Archive of SID

"نهال و بذر"
جلد ۲۳ ، شماره ۳، سال ۱۳۸٦

تعیین مناسب‌ترین عمق کاشت برای ژنوتیپ‌های گندم نان در شرایط دیم سردسیر مراغه
Determination of Appropriate Seeding Depth for Bread Wheat Genotypes in Cold Drylands Area of Maragheh

ایرج اسکندری و مظفر روستائی

مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم

تاریخ دریافت: ۱۳۸۴/۲/۳۱

چکیده

اسکندری، ا.، و روستائی، م. ۱۳۸۶. تعیین مناسب‌ترین عمق کاشت برای ژنوتیپ‌های گندم نان در شرایط دیم سردسیر مراغه. **نهال و بذر** ۲۳: ۳۷۱-۳۵۷.

اعمال روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی و ایجاد شرایط بهینه برای کاشت محصول در عمقی مناسب که قابلیت جوانه‌زنی با استفاده از اولین بارندگی مؤثر و قبل از شروع فصل سرما را فراهم کند، امری مهم در افزایش محصول گندم در زراعت دیم به شمار می‌آید. این تحقیق به منظور بررسی تأثیر عمق کاشت بر روی عملکرد دانه یک رقم و دو لاین جدید گندم در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های نواری (استریپ پلات) در پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به مدت سه سال زراعی (۸۳- ۱۳۸۰) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه اجرا شد. عامل عمودی شامل ژنوتیپ‌های گندم آذر ۲، Ogosta/Sefid و Fenkang15/Sefid ، و عامل افقی محدوده عمق‌های کاشت ٤ -۲، ٦ -٤ و ۸ - ٦ سانتی‌متر بود. نتایج حاصله از تجزیه مرکب نشان داد که با افزایش عمق کاشت میزان عملکرد دانه ، تعداد سنبله بارور در مترمربع، وزن هزار دانه و وزن بیوماس خشک به طور چشمگیری کاهش معنی‌داری نشان دادند. ژنوتیپ‌های گندم با افزایش عمق کاشت عکس‌العمل متفاوتی داشتند، به طوری که کاهش عملکرد دانه به ازای افزایش عمق کاشت در رقم آذر ۲ نسبت به ژنوتیپ‌های دیگر بسیار زیاد و معنی‌دار بود. بیشترین میزان محصول رقم آذر۲ از عمق ٤-۲ سانتی‌متری به میزان ۲۵۸۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. براساس نتایج به دست آمده، از نظر عملکرد دانه بین ژنوتیپ‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ٥ درصد وجود داشت و بیشترین میزان محصول مربوط به ژنوتیپ گندم نان Fenkang15/Sefied با ۲۱٤۹ کیلوگرم در هکتار است. بیشترین و کمترین تعداد سنبله به ترتیب ۳۳۸ و ۲۱۸ سنبله مربوط به عمق‌های ٤-۲ و ۸-٦ بود.

واژه‌های کلیدی: گندم، مناطق سردسیر دیم، عمق کاشت، طول کلئوپتیل، عملکرد دانه.

این مقاله براساس قسمتی از نتایج به دست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی شماره ۱۵۴-۸۱-۲۱-۱۰۱ مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم تهیه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

سطح زیر کشت گندم در ایران بالغ بر ۶/۵ میلیون هکتار بوده که حدود ۴ میلیون هکتار آن به صورت دیم است. در استان آذربایجان شرقی نیز سطح زیر کشت این محصول بالغ بر ۳۰۰ هزار هکتار است. بر اساس آمار و اطلاعات موجود میانگین تولید گندم دیم ۱۱۸۷ کیلوگرم در هکتار و میانگین تولید گندم آبی کشور حدود ۳۸۲۷ کیلوگرم در هکتار است (بی نام، ۱۳۸۳). در شرایط دیم موانع زیادی برای افزایش عملکرد در واحد سطح وجود دارد که می‌توان به عدم استفاده صحیح از نتایج تحقیقات به زراعی، نبود تکنولوژی مناسب، کوچک و پراکنده بودن قطعات زراعی، نبود امکانات مناسب و حتی کمبود ارقام مناسب و سازگار با شرایط محیطی مختلف اشاره نمود. با این توصیف با اعمال مدیریت صحیح کشت، می‌توان وضعیت تولید عملکرد دانه در واحد سطح را بهبود بخشید.

در شرایط بهینه، بذر گندم بایستی در عمق ۳-۲ سانتی‌متر و در خاک نسبتاً سفت با رطوبت کافی کشت گردد. کشت عمیق بذر موجب افزایش توان کشتی تراکتور و تأخیر در جوانه‌زنی می‌شود که در نتیجه گیاهانی با بوته‌های ضعیف که خیلی حساس به سرمای زمستان هستند به وجود می‌آیند. تأثیر منفی کاشت عمیق در کشت‌های دیر به دلیل کندتر شدن جوانه‌زنی در خاک سرد بیشتر نمایان می‌شود. به منظور اطمینان از جایگذاری بذر در عمق مناسب به هنگام کاشت و در حین عملیات عمق کاشت بایستی تنظیم و آزمایش شود. با وجود این با تنظیم دقیق بذر کار، تعیین عمق واقعی جوانه‌زنی دقیق بذر گندم مشکل است. دلیل این امر از ایجاد تغییرات نامنظم در خاک توسط خطی کارها و به خصوص هنگامی که شیار بازکن‌های عریض و کند مورد استفاده و نیز هنگامی که کاشت بذر و کود توام باشد ناشی می‌شود. از طرفی در بعضی موارد، کاشت در شیار به دلیل ریزش خاک بیشتر بر روی بذر، عمق کاشت مورد نظر را تأمین نمی‌کند (Laffond and Fowler,1989).

شیاربازکن‌ها از اجزای مهم خطی کارها هستند که نقش مهمی در قرارگیری بذر در خاک ایفا نموده به نحوی که شرایط مناسب برای جوانه‌زنی، نمو و رشد گیاه فراهم کند دارند. شیاربازکن‌های مورد استفاده در کاشت غلات عمدتاً از نوع زوایه برخورد حاده و یا منفرجه هستند. شیاربازکن‌هایی با زاویه برخورد منفرجه (شیاربازکن‌های کفشکی) در خاک‌هایی دارای ذرات ریز یا بافت جدا از هم (خاک‌های شنی) بازده خوبی داشته و نوسانات عمق کاشت تقلیل می‌یابد. شیاربازکن‌های با زاویه برخورد حاده (شیاربازکن بیلچه‌ای) به دلیل کوچک‌تر بودن اندازه بال‌ها، تأثیر عمل آن‌ها در مورد جلوگیری از ریزش بدنه شیار نسبت به شیاربازکن کفشکی کمتر بوده و نوسانات عمق زیاد است (صناعی، ۱۳۷۱). عرض کار کارنده (خطی کار)، عمق کاشت،

www.SID.ir

Archive of SID

نوع شیار بازکن، فشار روی شیاربازکن، سرعت پیشروی، مقاومت غلطشی و شرایط خاک تأثیر مستقیم در انتخاب توان تراکتور برای کشش بذر کار به هنگام کاشت دارد. علاوه بر اثر مستقیم عمق کاشت بر عملکرد محصول (غلات)، براساس آزمایش‌های انجام شده در یک تنظیم صحیح شیاربازکن‌ها (تماس مناسب و یکنواخت آن‌ها با خاک)، افزایش هر یک سانتی‌متر عمق کاشت، نیازمند افزایش ۱۵ الی ۲۰ درصد توان بیشتر برای کشش خطی کار دارد (Laffond and Fower, 1989). در همین رابطه بررسی‌های انجام شده بر روی شش نوع شیاربازکن در شرایط مزرعه‌ای نشان داد که نوع شیاربازکن به طور معنی‌داری بر روی پخش بذر، رطوبت و جرم مخصوص ظاهری خاک و عمق کاشت بذر موثر بوده و جوانه‌زنی بذر را که تابعی از عوامل ذکر شده است تحت تأثیر قرار می‌دهد (Wilkns, 1983). در همین رابطه تحقیقات انجام شده نشان داده که در مناطق سردسیر در صورت وجود رطوبت مناسب برای جوانه‌زنی و سبز شدن، کاشت سطحی مناسب‌تر از کاشت عمیق است (leoppky *et al*., 1989).

طی بررسی‌های انجام گرفته در کشت کم عمق، بذر خشک شده و نمی‌تواند جوانه بزند. اگر بذر عمیق تر از حد معمول کاشته شود سبب تأخیر در سبز شدن و افزایش خسارات آفات و بیماری‌ها به گیاهچه‌ها می‌شود (Anonymous, 1991). با انجام یک بررسی توسط طاهر (Tahir, 1985) معلوم شد که دوره جوانه‌زنی در عمق کاشت ۸ سانتی‌متر در مقایسه با عمق ۲ سانتی‌متر دو برابر بوده و در کل سبز شدن گندم به میزان ۵۷ الی ۹۰ درصد کاهش می‌یابد. درصورت در دسترس بودن رطوبت، مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی غلات به عمق کاشت و دمای حاکم در منطقه بستگی دارد. میانگین دما به هنگام کاشت در مناطق گندم‌خیز استرالیا از ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد متغیر است، با توجه به عمق کاشت مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی از ۷ تا ۲۱ روز متغیر است. باید خاطر نشان ساخت که جوانه‌هایی که از کاشت عمیق به وجود می‌آیند بوته‌های ضعیف و تعداد پنجه کم دارند (Ferguson and Boatwright, 1968).

نتایج حاصل از ارزیابی تأثیر عمق کاشت بر محل تشکیل طوقه و اثر آن بر روی مقاومت به سرما در ارقام گندم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه نشان داد که در عمق کاشت ۴-۳ سانتی‌متری، ارقام حساس به سرما درشرایط سخت دچار خسارت زیادی می‌شوند، ولی با افزایش عمق کاشت و تشکیل عمقی طوقه، تحمل به سرما در ژنوتیپ‌های گندم افزایش می‌یابد (روستایی، ۱۳۷۶). براساس آزمایش‌های به عمل آمده، ارقامی که گره یقه آن‌ها در عمق پایین‌تر از سطح خاک قرار می‌گیرند بهتر از ارقامی که دارای طوقه سطحی هستند می‌توانند در زمستان سخت زنده بمانند (Fowler, 1997). عمق گره یقه‌ای معمولاً از ژنوتیپ، عمق کاشت، دمای خاک، نور

www.SID.ir

Archive of SID

و سایر عوامل محیطی متأثر می‌شود (Sepaskhah, 1978). نتایج آزمایش‌های انجام شده جهت تعیین اثر دمای خاک، پتانسیل آب در خاک و عمق کاشت بر روی جوانه‌زنی گندم درکانادا نشان داد که در محدوده ۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد تغییرات جزیی دما موجب ایجاد تغییرات زیاد در مدت زمان لازم برای جوانه‌زنی برای عمق کاشت ۷/۵-۱ سانتی‌متر می‌شود (Larte, 1973).

با توجه به موارد ذکر شده به نظر می‌رسد که عمق‌های مختلف کاشت در محل تشکیل طوقه، درصد جوانه‌زنی، سرعت سبز شدن گیاهچه‌ها و نهایتاً عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مختلف گندم در مناطق سردسیر دیم مؤثر باشد، بنابراین این تحقیق به منظور ارزیابی عمق‌های مختلف کاشت و تعیین مناسب‌ترین عمق کاشت به منظور استفاده بهینه از عوامل رشد جهت استقرار بهتر و تولید عملکرد بیشتر گندم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه به مورد اجرا گذاشته شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق با استفاده از یک رقم و دو لاین جدید گندم در قالب طرح آزمایشی بلوک‌های نواری (استریپ پلات) در پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه به مدت سه سال زراعی (۸۳-۱۳۸۰) به مورد اجرا گذاشته شد.

عامل افقی شامل سه محدوده عمق کاشت، ٤ -۲، ٦ -٤ و ۸ -٦ سانتی‌متر و عامل عمودی شامل سه ژنوتیپ گندم آذر۲، Ogosta/Sefid و Fenkang15/Sefid بود. ابعاد کرت‌های افقی ۳/۸×٤۲ متر و کرت‌های عمودی ۱۲/۴× ۱۰ متر در نظر گرفته شد. این طرح در زمین آیش که بستر بذر آن با استفاده از گاوآهن قلمی در پاییز و پنجه غازی در بهار و تابستان (خاک‌ورزی حفاظتی) تهیه شده بود اجرا شد. میزان کود مصرفی براساس نتایج تجزیه خاک و مطابق فرمول N50P30K0 بود. نیتروژن از منبع کودی اوره و فسفر از منبع سوپر فسفات تریپل بودند. تمامی کود فسفر و نیتروژن در پاییز مصرف شد (فیضی اصل، ۱۳۷۹). در طول دوره رشد برای مبارزه با علف‌های هرز پهن برگ از علفکش توفوردی (2,4-D) به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار استفاده شد. میزان بذر مصرفی با در نظر گرفتن وزن هزار دانه هر لاین و با احتساب ۳۵۰ بذر در متر مربع و کاشت با خطی کار با فاصله خطوط کشت ۱۷/۵ سانتی‌متر انجام شد. عمق‌های مختلف کاشت قبلاً در آزمایشگاه تنظیم و سپس برای تعیین حداکثر و حداقل عمق کاشت تخته‌ای در عرض ردیف‌های بذر کار قرار داده و اندازه‌گیری عمق از لبه پایینی تخته تا محل قرارگیری بذر و در حین کاشت انجام شد. در این بررسی صفاتی مانند عمق کاشت، خسارت سرما، تاریخ ظهور سنبله، تاریخ رسیدن فیزیولوژیکی، ارتفاع بوته، طول سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در

www.SID.ir

Archive of SID

سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی وطول کلئوپتیل یادداشت‌برداری‌شد.

برای اندازه‌گیری طول کلئوپتیل در شرایط آزمایشگاهی ازکاغذ صافی به ابعاد ۳۶× ۲۵ سانتی‌متر استفاده شد و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار بعد از ظهور اولین برگ از انتهای کاغذ صافی طول کلئوپتیل اندازه‌گیری شد (روستائی، ۱۳۷۶). پارامترهای اندازه‌گیری شده و عملکردها براساس موازین طرح آماری استریپ پلات تجزیه واریانس شدند و میانگین عملکردها براساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

عوامل اقلیمی محل اجرای آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است.

نتایج حاصل از تجزیه مرکب در طی سه سال ارزیابی(۸۳-۱۳۸۰) نشان داد که اثر عمق کاشت بر عملکرد دانه ارقام گندم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار است. همچنین اثر سال بر عملکرد دانه نیز معنی‌دار بود (جدول ۲). علت معنی‌دار بودن اثر سال را می‌توان به مقدار بارندگی و توزیع آن و همچنین دما و نوسانات آن در سال‌های مختلف اجرای طرح نسبت داد (جدول ۱). این عوامل موجب شده که تفاوت

جدول ۱- برخی از عوامل اقلیمی ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه در سال‌های ۸۳-۱۳۸۰

Table 1. Some meteorological data of Maragheh Agricultural Research Station during 2001-2004

ماه Month	میانگین دمای حداکثر Mean Max. temp.				میانگین دمای حداقل Mean Min. temp.				بارندگی Precipitation (mm)			
	Long term	2001-2002	2002-2003	2003-2004	Long term	2001-2002	2002-2003	2003-2004	Long term	2001-2002	2002-2003	2003-2004
October	26.3	18.9	22.5	21.7	12.3	4.7	5.1	5.7	12.3	9.4	15.5	18.6
Novmber	12.4	9.6	10.9	9.6	53.9	-1.2	-0.8	-1.3	53.9	3.5	38.8	44.1
December	13.5	5.5	-1.2	2.0	35.7	-2.0	-8.8	-4.3	35.7	70.5	75.4	50.1
January	8.7	1.3	1.5	1.3	35.8	-8.9	-6.8	-5.2	35.8	74.0	14.2	44.7
Febraury	6.9	5.9	1.0	3.3	34.0	-6.1	-6.3	-4.5	34.0	13.2	41.7	22.3
March	10.9	11.9	4.1	11.6	52.7	-2.1	-2.9	-0.4	52.7	39.0	55.6	32.6
April	20.1	13.05	14.8	12.7	62.8	3.1	2.9	1.5	62.8	10.9	98.0	72.9
May	24.9	20.2	20.7	16.8	67.3	5.9	6.0	6.6	67.3	49.5	11.8	115.6
June	30.6	26.8	25.3	25.3	13.1	9.9	9.5	11.1	13.1	1.2	17.8	3.1
July	33.6	28.8	30.7	27.9	3.7	15.9	13.9	14.4	3.7	0.0	0.0	0.0
August	35.3	28.7	31.6	29.7	1.4	14.5	19.6	15.2	1.4	0.0	0.0	0.0
September	30.5	26.5	26.2	25.2	2.6	10.4	10.2	9.6	2.6	0.0	0.0	0.0

معنی‌دار بین سال‌ها به وجود آید به طوری که سال‌های سوم و اول بیشترین مقدار محصول و سال دوم به علت بروز برخی از تنش‌های محیطی از جمله خشکی آخر فصل، کمترین

www.SID.ir

Archive of SID

مقدار محصول را داشتند (جدول ۱). اثر متقابل سال در رقم بر عملکرد دانه معنی‌دار نبود، این نشان می‌دهد که ارقام مورد ارزیابی در سال‌های مختلف واکنش یکسانی داشتند، به عبارت دیگر از پایداری برخوردار بودند. نتایج حاصل از تجزیه مرکب بر روی تعداد دانه در سنبله نشان داد که اثر سال بر روی این صفت معنی‌دار است (جدول ۲). سال‌های اول و سوم بیشترین تعداد دانه در سنبله وسال دوم کمترین تعداد را داشتند. کم بودن تعداد دانه در سنبله را می‌توان به تغییرات بارندگی، توزیع آن و همچنین وقوع تنش خشکی در سال دوم نسبت داد (جدول‌های ۱ و ۳). عمق کاشت بر تعداد دانه در سنبله تأثیری نداشت ولی اثر متقابل سال در عمق کاشت بر این صفت، در نتیجه اثر سال، در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (چون در طی سال‌های مختلف تعداد دانه در سنبله متفاوت بود و عمق کاشت تأثیری بر روی این صفت نداشت). بررسی ارتفاع بوته نیز نشان داد که اثر سال بر این صفت در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. این

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه و اجزا عملکرد در سه سال زراعی ۸۳-۱۳۸۰

Table 2. Combined analysis of variance for grain yield and yield components in 2001-2004

			میانگین مربعات MS							
S. O. V.	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	وزن هزار دانه 1000 KW	بیوماس Biomass	تعداد دانه در سنبله Grains per spike	تعداد سنبله در واحدسطح Spikes per m^2	طول سنبله Spike length	ارتفاع بوته Plant height	عملکرد دانه Grain yield	شاخص برداشت Harvest Index
Year (Y)	سال	2	29.73^{ns}	61.90**	628.000**	218040.30**	22.030**	5752.900**	18.181**	596.30**
Error	اشتباه	6	17.23	0.728	2.609	6134.59	1.694	48.120	0.150	18.50
Seeding depth (SD)	عمق کاشت	2	2.18^{ns}	11.270**	9.482*	100422.20**	2.600**	10.058^{ns}	2.325**	73.25**
Y × SD	سال × عمق کاشت	4	14.40^{ns}	4.610**	21.460*	6732.47^{ns}	0.471^{ns}	8.754^{ns}	0.763**	60.13**
Error	اشتباه	12	5.38	0.508	6.146	2251.33	0.335	12.675	0.103	11.85
Cultivar (C)	رقم	2	68.43**	2.020^{ns}	38.500**	3690.30^{ns}	3.680**	160.550**	0.139*	2.27^{ns}
Y × C	سال × رقم	4	6.01^{ns}	0.831^{ns}	5.350^{ns}	764.39^{ns}	0.521^{ns}	28.940**	0.025^{ns}	37.83^{ns}
Error	اشتباه	4	5.11	0.620	3.944	2191.73	0.408	8.094	0.029	16.56
SD × C	عمق × رقم	4	5.20^{ns}	1.358**	0.312^{ns}	2248.90^{ns}	1.080**	36.940^{ns}	0.414**	15.99^{ns}
Y × SD × C	سال × عمق × رقم	8	9.37**	0.516*	4.510^{ns}	619.12^{ns}	0.366^{ns}	41.295*	0.075^{ns}	5.69^{ns}
Error	اشتباه	24	2.31	0.221	5.706	2528.19	0.281	18.104	0.036	7.36
CV %	ضریب تغییرات		3.78	9.170	10.850	18.45	7.540	5.560	9.210	6.96

ns ، * و ** : به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد .

ns, * and **: Not significant, significant at 5% and 1% levels of probability, respectively.

امر بیانگر این است که مقدار بارندگی، پراکنش آن، دما و نوسانات آن در ماه‌های رشد رویشی و زایشی متفاوت بوده و بر روی ارتفاع بوته تأثیر بیشتری گذاشته‌اند. بررسی شرایط آب و

www.SID.ir

Archive of SID

هوائی سال سوم نشان می‌دهد که میزان بارندگی و توزیع آن در این سال نسبت به سال‌های اول و دوم بیشتر و بهتر بوده است (جدول ۱). ژنوتیپ‌های گندم از نظر وزن خشک بیوماس، تعداد سنبله تفاوت معنی‌داری نداشتند.

بررسی تعداد سنبله بارور در مترمربع نشان داد که اثر سال بر این صفت معنی‌دار است. اثر عمق کاشت بر تعداد سنبله بارور در مترمربع و اثر رقم بر وزن هزار دانه نیز معنی‌دار بود ولی اثر رقم بر تعداد سنبله در واحد سطح معنی‌دار نبود. اثر متقابل سال × رقم × عمق کاشت بر وزن هزار دانه نیز معنی‌دار بود. بررسی وزن بیوماس (آفتاب خشک) در سه سال زراعی ۸۳-۱۳۸۰ نشان داد که اثر سال، عمق کاشت، سال × عمق کاشت، رقم × سال و سال × رقم × عمق کاشت بر این صفت تأثیر زیاد داشت و این اثر معنی‌دار بود ولی تفاوت بین ژنوتیپ‌ها و اثر متقابل رقم × سال معنی‌دار نبود (جدول۲).

بررسی تعداد سنبله بارور در مترمربع نشان داد که اثر سال بر روی این صفت معنی‌دار است. سال‌های اول و دوم به ترتیب با ۳۵۶ و ۱۷۷ سنبله بارور در مترمربع به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار را دارا بودند (جدول ۳). میزان بارندگی در سال دوم نسبت به سال‌های اول و سوم کمتر و با توزیع غیریکنواختی همراه بود، بدین ترتیب، سال دوم به علت وقوع تنش خشکی دارای تعداد سنبله کمتری در واحد سطح بود. مقدار بارندگی سال سوم و توزیع آن نسبت به سال اول بیشتر بود ولی تعداد سنبله بارور در سال اول بیشتر از سال سوم بود. این پدیده می‌تواند ناشی از آن باشد که در سال سوم از اواخر اسفند الی آخر فروردین ماه که مصادف با مرحله پنجه‌زنی ارقام بود، تنش خشکی بسیار شدیدی در منطقه حاکم بود (جدول ۱)، بنابراین مرحله پنجه‌زنی در ژنوتیپ‌ها تحت تأثیر تنش خشکی قرار گرفت و منجر به کاهش تعداد سنبله بارور در مترمربع نسبت به سال اول شد (جدول‌های ۳ و ۴). بیشترین مقدار طول سنبله در سال‌های اول و سوم و کمترین آن در سال دوم بود. تجزیه مرکب داده‌ها بر روی وزن هزار دانه در طی سه سال زراعی نشان داد که اثر سال بر این صفت تأثیری نداشته و معنی‌دار نشد. بررسی وزن بیوماس (آفتاب خشک) در طی سه سال نشان داد که اثر سال بر روی این صفت تأثیر زیاد داشت و این اثر معنی‌دار بود. سال‌های سوم و اول در مقایسه با سال دوم به ترتیب از بیشترین میزان بیوماس برخوردار بودند. در این سال‌ها میزان بارندگی بیشتر بود وبه تبع آن میزان رشد رویشی و زایشی افزایش یافته و بیوماس بیشتری تولید شد.

عمق کاشت نیز بر روی عملکرد دانه تأثیر معنی‌داری داشت، به طوری که در مجموع با افزایش عمق کاشت، میزان تولید عملکرد دانه کاهش یافت. عمق کاشت سطحی(۴-۲ سانتی‌متر) با ۲۳۵۶ کیلوگرم و کاشت عمیق با ۱۷۶۹ کیلوگرم به ترتیب دارای بیشترین و کمترین عملکرد دانه در هکتار بودند

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- میانگین صفات زراعی مختلف ژنوتیپ‌های گندم در سال‌های زراعی مختلف

Table 3. Means of different agronomic characteristics of wheat genotypes in different cropping seasons

سال Year	ارتفاع بوته Plant height (cm)	دانه در سنبله Grain/ spike	تعداد سنبله Spike/m^2	طول سنبله Spike length (cm)	وزن هزار دانه 1000 KW (g)	بیوماس Biomass (tha^{-1})	عملکرد دانه Grain yield (tha^{-1})	شاخص برداشت HI (%)
2001-02	81.52 a	25.19 a	356.07 a	7.67 a	39.16 a	5.65 a	2.25 b	40.57 a
2002-03	60.04 b	16.48 b	177.47 b	6.00 b	40.16 a	3.42 b	1.17 c	33.66 b
2003-04	87.90 a	24.41 a	284.13 a	7.37 a	41.26 a	6.31 a	2.78 a	42.64 a

میانگین ها با حروف مشابه در هرستون فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۱٪ براساس آزمون چنددامنه ای دانکن هستند.

Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 1% level using Duncan's Multiple RangeTest.

(جدول ۴). نتایج یاد شده با نتایج تحقیقات سایر پژوهشگران مبنی براین که کاشت عمیق موجب استقرار ضعیف‌تر گیاهی، کاهش مقاومت به سرما و عملکرد دانه می‌شود، مطابقت دارد (Hultgren and Fowler, 1987). تحقیقات انجام شده در مناطق خشک امریکا نیز حاکی از آن است که عمق مناسب کاشت برای گندم ۳/۸- ۱/۹ سانتی‌متر بوده و افزایش عمق کاشت موجب کاهش جوانه زنی و عملکرد گندم می‌شود (Anonymous, 1999)*. در همین رابطه تحقیقات انجام شده در مناطق سردسیر دیم کشور حاکی از آن است که افزایش عمق کاشت از ۴ سانتی‌متر به ۱۰ سانتی‌متر موجب کاهش عملکرد دانه گندم به میزان ۴۰ ٪ می‌شود (محفوظی و حسن پناه، ۱۳۸۲).

اثر متقابل سال در عمق کاشت معنی‌دار بود به طوری که سال سوم و عمق سطحی با ۳۳۲۰ کیلوگرم محصول، سال دوم و کشت عمیق با ۹۹۷ کیلوگرم، کمترین میزان محصول را دارا بودند (جدول ۵ و شکل ۱). اثر عمق کاشت بر تعداد سنبله بارور، در واحد سطح نیز معنی‌دار بود. با افزایش عمق کاشت تعداد پنجه بارور، به عبارت دیگر تعداد سنبله در مترمربع، کاهش یافت. عمق کاشت ٤-۲ سانتی‌متر با دارا بودن ۳۳۸ سنبله در مترمربع در مقایسه با عمق کاشت ۸-٦ سانتی‌متر که دارای ۲۱۷ سنبله بارور در مترمربع بود، بطور میانگین ۱۲۱ سنبله بیشتر را در واحد سطح تولید کرد. این نتایج با تحقیقات انجام شده سایرین مبنی بر این که جوانه‌های که از کاشت عمیق به وجود می‌آیند دارای بوته‌های ضعیف و تعداد پنجه کم هستند مطابقت دارد (Fowler, 2002 ؛ Hadjichristodoulou *et al*., 1977). عملکرد بیشتر در عمق کاشت سطحی تر به خاطر تعداد سنبله بیشتر در واحد سطح است. بررسی عمق‌های مختلف کاشت نشان می‌دهد که با افزایش عمق کاشت وزن خشک بیوماس کاهش می‌یابد و این کاهش شاید در

* Anonymous, 1999. DIARY NOTES. University of California Cooperative Extension Kings City. http://ucce.ucdavis.edu/counties/cekings/newsletterfiles/Dairy-Notes 109.pdf

www.SID.ir

Archive of SID

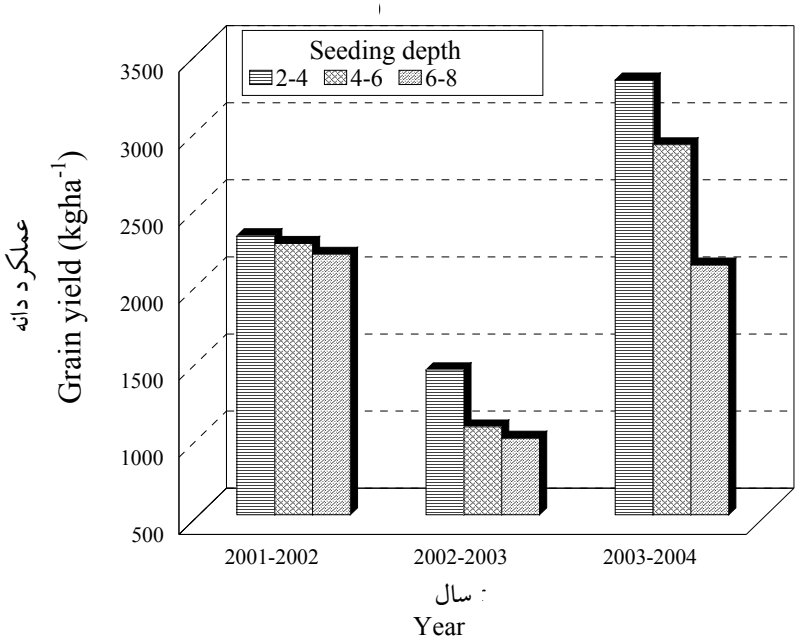
جدول ۴- میانگین صفات مختلف ژنوتیپ‌های گندم در عمق‌های متفاوت کاشت (۸۳-۱۳۸۰)

Table 4. Means of different agronomic characteristics wheat genotypes in different depths of seeding

عمق کاشت Seeding depth (cm)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	دانه در سنبله Grain/ spike	تعداد سنبله Spike/ m^2	طول سنبله Spike length (cm)	وزن هزار دانه 1000 KW (g)	بیوماس Biomass (tha^{-1})	عملکرد دانه Grain yield (tha^{-1})	شاخص برداشت HI (%)
2-4	76.90 a	21.39 a	338.3 a	6.97 ab	40.15 a	5.66 a	2.36 a	40.7 a
4-6	76.77 a	22.12 a	261.47 b	6.76 b	39.93 a	5.31 b	2.08 b	38.8 ab
6-8	75.79 a	22.57 a	217.87 c	7.37 a	40.49 a	4.41 b	1.77 c	37.4 b

میانگین ها با حروف مشابه در هرستون فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۱٪ براساس آزمون چنددامنه ای دانکن هستند.

Means followed by similar letters in each column, are not significantly different at 1% level using Duncan's Multiple RangeTest.



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل سال در عمق کاشت بر عملکرد دانه گندم

Fig. 1. Means of year × seeding depth interaction on wheat grain yield

اثر کاهش تعداد سنبله بارور در مترمربع باشد (جدول ۴).

بررسی نتایج نشان داد که از نظر عملکرد دانه بین ارقام مورد مطالعه تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد وجود دارد. طی سه سال آزمایش بیشترین میزان محصول مربوط به لاین جدید گندم نان Fenkang15/Sefied با ۲۱۴۹ کیلوگرم در هکتار بود. بین متوسط عملکرد

www.SID.ir

Archive of SID

رقم آذر۲ و لاین Ogosta/Sefid تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد (جدول ۵). تفاوت ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر ارتفاع بوته معنی‌دار بود و بیشترین ارتفاع بوته با ۷۹ سانتی‌متر مربوط به رقم آذر۲ بود. ژنوتیپ‌های جدید به طور متوسط ۷۵ سانتی‌متر ارتفاع بوته داشتند. تفاوت ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر تعداد دانه در سنبله در سطح یک درصد معنی‌دار بود. رقم آذر۲ با دارا بودن به طور متوسط ۲۳ دانه در سنبله بیشترین مقدار این صفت را دارا بود و ژنوتیپ‌های جدید به طور میانگین ۲۱ دانه در سنبله داشتند. تفاوت ژنوتیپ‌ها از نظر تولید تعداد سنبله بارور در واحد سطح معنی‌دار نبود که بیانگر آن است که پتانسیل تولید پنجه در ژنوتیپ‌های جدید با شاهد آذر ۲ یکسان است (جدول ۵).

جدول ۵- میانگین صفات مختلف زراعی ژنوتیپ‌های مختلف گندم در سه سال زراعی ۸۳-۱۳۸۰

Table 6. Means of different agronomic traits of different wheat genotypes in 2001-2004 cropping seasons

ژنوتیپ Genotypes	ارتفاع بوته Plant height (cm)	دانه در سنبله Grain/ spike	تعداد سنبله Spike/ m^2	طول سنبله Spike length (cm)	وزن هزار دانه 1000 KW (g)	بیوماس Biomass (tha^{-1})	عملکرد دانه Grain yield (tha^{-1})	شاخص برداشت HI (%)
Azar2	79.23 a	23.33 a	265.00	7.45 a	38.36 b	4.9 a	2.04 b	39.3 a
Ogosta/Sefid	75.67 b	20.98 b	266.63	6.90 b	40.93 a	5.0 a	2.02 b	38.8 a
Fenkang15/Sefied	74.56 b	21.78 b	286.02	6.76 b	41.30 a	5.4 a	2.15 a	38.8 a

میانگین ها با حروف مشابه در هرستون فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۱٪ براساس آزمون چنددامنه ای دانکن هستند.

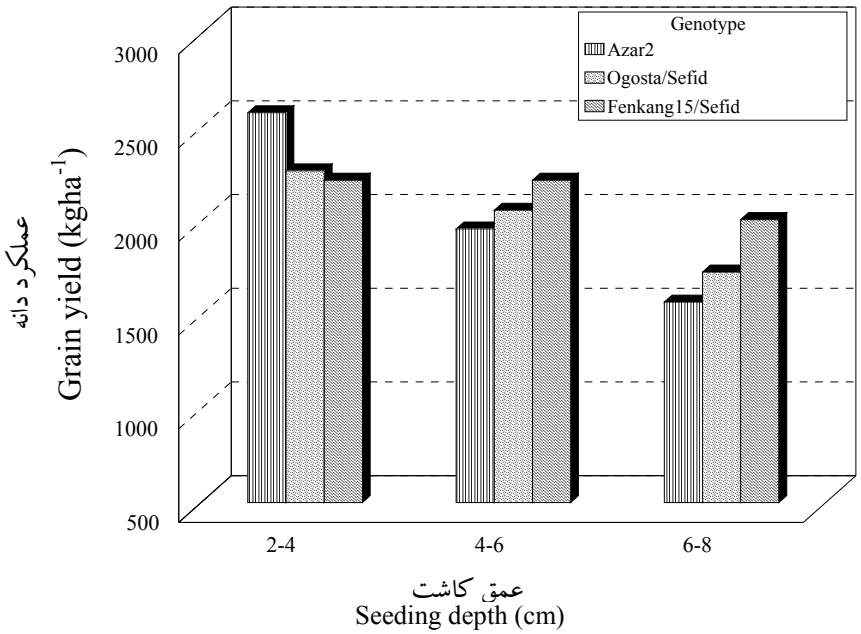
Means followed by similar letters in each column are not significantly different at 1% level using Duncan's Multiple Range test.

اثر متقابل رقم در عمق کاشت بر عملکرد دانه معنی‌دار بود. در عمق کاشت سطحی‌تر رقم آذر ۲ با ۲۵۸۳ کیلوگرم در هکتار و در کاشت عمیق نیز همین رقم با ۱۵٦۷ کیلوگرم در هکتار به‌ترتیب بیشترین وکمترین مقدار محصول را به خود اختصاص داده بودند. در حالی که عملکرد دو ژنوتیپ جدید گندم در اعماق مختلف کاشت نوسان شدیدی نداشت (شکل ۲) و نشان می‌دهد که ژنوتیپ‌های گندم واکنش‌های متفاوت در مقابل عمق‌های کاشت از خود نشان داده‌اند. در رقم آذر ۲ با تغییر عمق کاشت از ٤-۲ سانتی‌متر به ۸-٦ سانتی‌متر، حدود یک تن عملکرد در هکتار کاهش یافت. این نتایج بر اهمیت رعایت عمق کاشت مناسب برای این رقم تأکید می‌کند. آنچه حائز اهمیت است این که اثر متقابل رقم در عمق کاشت بر وزن بیوماس معنی‌دار بود. یعنی ارقام مختلف در عمق‌های متفاوت کاشت عکس‌العمل گوناگون دارند. رقم آذر۲ در این میان از نوسانات بیشتری برخوردار بود که بیشترین بیوماس آن ۵/۹۵۵ تن در هکتار از عمق ٤-۲ سانتی‌متری و کمترین وزن بیوماس نیز با ۳/۸٦٦ تن در هکتار در عمق

www.SID.ir

Archive of SID

۸-٦ سانتی‌متری مربوط به این رقم به دست آمد. روند تغییرات در دو ژنوتیپ دیگر چندان زیاد نبود. بنابراین در بین سه ژنوتیپ مورد مطالعه، گندم آذر۲ به علت دارا بودن طول کلئوپتیل کوتاه‌تر در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌ها به عمق کاشت حساس‌تر بوده و عملکرد دانه، مقدار سنبله در واحد سطح و همچنین وزن بیوماس رقم مذکور بیشتر تحت تأثیر اعماق مختلف قرار گرفت. با افزایش عمق کاشت این صفات به شدت در رقم مذکور کاهش یافت (شکل ۲). این قسمت از نتایج با تحقیقات محققین دیگر (روستایی ۱۳۷۶؛ Leoppke *et al.*, 1989 ؛ Tahir, 1995) مطابقت دارد.



شکل ۲- میانگین اثر متقابل ژنوتیپ گندم در عمق‌های کاشت بر عملکرد دانه

Fig. 2. Means of genotype × seeding depth interaction on wheat grain yield

بررسی وزن بیوماس (آفتاب خشک) طی سال نشان داد که اثرمتقابل سال × رقم × عمق کاشت بر روی این صفت تأثیر زیاد داشت و این اثر معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد بیولوژیکی مربوط به رقم آذر ۲ در کاشت سطحی (۴-۲ سانتی‌متر) و در سال سوم با میانگین ۸/۶ تن در هکتار بود. این در حالی است که رقم مذکور در سال دوم و در کاشت عمیق (۸-۶ سانتی‌متر) با ۲/۶۸ تن در هکتار کمترین بیوماس را دارا بود(جدول ۶).

اثر متقابل رقم × سال × عمق کاشت بر وزن هزار دانه نیز معنی‌دار بود. بیشترین

www.SID.ir

Archive of SID

مقدار وزن هزار دانه (۴۴/۲۶ گرم) مربوط به ژنوتیپ Fenkang15/Sefid در سال سوم اجرا و در کاشت سطحی بود. کمترین وزن هزار دانه را رقم آذر ۲ در کاشت سطحی‌تر و درسال اول با میانگین ۳۶/۷۵ گرم داشت.

جدول ۶- میانگین اثر متقابل سال × عمق کاشت × ژنوتیپ بر روی برخی خصوصیات زراعی ژنوتیپ‌های گندم

Table 6. Means of year × seeding depth × genotype interaction on some agronomic traits of wheat genotypes

سال Year	رقم Cultivar	عمق کاشت Planting depth (cm)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	وزن هزار دانه 1000 KW (g)	بیوماس Biomass (tha^{-1})	عملکرد دانه Grain yield (tha^{-1})
	Azar2	2-4	82.9 cde	36.8 e	5.2 efg	2.50 a
		4-6	84.7 cde	36.9 e	5.7 e	2.14 a
		6-8	79.2 e	37.9 de	4.5 fg	1.96 a
2001-02	Ogosta/Sefid	2-4	85.4 bcd	41.5 abc	5.2 efg	2.25 a
		4-6	78.5 e	37.1 e	5.9 de	2.32 a
		6-8	82.5 cde	38.3 abc	5.3 ef	2.11 a
	Fenkang15/Sefied	2-4	79.7 e	41.3 abc	6.3 cde	2.21 a
		4-6	80.7 de	38.3 cde	6.7 bcd	2.33 a
		6-8	80.3 de	40.6 abc	6.1 de	2.48 a
	Azar2	2-4	64.8 f	38.2 cde	4.0 hij	1.50 a
		4-6	59.9 fg	36.9 e	3.2 klm	1.05 a
		6-8	63.9 fg	38.6 cde	2.8 n	0.85 a
2002-03	Ogosta/Sefid	2-4	59.3 fg	41.4 abcd	3.8 ijk	1.37 a
		4-6	61.8 fg	41.5 abcd	2.9 mn	0.92 a
		6-8	56.8 fg	42.1 abcd	3.1 lmn	0.95 a
	Fenkang15/Sefied	2-4	59.2 fg	39.6 bcde	3.9 klm	1.46 a
		4-6	58.3 fg	40.6 abcd	3.5 jkl	1.25 a
		6-8	56.3 g	41.6 abcd	3.4 jkl	1.19 a
	Azar2	2-4	94.0 a	40.7 abcd	8.6 a	3.80 a
		4-6	92.9 ab	40.0 bcd	6.0 cde	2.69 a
		6-8	90.2 abc	39.3 bcde	4.3 hij	1.89 a
2003-04	Ogosta/Sefid	2-4	88.0 abc	37.8 de	7.2 b	3.18 a
		4-6	86.3 bcd	42.8 ab	6.7 bcd	2.93 a
		6-8	82.4 cde	42.2 abc	4.8 fgh	2.11a
	Fenkang15/Sefied	2-4	78.5 e	44.3 a	6.8 bcd	2.98 a
		4-6	87.9 abc	44.2 a	6.9 bc	3.07 a
		6-8	90.4 abc	40.0 bcde	5.0 ef	2.37 a

میانگین ها با حروف مشابه در هرستون فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ براساس آزمون چنددامنه ای دانکن هستند.

Means followed by similar letters in each column, are not significantly different at 5% level using Duncan's Multiple Range Test.

www.SID.ir

Archive of SID

اثر متقابل سال× رقم × عمق کاشت بر ارتفاع بوته تأثیر معنی‌دار داشت. به نظر می‌رسد تغییرات ارتفاع بوته در ارقام گندم مربوط به تغییرات ژنتیکی ارقام و تغییرات شرایط آب و هوائی سال‌ها باشد و عمق کاشت هیچ تأثیری بر این صفت نداشت (جدول‌های ۱ و۲). اثر رقم × سال × عمق کاشت بر تعداد سنبله بارور در واحد سطح معنی‌دار نبود. به عبارت دیگر بین ارقام از نظر تولید تعداد سنبله بارور تفاوت ژنتیکی وجود ندارد و در اثر عمق کاشت و سال، این تغییرات در شرایط مختلف در آن‌ها مشاهده شد (جدول‌های ۱ و ۲).

نتایج تجزیه واریانس طول کلئوپتیل، طول ریشه، طول ساقچه اولیه، وزن تر ریشه و ساقچه و وزن خشک ریشه و ساقچه در جدول ۷ آمده است. با توجه به نتایج، ژنوتیپ‌های مورد آزمایش از نظر طول کلئوپتیل، طول ساقچه، وزن تر وخشک ساقچه در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌داری داشتند.

جدول ۷- تجزیه واریانس ژنوتیپ‌های مختلف گندم از نظرطول کلئوپتیل، ریشه و ساقچه و وزن ریشه و ساقچه

Table 7. Analysis of variance for coleoptile, root and shoot length and root and shoot weight in wheat genotypes

			میانگین مربعات MS				
		درجه آزادی	وزن خشک Dry weight (g)		طول ریشه	طول ساقچه	طول کلئوپتیل
			ریشه	ساقچه	Root length	Shoot length	Coleoptile length
S. O.V.	منابع تغییرات	df.	Root	Shoot	(cm)	(cm)	(cm)
Replication	تکرار	3	0.0001	0.008	1.65	0.04	0.06
Genotype	رقم	2	0.0001^{ns}	0.022**	1.38^{ns}	8.42**	5.69**
Error	اشتباه	6	0.0010	0.001	4.41	0.25	0.09
CV. %	ضریب تغییرات		9.96	7.00	18.20	7.80	6.74

ns و **: به ترتیب غیرمعنی دار، معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد .

ns and **: Not significant, significant at 1% respectively.

با در نظر گرفتن آزمون‌ها و اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی مشاهده شد که لاین Fenkang15/Sefid دارای بلندترین طول کلئوپتیل و طول ساقچه اولیه بود (جدول ۸). در رابطه با طول کلئوپتیل، لاین Fenkang15/Sefid با میانگین ۵/٤۷ سانتی‌متر بیشترین و رقم آذر ۲ با ۳/۱٤ سانتی‌متر کوتاه‌ترین کلئوپتیل را داشتند. میانگین طول ساقچه اولیه لاین‌های Fenkang15/Sefid و Ogosta/Sefid به ترتیب ۷/۲۱ و ٤/۲۰ سانتی‌متر و رقم آذر ٤/۷۰ سانتی‌متر بود (جدول ۸).

در مجموع با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که لاین‌های

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۸- مقایسه میانگین ارقام مختلف گندم ازنظر طول کلئوپتیل، ریشه وساقه‌چه و وزن ریشه و ساقه‌چه

Table 8. Means of coleoptile, root and stem length and root and stem weight in wheat cultivars

ژنوتیپ Genotype	وزن خشک Dry weight (g)		طول ریشه Root length (cm)	طول ساقه چه Shoot length (cm)	طول کلئوپتیل Coleoptile length (cm)
	ساقه چه Shoot	ریشه Root			
Azer2	0.35 b	0.34 a	11.3 a	4.70 b	3.14 b
Ogosta/Sefid	0.47 a	0.34 a	11.1 a	7.21 a	4.74 a
Fenkang15/Sefid	0.48a	0.36 a	12.2 a	4.20 a	5.47 a

میانگین ها با حروف مشابه در هرستون فاقد اختلاف معنی دار در سطح ۱٪ براساس آزمون چنددامنه ای دانکن هستند.

Means followed by similar letters in each column, are not significantly different at 1% level using Duncan's Multiple Range Test.

جدید قابلیت جوانه‌زنی و سبز شدن در عمق‌های متوسط تا نسبتاً عمیق را دارند و با توجه به استقرار ریشه آن‌ها در عمق پایین‌تر امکان استفاده از رطوبت اعماق پایین برای این لاین‌ها و تولید عملکرد مطلوب در شرایط وقوع تنش خشکی آخر سال فراهم است. با در نظر گرفتن موارد ذکر شده لاین‌های مذکور در عمق‌های کاشت نسبتاً عمیق‌تر می‌توانند عملکرد بیشتری تولید کنند. رقم آذر۲ دارای طول کلئوپتیل کوتاه‌تر بود این رقم توانایی تولید پنجه و سنبله بارور به تعداد کافی در عمق‌های کاشت عمیق‌تر ندارد. نتایج حاصل از این بررسی با نتایج تحقیقات سایر پژوهشگران (روستایی، ۱۳۷۶؛ Tahir, 1995 ؛ Sepaskhah, 1978) مطابقت دارد.

منابع مورد استفاده References

بی‌نام، ۱۳۸۳. آمارنامه کشاورزی. انتشارات اداره کل آمار و اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی.

روستائی، م. ۱۳۷٦. مقاومت ارقام گندم پاییزه به سرما و ارتباط آن با صفات مرفولوژیک. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

صناعی، ا. ۱۳۷۱. اصول ماشین‌های بذر کار (ترجمه). انتشارات مرکز نشر دانشگاهی.

فیضی‌اصل، و. ۱۳۷۹. مصرف بهینه کودهای ازته برای گندم دیم در مناطق سرد و نیمه سردسیری کشور. دفتر تولید برنامه‌های ترویجی و انتشارات فنی. نشر آموزش کشاورزی.

محفوظی، س.، و حسن پناه، د. ۱۳۸۲. اثر عمق کاشت بر عملکرد دانه گندم زمستانه. نهال و بذر ۱۹: ۲۷۷-۲۸۰.

www.SID.ir

Archive of SID

Anonymous. 1991. The Wheat Book. A Technical Manual for Wheat Producers. Department of Aagriculture, Western Australia Bulletin No. 4196.

Ferguson, H., and Boatwright, G. O. 1968. Effects of environmental factors on development of lower node and adventitious root of winter wheat. Agronomy Journal 60: 258-260.

Fowler, D. B. 1997. Winter Wheat Production Manual. Crop development Center, University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada.

Fowler, D. B. 2002. Winter Cereal Production Manual. Crop Development Centre University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada.

Hadjichristodoulou, A., Della, A., and Photiades, J. 1977. Effect of sowing depth on plant establishment, tilleing capacity and other agronomic characters of cereals. Journal of Agricultural Science, Cambridge 89: 161-167.

Hultgren, G. E., and Fowler, D. B. 1987. Effect of seeding depth on emergence and yield of winter wheat. Canadian Journal of Plant Science 67: 279-280

Laffond, G. P., and Fower, B. D. 1989. Soil temperature and water content, seeding depth and simulated rainfall on winter wheat emergence. Agronomy Journal 81: 609-614.

Larte, E. N. 1973. Progress in the development of Triticale in Canada. pp. 69-74. In Macintyre, R., and Campbell, M. (eds.). Triticale. Proceedings of International Symposium, Elbatan Mexico, 1-3 October.

Leoppky, H., Lafond, G. P., and Fowler, D. B. 1989. Seeding depth in relation to plant development, winter survival and yield of no-till winter wheat. Agronomy Journal. 81: 125- 129.

Sepaskhab, A. R. 1978. Time and frequency of irrigation in relation to growth stages of barley. Agronomy Journal 70: 731-734.

Tahir, M. 1985. High elevation cereal research. pp. 151-157. In ICARDA Annual Report. ICARDA, Aleppo, Syria.

Wilkns, D. E. 1983. Grain drill opener effects on wheat emergence. Transactions of the ASAE. pp. 651-655.

آدرس نگارندگان:

ایرج اسکندری و مظفر روستائی- مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم، صندوق پستی ۱۱۹، مراغه.

www.SID.ir