجرای آزمایش، تاریخ‌های کاشت بهنگام (۲۰ آبان) و تاخیری (۲۰ آذر) به ترتیب ۲ و ۵ نوبت به صورت نشتی و در سال دوم به علت بارندگی بیشتر بویژه در اردیبهشت ماه کاشت بهنگام و تاخیری به ترتیب ۱ و ۲ نوبت آبیاری بارانی شدند.

برخی صفات مهم شامل: تاریخ کاشت، جوانه‌زنی، ظهور سنبله و رسیدگی فیزیولوژیکی یادداشت‌برداری شدند و براساس آنها تعداد روز از کاشت تا ظهور سنبله و رسیدگی فیزیولوژیکی محاسبه گردید. در زمان برداشت ۲۵ سانتیمتر از دو خط وسط هر کرت به صورت تصادفی برداشت شد. پس از شمارش

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- آمار هواشناسی خرم‌آباد در فصل رشد گندم در دو سال زراعی (۸۹-۱۳۸۷)

Table 1. Meteorological information for Khorramabad during the two growing seasons (2008-10)

Month	ماه	بارندگی (میلی‌متر) Precipitation (mm)		میانگین درجه حرارت (سانتی‌گراد) Mean temperature (°C)		میانگین درجه حرارت ماکزیمم (سانتیگراد) maximum temperature (°C)		میانگین درجه حرارت مینیمم (سانتیگراد) Mean of minimum. Temperature (°C)	
		2008-09	2009-10	2008-09	2009-10	2008-09	2009-10	2008-09	2009-10
21 Sept.- 20 Oct.	مهر	0.00	0.00	20.92	19.23	10.97	29.63	3.89	8.83
21 Oct.- 20 Nov.	آبان	104.10	123.51	12.77	13.75	19.14	19.40	6.40	8.10
21 Nov.- 20 Dec.	آذر	91.90	82.50	6.89	6.91	13.40	12.34	0.38	1.48
21 Dec.- 20 Jan.	دی	18.91	20.90	4.75	8.01	11.40	14.63	1.90	1.40
21 Jan.- 20 Feb.	بهمن	37.90	40.80	7.43	7.14	13.30	12.86	1.57	1.03
21 Feb.- 20 March	اسفند	11.26	29.41	9.65	11.96	16.87	18.65	2.43	5.25
21 March- 20 April	فروردین	85.40	53.92	11.29	13.95	18.39	21.29	4.19	6.61
21 April- 20 May	اردیبهشت	30.31	92.73	18.17	18.49	26.00	26.09	10.35	10.90
21 May- 20 June	خرداد	3.38	0.02	24.92	25.62	34.29	36.58	15.55	14.67
21 June- 20 July	تیر	0.00	0.00	28.90	31.98	39.29	43.26	18.51	20.71
21 July- 20 Aug.	مرداد	0.00	0.00	29.43	36.63	40.50	46.55	18.33	26.71
21 Aug.- 20 Sep.	شهریور	6.40	0.01	25.16	30.40	35.29	40.74	15.03	20.06
Total/average	جمع/میانگین	390.84	450.10	16.69	18.67	24.89	26.83	8.48	10.52

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- شجره ژنوتیپ‌های گندم

Table 2. Pedigree of wheat genotypes

شماره No.	کد ژنوتیپ Genotype code	ژنوتیپ Genotype	منشاء Origin
1	D-73-13	Karkheh	ICARDA
2	D-76-4	Dena	CIMMYT
3	D-79-15	Behrang	CIMMYT
4	D-81-18	Sora/2*Plata-12	CIMMYT
5	D-82-6	Don perdo 87.1	CIMMYT
6	D-83-1	Akaki-7/Lotus-4//Himan-9	CIMMYT
7	D-83-8	Zegzag/Altar84//Dipper-2	CIMMYT
8	D-84-9	Sora/ Palata-12/4/Magh72/Ru.fo//Alg86Ru/3/Plata-16	CIMMYT
9	W-72-5	Chamran	CIMMYT
10	S-80-18	HD160/5/Tob/Cno/23854/3/Nai60//Tit/Son64/4/Lr/Son64	CIMMYT
11	S-83- 3	Attila 50Y//Attila/Bcn	Iran
12	S-83-4	F60314.76/Mrl//Cno79/3/Ka/Nac/4/Star	CIMMYT
13	S-84-13	Attila *2/Star	CIMMYT
14	S-84-14	Pastor/3/Kauz*2/Optta//Kauz	CIMMYT
15	S-85-10	Prl/2*pastor	CIMMYT
16	S-85-9	Site/Mo//4/Vac/Th.ac//3*Pvn/3/Mirlo/Buc	CIMMYT

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد سنبله، ۳۰ سنبله به صورت تصادفی انتخاب شدند و اجزای عملکرد شامل تعداد دانه در سنبله، وزن هزاردانه و تعداد دانه در متر مربع محاسبه شدند. پس از رسیدگی با حذف نیم متر از دو انتهای کرت آزمایشی، کل محصول دانه هر کرت در سطح ۶ متر مربع برداشت و وزن دانه توزین گردید.

تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTATC و همبستگی صفات توسط نرم‌افزار SPSS انجام شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد. تغییرات عملکرد دانه با استفاده از تفاضل مقدار عمکرد در کاشت تا خیری با کشت بهنگام بر مقدار آن در کشت بهنگام محاسبه شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها برای عملکرد دانه و صفات زراعی نشان داد که اثر سال بر روز ازکاشت تا ظهور سنبله و ارتفاع بوته معنی‌دار بود (جدول ۳).

در سال دوم اجرای آزمایش میانگین دما (۱۸/۶۷درجه سانتیگراد) نسبت به سال اول (۱۶/۶۹ درجه سانتیگراد) حدود ۲ درجه سانتیگراد بیشتر بود (جدول ۲). در اواخر بهمن ماه زمانی که گیاه در مرحله ورود به فاز زایشی بود، دما به طور ناگهانی به کمتر از ۷- درجه سانتیگراد کاهش یافت. دوره سرما به مدت ۱۰ روز بین صفر و کمتر از ۷- ادامه داشت و پس از آن شرایط دمایی به قبل از یخبندان برگشت نمود. بالا بودن دما سبب تسریع در مرحله رشد رویشی بویژه دوره پنجه‌دهی گردید. این تغییرات سبب معنی‌دار شدن تفاوت بین تعداد روز از کاشت تا ظهور سنبله و ارتفاع بوته در سال دوم (به ترتیب ۱۳۸ روز و ۹۵ سانتیمتر) با سال اول (به ترتیب ۱۳۵ روز و ۹۰ سانتیمتر) گردید. سال اول با میانگین عملکرد ۵/۹۴۷ تن در هکتار نسبت به سال دوم (۵/۷۴۲ تن در هکتار) برتری غیرمعنی‌دار داشت (جدول ۴).

اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه، وزن هزاردانه و ارتفاع بوته در سطح ۵٪ و برای دیگر صفات در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). در تاریخ کاشت اول (۲۰ آبان) که در محدوده‌ی تاریخ کاشت مناسب منطقه بود، مقادیر صفات به نحو چشمگیری بیشتر از مقادیر آنها در تاریخ کاشت دوم (۲۰ آذر) بودند (جدول۴). تاریخ کاشت اول بدلیل طولانی بودن مراحل رشدی، فرصت کافی برای تولید اجزای عملکرد دانه از جمله تعداد سنبله و دانه در مترمربع فراهم بود، در نتیجه میانگین عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول (۶/۲۷۳ تن در هکتار) بیشتر از تاریخ کاشت دوم (۵/۴۱۵ تن در هکتار) شد.

کاهش عملکرد دانه در کشت تاخیری به علت کاهش در صفات وابسته به عملکرد دانه و دستیابی به عملکرد بالا ناشی از افزایش آنها در تاریخ کاشت مطلوب توسط بسیاری از

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- تجزیه واریانس برای عملکرد دانه و برخی صفات زراعی ژنوتیپ های گندم طی دو سال زراعی (۸۹-۱۳۸۷)

Table 3. Analysis of variance for grain yield and some agronomic traits of wheat genotypes in two growing seasons (2008-10)

			میانگین مربعات Mean Square							
S.O.V.	منبع تغییرات	درجه آزادی df	عملکرد دانه Grain yield	وزن هزردانه 1000 grain weight	تعداد دانه در متر مربع Grain m^{-2}	تعداد سنبله در متر مربع Spike m^{-2}	تعداد دانه درسنبله Grain $spike^{-1}$	ارتفاع بوته Plant height	روزتا سنبله‌دهی Days to heading	روز تا رسیدگی Days to maturity
Year (Y)	سال	1	2.02^{ns}	77.52^{ns}	41135701^{ns}	185256.750^{ns}	131.67^{ns}	1326.152^{**}	210.42^{**}	166.88^{ns}
Replication/Y	تکرار/سال	4	2.01	14.55	8015427	15444.917	28.922	8.665	19.69	214.30
Sowing date (D)	تاریخ کاشت	1	35.27^{*}	123.52^{*}	393900260^{**}	786944.83^{**}	349.380^{ns}	275.042^{*}	74222.00^{**}	88795.00^{**}
D × Y	سال × تاریخ کاشت	1	0.54^{ns}	325.52^{**}	73226855^{ns}	109156.688^{*}	1558.380^{**}	631.475^{*}	2544.79^{**}	5073.79^{**}
$Error_1$	اشتباه ۱	4	2.67	11.92	15955780	13644.635	56.474	34.505	6.60 4	114.91
Genotype (G)	ژنوتیپ	15	2.59^{*}	196.88^{**}	53463213^{**}	61368.599^{**}	174.139^{**}	84.509^{**}	85.62^{**}	94.01^{**}
G × Y	سال × ژنوتیپ	15	1.25^{ns}	7.31^{ns}	10368832^{*}	14563.006^{ns}	36.227^{*}	34.908^{**}	5.16^{ns}	25.57^{ns}
G × D	ژنوتیپ × تاریخ کاشت	15	0.99^{ns}	5.44^{ns}	8698098^{ns}	13875.539^{ns}	13.825^{ns}	7.879^{ns}	16.97^{ns}	21.16^{ns}
G × D × Y	ژنوتیپ × تاریخ کاشت × سال	15	0.73^{ns}	8.35^{ns}	417590^{ns}	9355.899^{ns}	26.380^{ns}	15.801^{ns}	4.96^{ns}	38.26^{ns}
$Error_2$	اشتباه ۲	120	0.741	6.45	5351511	6079.659	18.248^{*}	13.032	3.15	35.69
C.V. (%)	درصد ضریب تغییرات	-	14.73	6.54	15.11	16.88	12.50	3.92	1.30	3.24

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

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns: Not significant.

ns: غیرمعنی‌دار.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴ – مقایسه میانگین اثر سال، تاریخ کاشت و اثر متقابل سال × تاریخ کاشت بر روی عملکرد دانه و برخی صفات زراعی ژنوتیپ‌های گندم در دو سال زراعی (۱۳۷۸–۸۹)

Table 4. Mean comparison for year, sowing date and year × sowing date iteraction effects on grain yield and some agronomic triats in wheat genotypes in two growing seasons (2008-10)

		عملکرد دانه (تن در هکتار) Grain yield (t ha^{-1})	وزن هزار دانه (گرم) 1000 grain weight (g)	تعداد دانه در متر مربع Grain m^{-2}	تعداد سنبله در مترمربع Spike m^{-2}	تعداد دانه در سنبله Grain spike^{-1}	ارتفاع بوته (سانتیمتر) Plant height (cm)	روز تا ظهورسنبله Days to heading	روز تا رسیدگی Dys to maturity
					Year **سال**				
2008-2009		5.947a	38.23a	1577.99a	492.86a	33.34a	90b	135a	183.62a
2009-2010		5.742a	39.50a	14845.25a	430.74b	35.00a	95a	138b	185.05a
					Sowing date **تاریخ کاشت**				
November 10	۲۰ آبان	6.273a	38.06b	16740.45a	525.82a	32.82b	93.29a	156a	207a
December 11	۲۰ آذر	5.410b	39.67a	13875.79b	397.78b	35.52a	90.90b	117b	163b
Change (%)	درصد تغییرات	-13.70	4.30	-17.11	-24.35	8.23	-2.56	-25.38	-21.25
					Sowing date × Year **تاریخ کاشت × سال**				
Y1	D1	6.322a	38.73ab	16590a	580.7a	29.15b	92.48a	158.81a	21.27a
	D2	5.721a	37.73b	14956ab	405.0bc	37.54a	86.46b	112.21d	156.98c
Y2	D1	6.223a	3740b	16890a	470.9b	36.50a	94.11a	153.62b	201.85a
	D2	5.260a	41.60a	12780b	390.6c	33.50ab	95.34a	121.58c	169.12b

میانگین‌هایی، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حرف مشابه باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each column and for each factor, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% probability level- using Duncan's Multiple Range Test.

Y = سال؛ D = تاریخ کاشت

Y = Year; D = Sowing date

Archive of SID

www.SID.ir

پژوهشگران از جمله جین و همکاران (Jain *et al*., 1992)، احمدی و همکاران (Ahmadi *et al*., 2010) و بلو و همکاران (Blue *et al*., 1990) نیز گزارش شده است.

محاسبه درصد تغییرات صفات نشان داد که با تاخیر در کاشت عملکرد دانه، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در مترمربع، تعداد روز تا ظهور سنبله و رسیدگی فیزیولوژیکی نسبت به تاریخ کاشت مناسب (۲۰ آبان) به ترتیب حدود ۱۴، ۲۴، ۱۷ ، ۲۵، ۲۱ درصد کاهش یافت (جدول ۴). در تاریخ کاشت مطلوب به دلیل مناسب بودن شرایط محیطی برای رشد گندم میانگین روز تا سبز شدن ژنوتیپ‌ها گندم بعد از ۱۳ روز و در کشت تاخیری ۲۵ روز بعد از کاشت انجام شد. به عبارتی تاخیر در کاشت تفاوت روز تا سبز شدن را به ۱۲ روز رساند.

مرحله رویشی گندم بیشتر تحت تاثیر درجه حرارت است. در تاریخ کاشت دوم به علت فرا رسیدن فصل سرما، سرعت کاهش دمای خاک و محیط افزایش یافت و شرایط برای جوانه‌زنی مناسب نبود در نتیجه از نظر زمان تقویمی مدت زمانی بیشتری برای دریافت واحد حرارتی مورد نیاز جهت جوانه‌زنی و سبز شدن لازم بود و طول دوره جوانه‌زنی تا سبز شدن افزایش یافت. رادمهر و همکاران (Radmehr *et a*l., 1997) اظهار داشتند رژیم‌حرارتی، بیشترین تاثیر را بر روی نمو گیاه و مراحل مختلف آن دارد و گیاه زمانی به مرحله معینی از نمو می‌رسد که مقدار معینی حرارت از محیط دریافت نماید. طولانی شدن زمان کاشت تا جوانه زدن، طول دوره دیگر مراحل نموی گندم از جمله پنجه‌دهی را کوتاه کرد و تعداد پنجه‌ها را کاهش داد.

میانگین تعداد سنبله در مترمربع در تاریخ کاشت اول ۵۲۵/۸ و در کشت تاخیری ۳۹۷/۸ سنبله در مترمربع بود (جدول ۴). معمولاً شروع طویل شدن ساقه سبب توقف پنجه‌زنی می‌شود. با توجه به اینکه در منطقه محل اجرای آزمایش شروع طویل شدن ساقه در شرایط کشت مطلوب معمولاً اواسط اسفند می‌باشد، بنابراین دوره پنجه‌دهی در شرایط تاریخ کشت مطلوب بسیار طولانی‌تر از کاشت تاخیری بود و فرصت برای تولید سنبله (پنجه بارور) بیشتر فراهم گردید. تعداد سنبله در متر مربع با عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری ($r = 0.51^{*}$) داشت (جدول ۵). بنابراین انتظار می‌رود در شرایط مناسب با افزایش تعداد سنبله عملکرد دانه افزایش یابد. در شرایط کاشت تاخیری به علت کوتاه بودن دوره پنجه‌دهی، تعدادسنبله در مترمربع کاهش یافت. در نتیجه عملکرد دانه تحت تاثیر قرار گرفت و مقدار آن حدود ۱۴ درصد کمتر از عملکرد دانه در شرایط مطلوب بود. بخشنده و همکاران (Bakhshandeh *et al*., 2005) تلفات و کاهش تعداد پنجه بارور در کشت تاخیری را گزارش کرده‌اند.

تغییرات دمایی از جمله وقوع درجه حرارت‌های پایین در مرحله انتقال گیاه از مرحله رویشی به مرحله زایشی موجب آسیب به

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- ضرایب همبستگی ساده بین صفات مختلف ژنوتیپ‌های گندم (درجه آزادی = ۱۴).
Table 5. Simple correlation coefficients between different traits of wheat genotypes (df=14)

Traits	1000GW	Grain m^{-2}	Spike m^{-2}	Grain $Spike^{-1}$	Plant height	Days to heading	Days to maturity
Grain yield		0.70^{**}	0.51^{*}	0.34^{ns}	0.10^{ns}	0.49^{*}	0.35^{ns}
1000 grain weight		-0.90^{**}	-0.72^{**}	-0.22^{ns}	0.021^{ns}	-0.14^{ns}	0.62^{**}
Grain m^{-2}			0.70^{**}	0.30^{ns}	0.29^{ns}	0.16^{ns}	0.60^{**}
Spike m^{-2}				-0.45^{ns}	0.58^{*}	0.13^{ns}	0.43^{ns}
Grain $Spike^{-1}$					-0.40^{ns}	0.39^{ns}	-0.14^{ns}
Plant height						0.37^{ns}	0.06^{ns}
Days to heading							0.31^{ns}

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

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

ns: Not significant. ns: غیرمعنی‌دار.

آغازین‌های اندام‌های زایشی می‌گردد که نهایتاً در کاهش تعداد سنبله و دانه در سنبله نمود می‌یابد. کاهش ناگهانی دما سبب اختلال در رشد و ایجاد خسارت به ژنوتیپ‌ها ی هر دو تاریخ کاشت، از طرفی افزایش درجه حرارت سبب تسریع مراحل نموی پنجه‌دهی و سنبله دهی گردید. وقوع این دو عامل باعث گردید، تولید سنبله در سال دوم به شدت کاهش یابد.

تسریع در مراحل نمو گندم در اثر افزایش درجه حرارت توسط اسلافر و راوسون (Slafer and Rawson, 1994) و نیز رشد بیش از اندازه گیاه و احتمال همزمان شدن سرما با مرحله حساس زایشی و ایجاد خسارت به این مرحله از نمو گندم توسط هی (Hay, 1986) گزارش شده است. با توجه به همبستگی مثبت و بسیار معنی‌دار بین تعداد سنبله و دانه در مترمربع ($r = 0.70^{**}$)، کاهش تعداد سنبله در مترمربع در تاریخ کاشت تاخیری سبب کاهش تعداد دانه از حدود ۱۶۷۴۰ دانه در مترمربع (تاریخ کاشت مطلوب) به حدود ۱۳۸۷۵ دانه در مترمربع در تاریخ کاشت تاخیری گردید (جدول‌های ۴ و۵).

تاخیر در کاشت سبب افزایش وزن هزاردانه و تعداد دانه در سنبله شد (جدول ۴). به نظر می‌رسد کاهش بیشتر تعداد پنجه بارور در تاریخ کاشت تاخیری موجب گردید تا فضای مناسبی برای بوته‌های گندم فراهم شود و طول سنبله و به تبع آن تعداد دانه در سنبله افزایش یابد اما این افزایش کاهش عملکرد دانه در کشت تاخیری را جبران نکرد. وزن هزاردانه در تاریخ کاشت دیر (۳۹/۷ گرم) حدود چهار درصد بیشتر از شرایط مطلوب (۳۸ گرم) بود (جدول ۴). افزایش تعداد دانه در سنبله در کاشت تاخیری در مقایسه با تاریخ کاشت مناسب نتوانست

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد دانه در مترمربع به عنوان یکی از مؤلفه‌های اصلی عملکرد جبران کند. از طرفی بر خلاف افزایش تعداد دانه در سنبله کاهش شدید تعداد سنبله در متر مربع (۲۴ درصد) باعث شد که تعداد دانه در متر مربع در کاشت تاخیری حدود ۱۷ در صد کمتر از تاریخ کاشت مطلوب باشد در نتیجه کاهش تعداد دانه در مترمربع تا حدودی باعث محدودیت مخزن ژنوتیپ‌های گندم در کاشت تاخیری گردید.

احتمالاً مناسب بودن شرایط منبع و محدودیت مخزن (تعداد دانه) سبب انتقال بیشتر مواد فتوسنتزی به دانه گردیده و ساز وکار خود تنظیمی و ایجاد تعادل موزون بین اجزاء عملکرد باعث افزایش وزن هزار دانه در کاشت تاخیری شد. کاهش تعداد سنبله در مترمربع و افزایش وزن هزار دانه در شرایط تنش ناشی از انتقال ماده پرورده به دانه توسط محمدی (Mohammadi, 2001) گزارش شده است. بلو و همکاران (Blue *et al*., 1990) نیز اظهار کردند اگر تاریخ کاشت با تاخیر انجام شود از تعداد سنبله به طور معنی‌دار کاسته می‌شود و همزمان بر نقش وزن هزار دانه در افزایش عملکرد دانه افزوده می‌شود ولی مقدار افزایش نمی‌تواند کاهش تعداد سنبله را به طور کامل جبران نماید.

تعداد روز تا سنبله از عوامل موثر بر عملکرد دانه است. با تاخیر در کاشت، تاریخ ظهور سنبله به تعویق افتاد. میانگین تاریخ ظهور سنبله در تاریخ‌های کاشت مناسب و تاخیری به ترتیب ۱۱ فروردین و اول اردیبهشت بود. گرچه اختلاف تاریخ‌های کاشت ۳۰ روز بود، ولی اختلاف ظهور سنبله به طور میانگین ۱۳ روز بود (جدول ۴). در این پژوهش با تاخیر در کاشت تعداد روز تا ظهور سنبله (۱۱۷ روز) نسبت به تاریخ کاشت مناسب (۱۵۶ روز) حدود ۲۵٪ کاهش یافت (جدول ۴). دلیل این کاهش دریافت تجمعی حرارت توسط گیاه و اثر متقابل آن با مراحل نموگیاه است که با وجود ۳۰ روز اختلاف در زمان کاشت اختلاف در زمان ظهور سنبله را به ۱۳ روز تقلیل داد. کاهش تعداد روز تا ظهور سنبله نشان می‌دهد که در کشت تاخیری سرعت مراحل نمو گندم افزایش یافت. به نظر می‌رسد تاخیر در کاشت موجب گردید تا مراحل رشد رویشی و زایشی قبل از ظهور سنبله به صورت اجباری و در مدت کوتاه تکمیل گردند و تعداد روز تا ظهور سنبله به صورت طبیعی انجام نگیرد و این امر موجب کاهش عملکرد دانه شد. کاهش تعداد روز تا ظهور سنبله بر اثر تاخیر در کاشت توسط جعفرنژاد (Jafarnejad, 2009) و ناپ و ناپ (Knapp and knapp, 1978) نیز گزارش شده است.

در کاشت تاخیری تعداد روز از ظهور سنبله تا رسیدگی فیزیولوژیکی ۴۶ و در کشت مطلوب ۵۰ روز بود. با توجه به تاریخ ظهور سنبله ژنوتیپ‌ها، دوره پرشدن دانه ژنوتیپ‌ها در اردیبهشت و خرداد بود.

Archive of SID

www.SID.ir

واردلاو و همکاران (Wardlaw *et al.*, 1989) درجه حرارت مطلوب برای رشد دانه را ۲۲-۱۸ وحداکثر ۲۵ درجه سانتیگراد گزارش کردند. میانگین دما در دوره پر شدن دانه در هر دو سال در اردیبهشت و خرداد به ترتیب حدود ۱۸ الی ۲۵ درجه سانتیگراد بود (جدول ۲). بنابراین درجه حرارت در طول رشد دانه در محدوده‌ی درجه حرارت مطلوب برای رشد دانه بود، که منجر به تغییر زیاد در وزن هزاردانه نگردید. بنابراین کاهش عملکرد در کشت تاخیری بیشتر ناشی از تغییر در برخی اجزای عملکرد تشکیل شده قبل از ظهور سنبله از جمله تعداد سنبله در مترمربع بود. نتجه این تحقیق با گزارش کلاته و همکاران (Kalateh *et al.*, 2011) شباهت داشت. نتایج این پژوهش نشان داد که در کشت تاخیری عملکرد دانه حدود ۲۹ کیلوگرم در هکتار به ازای هر روز تاخیر نسبت به تاریخ کاشت مطلوب کاهش می‌یابد.

اثر متقابل تاریخ کاشت × سال برای اکثر صفات به جزء عملکرد دانه و تعداد دانه در مترمربع در سطح ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۳). معنی‌دار بودن این اثر بیانگر آن است که مقدار صفات در تاریخ‌های کاشت دو سال آزمایش همسو نبودند. کاهش رشد مراحل رویشی به علت تغییرات دمایی سبب گردید که برخی اجزای عملکرد دانه در تاریخ‌های کاشت مطلوب و تاخیری سال دوم با سال اول روند همسو نداشتند (جدول‌های ۴ و ۵). مقایسه میانگین عملکرد دانه و صفات زراعی نشان داد که بین ژنوتیپ‌های گندم از نظر عملکرد دانه و سایر صفات تفاوت معنی‌دار وجود دارد. وجود تفاوت معنی‌دار بین ژنوتیپ‌ها مؤید آن است که ژنوتیپ‌های مورد بررسی در هر گروه دارای تنوع ژنتیکی هستند (جدول ۶).

در این پژوهش ۸ ژنوتیپ از گندم‌های دوورم و ۸ ژنوتیپ گندم‌های نان بودند. ژنوتیپ‌های D-83-1 و کرخه دارای بیشترین وزن هزار دانه (به ترتیب ۴۶ و ۴۴ گرم) و کمترین تعداد دانه در مترمربع به ترتیب ۱۲۲۵۱ و ۱۲۵۵۱ دانه در مترمربع بودند. تعداد سنبله در واحد سطح و دانه در سنبله در رقم کرخه و نیز تعداد دانه در سنبله در ژنوتیپ D-83-1 کمتر از اکثر ژنوتیپ‌ها بود در نتیجه تعداد دانه در واحد سطح آنها کمتر از اکثر ژنوتیپ‌ها بود. به نظر می‌رسد تعداد دانه در مترمربع کمتر از یک طرف و طولانی بودن روز تا ظهور سنبله ، دوره رشد رویشی و تا حدودی طولانی بودن روز تا رسیدگی از طرف دیگر باعث گردید تا این ژنوتیپ‌ها از مواد فتوسنتزی به نحو مطلوب استفاده نمایند و وزن هزار دانه بیشتری داشته باشند (جدول‌های ۵ و ۶).

رقم افلاک و لاین S-85-9 به ترتیب با ۶۱۹ و ۵۶۵ سنبله در مترمربع دارای کمترین تعداد دانه در سنبله (به ترتیب حدود ۲۹ و ۲۸) و بیشترین ارتفاع بوته بودند. قدرت پنجه‌دهی بالای رقم افلاک سبب افزایش تعداد دانه در مترمربع و کاهش وزن هزاردانه (۳۳ گرم)

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۶- مقایسه میانگین برای عملکرد دانه وبرخی صفات زراعی در ژنوتیپ‌های گندم در طی دو سال زراعی (۸۹-۱۳۸۷).

Table 6. Mean comparison for grain yield and some agronomics traits in wheat genotypes in two growing seasons (2008-10)

ژنوتیپ Genotype	عملکرد دانه (تن در هکتار) Grain yeild (t ha^{-1})	وزن هزردانه (گرم) 1000 grain weight (g)	تعداد دانه در متر مربع Grain m^{-2}	تعداد سنبله در متر مربع Spike m^{-2}	تعداد دانه در سنبله Grain $spike^{-1}$	ارتفاع بوته (سانتیمتر) Plant height (cm)	روزتا سنبله‌دهی Days to heading	روز تا رسیدگی Days to maturity
				Durum wheat	**گندم دوروم**			
Karkhe	5.526c	44.08ab	12551.67e	391.2fg	32.58c-g	90.40e	137.3a-d	186.5a-c
Dena	6.148abc	42.67bc	14492.42cde	447.4c-g	32.92b-f	91.45c-e	133.9cd	184.7a-d
Behrang	5.314c	41.92bc	12790.33de	405.8d-g	32.42c-g	88.97e	131.9d	186.1abc
D-81-18	5.912abc	38.33de	15505.17bcd	399.3efg	40.00a	90.58e	136.8a-d	186.1abc
D-82-6	5.902abc	41.42bc	14271.92cde	405.8d-g	34.60b-e	90.80e	136.8a-d	186.8abc
D-83-1	5.668bc	46.33a	12251.25e	411.9d-g	30.33d-g	93.20b-e	138.1a-c	187.9ab
D-83-8	5.439c	41.17bcd	13294.50de	360.7g	37.41abc	90.68e	140.9[a]	189.0a
D-84-9	5.742bc	40.17cd	14316.76cde	396.2e-g	36.58abc	90.58e	133.6cd	180.0de
				Bread wheat	**گندم نان**			
Chamran	5.881abc	34.08.fg	17301.25ab	517.0bc	33.66b-f	91.05de	135.3b-d	178.8e
Aflak	5.758bc	33.08g	17570.42ab	619.6a	28.75fg	95.55ab	136.5a-d	185.2a-d
S-83-3	6.412ab	35.58efg	18078.08ab	489.5b-e	37.83ab	96.38ab	140.4ab	182.7b-e
S-83-4	6.679a	35.58efg	18921.17a	529.6bc	36.58abc	89.58e	134.6cd	182.6b-e
S-84-13	5.727bc	33.08g	17444.25ab	471.1c- f	40.00a	90.30e	138.8abc	182.1cde
S-84-14	6.036abc	37.33e	16460.08abc	472.5c-f	35.42a-d	95.22ab	140.5ab	185.4a-d
S-85-10	5.827bc	40.92cd	14298.6cde	495.8bcd	30.00efg	91.10de	134.4cd	185.6a-d
S-85-9	5.534c	36.08ef	15382.00bcd	565.3ab	27.58g	97.70a	135.6bcd	183.1b-e

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حرف مشابه می باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% probability level- using Duncan's Multiple Range Test.

"مجله به‌زراعی نهال و بذر" جلد ۲-۲۹، شماره ۱، سال ۱۳۹۲

Archive of SID
www.SID.ir

گردید (جدول ۶). ولی درلاین S-85-9 تعداد دانه کمتر از افلاک با وزن هزار دانه بیشتر بود.

کمترین عملکرد دانه از رقم بهرنگ با میانگین تولید ۵/۳۱۴ تن در هکتار بدست آمد (جدول ۶). عملکرد پایین این ژنوتیپ بیشتر ناشی ازتعداد کم دانه در مترمربع بود. رقم دنا و لاین‌های امیدبخش S-83-3 ، S-83-4 و S-84-14 به ترتیب با عملکرد دانه ۶/۱۴۸، ۶/۴۲۱، ۶/۶۷۹ و ۶/۰۳۶ تن در هکتار نسبت به دیگر ژنوتیپ‌ها برتر بودند (جدول ۶). تولید عملکرد دانه بالا آنها بیشتر ناشی از بالا بودن برخی از اجزای عملکرد دانه بویژه تعداد دانه در مترمربع و تعداد تعداد سنبله در مترمربع بود(جدول ۶).

وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار ملکرد دانه با صفات تعداد دانه در مترمربع ($r = 0.70^{**}$) وتعداد سنبله در مترمربع ($r = 0.51^{*}$) نشان از نقش موثر آنها در انتخاب ژنوتیپ برتر است. اسلافر و آندراده (Slafer and Andrade, 1993) افزایش عملکرد دانه ارقام جدید را عمدتاً ناشی از افزایش تعداد دانه در مترمربع دانسته‌اند. در این بررسی برخلاف عدم همبستگی معنی‌داری بین عملکرد دانه با تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه، ژنوتیپ‌های برتر دارای وزن هزار دانه نسبتاً بالایی بودند. با توجه به اینکه عملکرد دانه حاصل ضرب تعداد دانه در واحد سطح و وزن هزار دانه می‌باشد و بین این دو مؤلفه همبستگی منفی و بسیارمعنی‌دار ($r = -0.90^{**}$) وجود داشت می‌توان نتیجه گرفت که وجود تعداد دانه در متر مربع بیشتر مانع وجود همبستگی مثبت بین عملکرد دانه و وزن هزار دانه شد. افزایش تعداد دانه در واحد سطح و به تبع آن محدودیت در وزن هزار دانه توسط بینگام (Bingham, 1967) گزارش شده است.

نتایج این پژوهش مبنی نقش موثر برخی اجزای عملکرد دانه از جمله تعداد دانه در واحد سطح در افزایش عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها در شرایط تنش و مناسب با پژوهش بهاری و همکاران (Bahari *et al.*, 2008) مشابهت داشت. اثر متقابل ژنوتیپ × سال برای صفات تعداد دانه در مترمربع، تعداد دانه در سنبله و ارتفاع بوته تفاوت معنی‌داری بود. این بدان معنی است که مقدار این صفات برای برخی ژنوتیپ‌ها در دو سال همسو نبوده‌اند و از سالی به سال دیگر متغییر بودند (جدول ۷).

تفاوت بین ژنوتیپ‌ها از نظر اکثر صفات و تحت تاثیر قرار گرفتن مراحل رشد گندم قبل از ظهور سنبله از جمله تعداد روز تا ظهور سنبله در سال دوم و تاثیر آن بر روی دیگر صفات و اجزای عملکرد سبب شد که اثر متقابل ژنوتیپ × سال برای برخی صفات معنی‌دار گردد. با وجود این عملکرد دانه به علت تعادل بین اجزاء عملکرد ، حالت پایدار داشت. این نتیجه با نتایج فیشر و مورر (Fischer and Maurer, 1976) همخوانی داشت. اگر چه بر اساس مقایسه گروهی مستقل بین عملکرد گونه‌های دوروم و نان (به ترتیب ۵/۷۰۶ و ۵/۹۸۲ تن در هکتار)

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۷- میانگین اثر متقابل سال × ژنوتیپ عملکرد دانه و برخی صفات زراعی در ژنوتیپ‌های گندم

Table7. Mean Genotype × year interaction effect on grain yield and some agronomic traits of wheat genotypes

ژنوتیپ	عملکرد دانه (تن در هکتار)	وزن هزاردانه (گرم)	تعداد دانه در متر مربع	تعداد سنبله در متر مربع	تعداد دانه در سنبله	ارتفاع بوته	روز تا سنبله‌دهی	روز تا رسیدگی
Genotype	Grain yield (t ha^{-1})	1000 grain weight (g)	Grain m^{-2}	Spike m^{-2}	Grain $spike^{-1}$	Plant height (cm)	Days to heading	Days to maturity
				First growing season	**سال زراعی اول**			
G1	5.222ef	43.67b-d	11980hi	387.2e-g	31.67e-i	88.17f-i	136.7a	186.8a-c
G 2	6.343a-e	42.17c-g	15030b-i	492.5b-f	31.17e-i	86.33hi	132.8a	184.2 a-c
G3	4.742f	40.50d-I	11640I	380.2fg	32.17d-h	84.33i	131.0a	186.0a-c
G4	5.837a-f	38.83g-j	15030b-i	429.3d-g	36.17b-e	86.17hi	135.3a	186.3a-c
G5	5.438b-f	40.67d-h	13350g-i	389.8e-g	34.50c-g	88.00f-i	135.0a	186.3a-c
G6	5.782a-f	45.83ab	12520g-i	426.5d-g	30.67e-i	89.17e-i	136.5a	187.3a-c
G7	5.676a-f	39.50f-j	14300d-i	376.3fg	39.33a-c	87.50g-i	139.7a	189.2a
G8	5.817a-f	40.00ej	14560c-i	404.5e-g	36.67b-e	87-83f-i	132.7a	177.3c
G9	5.988a-e	33.17m	18080a-f	559.8a-d	32.83d-h	89.69e-i	134.0a	177.5b-c
G10	6.139a-e	32.17m	19060ab	676.5a	29.00g-i	94.33b-f	136.8a	184.8a-c
G11	6.572ac	36.83j-l	17840a-f	527.0b-e	34.83c-g	91.17c-h	139.2a	178.5a-c
G12	6.748a	34.50k-m	19570a	574.0ab	35.33b-f	89.33e-i	132.8a	181.5a-c
G13	6.142a-e	33.00m	18550a-c	569.8a-c	35.67b-f	88.67e-i	137.5a	178.0a-c
G14	6.497a-d	35.50k-m	18470a-d	550.0a-d	34.33e-h	92.67b-h	139.0a	185.0a-c
G15	6.422a-e	40.33d-i	15860a-h	562.2a-d	30.00f-i	90.50d-i	133.5a	185.0a-c
G16	5.783a-f	35.00k-m	16490a-g	580.2ab	29.17g-i	97.67a-c	135.7a	183.3a-c
				Second growing season	**سال زراعی دوم**			
G 1	5.829a-f	44.50a-c	13120g-i	395.2e-g	33.50c-h	92.63b-h	137.8a	186.2a-c
G2	5.953a-f	43.17b-e	13950f-I	402.3e-g	34.67c-g	96.57a-b	135.0a	185.2a-c
G3	5-886a-f	43.33b-e	13950f-I	431.5c-g	32.67d-h	93.60b-g	132.8a	186.2a-c
G4	5.987a-e	37.83h-k	15980a-h	369.3fg	43.83a	95.00b-e	138.3a	186.8a-c
G5	6.366a-e	42.17c-g	15190b-i	441.8b-g	34.83c-g	93.6b-g	138.5a	186.2a-c
G6	5.555a-f	46.83a	11980hi	397.3e-g	30.00f-i	97.23a-c	139.7a	188.5a-c
G8	5.667a-f	40.33d-i	14070f-I	388.2eg	36.50b-e	93.33b-g	134.5a	182.7a-c
G9	5.773a-f	3500k-m	16520a-g	474.2b-g	34.50c-g	92.43b-h	136.5a	180.2a-c
G10	5.377c-f	34.00lm	16080a-h	562.7a-d	28.50hi	96.77a-d	136.2a	185.5a-c
G11	6.252a-e	34.33lm	18310a-e	425.0b-g	40.83ab	101.6a	141.7a	186.8a-c
G12	6.610ab	36.67j-l	18270a-e	485.2b-g	37.83b-d	89.83ei	136.3a	183.7a-c
G13	5.313d-f	33.17m	16340a-g	372.3fg	44.33a	91.93b-h	140.2a	186.2a-c
G14	5.579a-f	39.17g-j	14450c-i	395.0e-g	36.50b-e	97.77ab	142.0a	185.8a-c
G15	5.232ef	41.50c-g	12740g-i	429.5d-g	30.00f-I	91.70b-h	135.3a	186.2a-c
G16	5.286d-f	37.17i-l	14280e-i	550.3a-d	26.00i	97.73ab	134.7a	183.0a-c

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حرف مشابه می‌باشند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at the 5% probability level- using Duncan's Multiple Range Test.

G= Genotype

G = ژنوتیپ

Archive of SID

www.SID.ir

تفاوت معنی‌داری وجود نداشت اما مقایسه میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم دوروم در تاریخ کاشت مطلوب با تاخیری نشان داد با تاخیر در کاشت درصد تغییرات عملکرد ژنوتیپ‌های گندم دوروم کمتر از گندم نان بود. در بین ژنوتیپ‌های گندم دوروم، لاین‌های امید بخش D-82-6 و D-84-9 و از بین ژنوتیپ‌های گندم نان رقم افلاک و لاین S-85-10 کمترین در صد تغییرات عملکرد را داشتند. میانگین کاهش عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم دوروم و نان در کشت تاخیری نسبت به کشت مطلوب به ترتیب ۱۰/۷ و ۱۷/۱ درصد بود (جدول ۸).

جدول ۸- درصد تغییرات عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم دوروم و نان در کشت تاخیری
Table 8. Change (%) in grain yield of durum and bread wheat genotypes in delayed sowing date

ژنوتیپ Genotype	Grain yeild (t ha^{-1}) عملکرد (تن در هکتار) کاشت مطلوب Optimum sowing date	کاشت تاخیری Delayed sowing date	Change (%)
	Durum wheat گندم دوروم		
Karkhe	5.630	5.421	-3.7
Dena	6.576	5.712	-13.1
Behrang	5.879	4.749	-19.2
D-81-18	6.084	5.740	-5.7
D-82-6	5.942	5.862	-1.3
D-83-1	6.233	5.104	-18.1
D-83-3	6.039	4.838	-20.0
D-84-9	5.860	5.626	-4.0
Mean	6.030	5.381	-10.7
	Bread wheat گندم نان		
Chamran	6.477	5.284	-18.4
Aflak	6.035	5.481	-9.2
S-83-3	6.828	5.998	-12.1
S-83-4	7.310	6.048	-17.3
S-84-13	6.746	4.709	-30.3
S-84-14	6.563	5.510	-16.0
S-85-10	6.098	5.555	-9.0
S-85-9	6.273	4.795	-23.6
Mean	6.541	5.422	-17.1

این اختلاف‌ها ممکن است ناشی از تفاوت‌های ژنتیکی و خصوصیات مرفولوژیکی گندم دوروم و نان و در نهایت توازن بیشتر بین اجزای عملکرد دانه گندم دوروم باشد. مکیاگ و کلارک (MacCaig and Clark, 1950) بیان کردند در گندم دوروم عملکرد دانه بیشتر از سایر محصولات دانه‌ای از توازن سه جزء عملکرد دانه یعنی تعداد سنبله در مترمربع، دانه در سنبله و وزن تک دانه در شرایط تنش حاصل می‌شود (جدول ۳).

نتایج این پژوهش نشان داد که تأخیر در کاشت سبب کاهش صفات مؤثر بر عملکرد

Archive of SID

www.SID.ir

دانـه از جملـه صـفات تعـداد سـنبله و دانـه در مترمربـع مـی‌شـود و عملکـرد دانـه حـدود ۲۹ کیلـوگرم در هکتـار در بـه ازای هـر روز تـاخیر کـاهش یافـت. از بـین ژنوتیـپ‌هـای مـورد بررسـی رقـم دنـا و لایـن‌هـای امیـدبخش S-83-3 (Attila 50y//Attila/Bcn)، S-83-4 (F60314.76/Mrl//Cno791/3/Ka/Nac/4/Star) و S-84-14 (Pastor/3/Kauz* 2/Opata/Kauz) و با دارا بودن عملکرد دانه، وزن هزاردانـه، تعـداد دانـه و سنبله در واحد سطح نسبتاً بالا ژنوتیپ‌هـای برتـر بودند و برای کاشت در تاریخ کاشت مطلوب و تاخیری توصیه می‌شوند. با تـأخیر در کاشـت بـر نقـش تعـداد دانـه و سـنبله در مترمربـع افـزوده می‌شود. بنابراین در شرایط تنش (تاریخ کاشـت تاخیری) و مطلـوب گـزینش ژنوتیـپ‌هـایی کـه دارای تعـداد دانـه و سـنبله در مترمربـع بیـشتری باشند اهمیت دارند.

References

Ahmadi, M., Kamkar, B., Soltani, A., Zeynali, E., and Arabameri, R. 2010. The effect of planting date on duration of phonological phase in wheat cultivar and it`s relation with grain yield. Journal of Plant Production 17(2): 109-121.

Alisial, M., Arian, M. A., Khanzada, S., Nagvi., M. H., Lemardahat, M., and Nizamani, N. A. 2005.Yield and quality parameters of wheat genotypes as affected by sowing date and high temperature stress. Pakistan Journal of Botany (3): 576-584.

Bahari, M., Siadat, A., Alamisaied, K., Hossienpour, T., and Bahari, R. 2008. Correlation and path analysis for some agronomic traits in wheat genotypes. Pp. 55-56. In: Proceedings of The 9th International Conference on Sustainable Development in Drylands-Meeting the Challenge of Global Climate Change.

Bakhshandeh, A. M., and Rahnema, A. A. 2005. Effect of seed densities and planting date on tillering, yield and yield components of six promising wheat genotypes. Journal of Agricultural and Natural Resources Sciences 12 (3): 147-153.

Bashir, M. U., Akbar, N., Iqbal, A., and Zaman, H. 2010. Effect of different sowing date on yield and yield components of direct seed coarse rice. Pakistan Journal of Agricultural Science 74 (4): 361-365.

Bingham, J. 1967. Investigations on the physiology of yield in winter wheat by comparisons of varieties and by artificial variation in grain number. Journal of

Archive of SID
www.SID.ir

Agricultural Science, Cambridge 68: 411-422.

Blue, E. N., Mason, S. C., and Sander, D. H. 1990. Influence of planting date, seeding rate and phosphorus on wheat yield. Agronomy Journal 82: 268-76.

Fischer, R. A., and Maurer, R. 1976. Drought resistance in spring wheat cultivar. I. Grain yield responses. Australian Journal of Agricultural Research 29: 897-917.

Hay, R. K. M. 1986. Sowing date and the relationship between plant and apex development in winter cereals. Field Crops Rrsearch 14: 321-327.

Jafarnejad, A. 2009. Determination of optimum sowing date for bread wheat cultivars with different flowering habit in Neishabour. Seed and Plant Production Journal 25-2(2): 117-135.

Jain, M. P., Dixit, P. V., and Khan, R. A. 1992. Effect of sowing date on wheat varieties under late sown irrigated conditions. Indian Journal of Agricultural Science 62: 669-671.

Kalateh, M., Sheikh, F., Soghi, H., and Hivehchi, J. A. 2011. Effect of sowing date on grain yield and its components of two bread wheat cultivars in Gorgan in Iran. Seed and Plant Production Journal 25-2 (3): 285-296.

Khajehpour, M. R. 1988. Principle of Agronomy. Jahad-e-Daneshgahi Isfhan. 421pp.

Khnapp, W. R., and Knapp, J. S. 1978. Response of winter wheat to date of planting and fertilization. Agronomy Journal 70: 1048-1053.

MacCaig, J. N., and Clark, J. M. 1995. Breeding durum wheat in Western Canada. Historical trends in yield and related variables. Canadian Journal of Plant Science 27: 55-60.

Mohammadi, M. 2001. Relation of morpho-physiological traits with grain yield of barley genotypes in two planting dates in Gachsaran. Seed and Plant 17(1): 61-73.

Radmehr, M . 1994 . Effects of sowing date and seed density on wheat yield. Seed and Plant Improvement Institue. 24 pp.

Radmehr, M., Lotfali- Ayeneh, G. A., and Kajbaf, A. 1997. Effect of sowing date on growth and yield of wheat cultivar Falat in southern regions of Khuzestan. II. Accumulation and redistribution pattern of macroelements in different plant parts. Seed and Plant 13:34-46.

Slafer, G. A., and Andrade, F. H. 1993. Physiological attributes related to the generation of grain yield in bread wheat cultivars released at different eras. Field

Archive of SID

www.SID.ir

Crops Research 31: 315-367.

Slafer, G. A., and Rawson, H. M. 1994. Sesitivity of wheat phasic development to major enviormental factors: A re-examination of some assumptions made by physiologists and modelers. Australian Journal of Plant Physiology 21: 393-426.

Wardlaw, I. F., Dawson, I. A., and Munib, P. 1989. The tolerance of wheat to high temperature during reproductive growth II. of grain development. Australian Journal of Agricultural Research 40: 17-24.

SID