Archive of SID

ارزیابی خصوصیات زراعی و عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مختلف تریتیکاله و گندم دیم با آبیاری تکمیلی

Assessing Agronomic Traits and Yield of Different Rainfed Triticale and Wheat Genotypes with Supplementary Irrigation

ابراهیم روحی[۱*] و محمدشریف خالدیان[۲]

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۶/۰۴ تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۵/۱۳

چکیده

به‌منظور بررسی عملکرد دانه و سایر صفات زراعی تریتیکاله در مقایسه با گندم دیم در شرایط آبیاری تکمیلی این آزمایش در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم قاملو واقع در استان کردستان انجام شد. از یک آزمایش کرت‌های خردشده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار استفاده شد. رژیم‌های رطوبتی مختلف شامل آبیاری پاییزه هنگام کاشت، آبیاری بهاره در مرحله شیری شدن دانه و دیم، کرت‌های اصلی و سه ژنوتیپ تریتیکاله (رقم جوانیلو به اضافه دو لاین امید بخش) و سه ژنوتیپ گندم دیم (رقم آذر ۲ به اضافه دو لاین امید بخش) کرت‌های فرعی آزمایش را شامل شدند. نتایج نشان داد که آبیاری در مرحله شیری شدن دانه با تولید ۳۸۰۵ کیلوگرم در هکتار دارای برتری ۶۴۹ کیلوگرمی نسبت به آبیاری در زمان کاشت بود. رقم جوانیلو با متوسط تولید ۴۴۱۵ کیلوگرم در هکتار افزایش معنی‌داری نسبت به رقم آذر ۲ در هر سه رژیم رطوبتی نشان داد. به‌طورکلی تریتیکاله در هر سه رژیم رطوبتی آبیاری در مرحله کاشت، آبیاری در مرحله شیری شدن دانه و دیم به‌ترتیب از برتری ۲۶، ۴۹ و ۴۸ درصدی عملکرد دانه نسبت به گندم برخوردار بود. این افزایش عملکرد ناشی از عملکرد بهتر این محصول در ارتباط با اجزای عملکرد مانند تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک، ارتفاع گیاه و طول دوره پر شدن دانه بود.

واژه‌های کلیدی: آبیاری تکمیلی، شرایط دیم، غلات، مقاومت به خشکی

۱ و ۲. به‌ترتیب استادیار و کارشناس ارشد بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سنندج، ایران

*: نویسنده مسئول Email: roohiebrahim@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در اقلیم‌های مدیترانه‌ای یخبندان‌های زمستانه و تنش رطوبتی در مراحل آخر دوره رشد از عوامل اصلی محدودکننده رشد غلات می‌باشند (*ناچیت*[1]، 1993). تریتیکاله یکی از معدود گیاهانی است که در این شرایط از قابلیت رشدی بسیار مناسبی برخوردار است (*سانتی ویری*[2] و همکاران، 2004). هدف از ایجاد تریتیکاله به‌عنوان اولین محصول ساخته دست بشر[3]، تجمع ویژگی‌های کیفیتی گندم و تحمل به تنش‌های محیطی در یک گونه زراعی جدید بود (*آنیول*[4]، 2002؛ *مارتینک*[5] و همکاران، 2008). تریتیکاله از قابلیت بالایی در تحمل به تنش‌های محیطی برخوردار بوده و در ایران که زمین‌های فقیر و غیر حاصلخیز رو به فزونی نهاده و هم‌چنین خشکی همواره عامل اصلی محدودکننده تولید در گندم‌زارها بوده ضرورت تغییر الگوی کاشت و رفتن به سوی محصولاتی که قادر به تحمل شرایط سخت و خشن باشند اجتناب‌ناپذیر است. توسعه ارقام و واریته‌های مختلف تریتیکاله و افزایش سطح زیرکشت وسیع آن از ۶۳۸۴۲ هکتار در سال ۱۹۸۰ به ۳۶۹۱۵۷۸ هکتار در سال ۲۰۱۲ (وبگاه فائو[6])، خود بیان‌گر اهمیت این محصول می‌باشد.

گونه‌های مختلف غلات (گندم، جو و تریتیکاله) در آزمایش‌های محدودی تحت شرایط تنش رطوبتی با هم مورد مقایسه قرار گرفته‌اند. در مقایسات انجام گرفته در خصوص اثر تنش رطوبتی روی گندم و تریتیکاله اغلب نتایج متفاوتی به‌دست آمده است. در بررسی انجام شده توسط *ارتیز-موناستریو*[7] و همکاران (2002) عملکرد دانه تریتیکاله در شرایط تنش رطوبتی و نیتروژن بهتر از گندم گزارش‌شده است. در بررسی‌های *گیونتا*[8] و همکاران (1993) برتری تریتیکاله به گندم در واکنش به تنش خشکی به زودرسی (تعداد روز کمتر تا ظهور بساک) و توانایی بیشتر ریشه تریتیکاله برای جذب آب از خاک نسبت داده شده است. در این بررسی مقدار کاهش عملکرد تریتیکاله در شرایط تنش نسبت به تیمار شاهد ۸ درصد بود درحالی‌که ارقام گندم کاهش معنی‌داری از ۲۵ تا ۸۷ درصد را نشان دادند. *سینها*[9] و همکاران (1986) در بررسی مقایسه‌ای ارقام و لاین‌های تریتیکاله با واریته‌های مختلف گندم نان و دوروم دریافتند که میزان حساسیت واریته‌های تریتیکاله نسبت به خشکی بیشتر از گندم نان بود. در این بررسی میزان حساسیت گندم دوروم بیشتر از گندم نان و تریتیکاله گزارش شد. اگرچه این گزارش‌ها تا حد زیادی به برتری تریتیکاله تحت شرایط تنش رطوبتی نسبت به گندم اشاره کرده‌اند ولی در اغلب آنها از تعداد اندکی ژنوتیپ استفاده شده است و ممکن است با ایجاد تنوع در ژنوتیپ‌های مورد بررسی و در شرایط اکولوژیکی مختلف واکنش‌های متفاوتی از این گیاهان در ارتباط با تنش رطوبتی مشاهده شود.

اگرچه تریتیکاله به‌عنوان یک محصول علوفه‌ای کشت می‌شود اما دانه آن یک منبع غذایی غنی از پروتئین و به‌ویژه اسید آمینه لیزین بوده که می‌تواند نقش مهمی در تغذیه مستقیم دام و غیرمستقیم انسان داشته باشد (*اولک*[10]، 1989). به‌علاوه مطالعات اخیر نشان داده است که ترکیب آرد تریتیکاله و گندم به‌میزان ۵۰ درصد از هر کدام منجر به تولید نان‌هایی به کیفیت نان حاصل از گندم می‌شود (*پنا و آمایا*[11]، 1992). از سوی دیگر تریتیکاله هیبریدی است که از گندم به‌دست آمده و لذا مطالعه قابلیت‌های آن در مقایسه با گندم در نوع خود جالب بوده و می‌تواند در درک هرچه بیش‌تر توان زراعی این محصول مؤثر باشد. در استان کردستان تاکنون تریتیکاله به‌عنوان یک محصول جدید کاشت نشده و کشاورزان منطقه اطلاع چندانی از قابلیت این محصول نسبت به سایر غلات دیگر ازجمله گندم ندارند لذا در این تحقیق سعی شد تا با یک بررسی مقایسه‌ای در شرایط رطوبتی مختلف این دو گیاه و ژنوتیپ‌هایی از آن‌ها با یکدیگر مقایسه شود.

مواد و روش‌ها

این بررسی طی سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم قاملو در استان کردستان انجام شد. این ایستگاه در ۷۵ کیلومتری شرق استان کردستان در ارتفاع ۱۸۵۰ متر از سطح دریا قرار گرفته که نماینده بخش اعظم مناطق دیم‌کاری استان محسوب می‌شود. خاک این ایستگاه دارای بافت رسی لومی با درصد بالایی از آهک بوده که تقریباً بیان‌گر خصوصیات کلی خاک دیم‌زارهای مناطق مرتفع استان می‌باشد. بعضی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک ایستگاه در جدول ۱ آمده است. بارندگی درازمدت در این ایستگاه معادل ۳۵۰ میلی‌متر می‌باشد که غالباً از توزیع مناسبی برخوردار نیست. میزان بارندگی در سال زراعی جاری معادل ۴۲۴/۲ میلی‌متر بود که نسبت به میانگین بلندمدت ۲۱ درصد بیش‌تر بود (جدول ۲).

1. Nachit
2. Santiveri
3. First man-made crop
4. Aniol
5. Martinek
6. http://faostat.fao.org
7. Ortiz-Monasterio
8. Guinta
9. Sinha
10. Oelke
11. Pena and Amaya

www.SID.ir

Archive of SID

متوسط درجه حرارت نسبت به میانگین بلندمدت ۲/۴۶ درجه افزایش نشان داد این در حالی بود که تعداد روزهای یخبندان ۲۷ روز کم‌تر از میانگین بلندمدت بود (جدول ۲). مجموعه این عوامل شرایطی را فراهم آورد تا رشد رویشی گیاه با کمترین تنش محیطی نسبت به سال‌های گذشته مواجه شود.

در این بررسی از یک آزمایش کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار استفاد شد. سه رژیم رطوبتی شامل دیم، یک بار آبیاری در پاییز هنگام کاشت و یک آبیاری در مرحله پر شدن دانه در کرت‌های اصلی و شش رقم و لاین گندم و ترتیتیکاله هر کدام سه ژنوتیپ در کرت‌های فرعی قرار داده شدند. ژنوتیپ‌های تریتیکاله شامل دو لاین امید بخش موسسه تحقیقات کشاورزی دیم به نام‌های GAUR_2/HARE_3//JLO97/CIVET/5/DISB5/3/SPHD/ DAHBI/3/FAHAD_8-2*2//PTR/PND- و ... T/7/LIRON_2/5/DIS به‌همراه رقم جوانیلو بودند که در این آزمایش به‌ترتیب به‌صورت T1، T2 و T3 نام‌گذاری شدند. ژنوتیپ‌های گندم نیز شامل گندم رقم آذر ۲ و دو لاین گندم دیم به نام‌های PTZ NISKA/UT1556- 170/3/HIM/CNDR//CA8055T و PTZNISKA/UT1556- 170//UNKNOWN بودند که در آزمایش‌های مقایسه عملکرد پیشرفته و سازگاری مناطق سردسیر دیم از وضعیت مناسبی برخوردار بوده (زادحسن، ۱۳۸۹) و در این آزمایش به‌ترتیب به‌صورت W1، W2 و W3 نام‌گذاری شدند.

هر کرت شامل شش خط شش متری به‌فاصله ۱۷/۵ سانتی‌متر بود که نمونه‌برداری از چهار ردیف وسط انجام شد. اگرچه میزان پنجه‌زنی تریتیکاله کمتر از گندم است ولی چون اطلاعاتی از تراکم مطلوب تریتیکاله موجود نبود و از سویی چون هدف در این بررسی مقایسه توان عملکرد ذاتی دو گیاه در شرایط کاملاً یکسان از لحاظ زراعی و آگرونومیکی و نه توان پنجه‌زنی بود میزان بذر کاشت شده برای هر دو گیاه یکسان و معادل ۴۰۰ دانه در مترمربع در نظر گرفته شد. زمین مورد نظر تحت تناوب سالانه آیش- گندم بود که عملیات تهیه بستر شامل شخم و دیسک در طول سال آیش انجام شد. توزیع کود براساس آزمون خاک و با استفاده از دستورالعمل‌های موسسه تحقیقات دیم به‌صورت N_{60} خالص از منبع اوره بدون مصرف کودهای فسفره و پتاسه بود که کود نیتروژنه به‌صورت تقسیط طی دو مرحله (هنگام کاشت و مرحله اوایل ساقه) مصرف گردید.

به‌دلیل نیاز رطوبتی بیشتر خاک ناشی از تخلیه کامل رطوبتی در پاییز (مرحله کاشت) نسبت به بهار (مرحله پر شدن دانه و بعد از قطع بارندگی‌های بهاره) میزان آب مورد نیاز در پاییز (خاک آب) بیشتر از بهار در نظر گرفته شد (*توکلی*[1] و همکاران، 2012). بر همین اساس میزان آبیاری با استفاده از سیستم نشتی در هنگام کاشت به میزان ۵۰ میلی‌متر و اوایل مرحله پر شدن دانه به‌میزان ۳۰ میلی‌متر تعیین گردید (روحی و طهماسبی سروستانی، ۱۳۸۵). این مقادیر با استفاده از کنتوری که در مسیر جریان آب قرار داشت، کنترل شد. سطح برداشت شامل چهار خط سه متری با در نظر گرفتن حاشیه از طرفین هر کرت بود. صفات زراعی شامل عملکرد دانه، دانه در سنبله، دانه در مترمربع، وزن هزار دانه، تعداد سنبلچه عقیم، تعداد سنبلچه بارور، نسبت سنبلچه عقیم به بارور، روز تا سنبله‌دهی، روز تا رسیدگی، دوره پر شدن دانه، ارتفاع گیاه، طول پدانکل (آخرین میان‌گره)، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت بود. داده‌های حاصله با استفاده از نرم‌افزار Statistix8 آنالیز شده و میانگین‌ها به روش LSD مقایسه شدند. تجزیه کلاستر با استفاده از نرم‌افزار Minitab انجام و نمودار مربوطه رسم شد.

نتایج و بحث

عملکرد و اجزای آن

تجزیه واریانس برای عملکرد دانه بیان‌گر اثر معنی‌دار رژیم رطوبتی در سطح احتمال ۵ ٪، ژنوتیپ و اثر متقابل رژیم رطوبتی × ژنوتیپ در سطح احتمال ۱٪ بود (جدول ۳). بیشترین میزان تولید به آبیاری تکمیلی در بهار به میزان ۳۸۰۵ کیلوگرم در هکتار اختصاص داشت (جدول ۴). تیمارهای دیم و آبیاری پاییزه اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. علت این امر را می‌توان در وضعیت مناسب رشدی در پاییز و اوایل بهار این سال زراعی جستجو کرد. نزول زود هنگام بارندگی پاییزه به همراه شرایط دمایی مناسب در طول فصول سرد سال سبب شد تا استقرار گیاهچه‌ای مناسبی در تیمار دیم نیز همانند تیمار آبیاری در پاییز فراهم شود. این نتیجه با نتایج گزارش‌شده توسط طهماسبی سروستانی و همکاران (۱۳۸۰) که آبیاری پاییزه را به‌دلیل وجود سرمای پاییزه و فراهم نمودن استقرار گیاهچه‌ای مناسب و در نتیجه افزایش مقاومت در برابر یخبندان‌های زمستانه و لذا تسریع رشد در بهار، مناسب‌تر از آبیاری در مراحل بعدی رشد (آبیاری‌های بهاره) گزارش کرده‌اند، در تضاد می‌باشد. همان‌طورکه اشاره شد علت این امر را می‌توان به عدم‌تنش رطوبتی در اول فصل و بروز تنش رطوبتی در مرحله پر شدن دانه نسبت داد.

1. Tavakoli

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱: مشخصات خاک ایستگاه قاملو
Table 1: Qamloo soil characteristics

بافت خاک Texture	اسیدیته PH	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر) Ec (ds/m)	کربن آلی (درصد) C (%)	ازت کل (درصد) Total N (%)	فسفر قابل‌جذب (میلی گرم بر کیلوگرم) P (ava.) (p.p.m)	پتاسیم قابل‌جذب (میلی گرم بر کیلو گرم) K (ava.) (p.p.m)
Clay-Lome	7.7	0.39	0.67	0.07	19.1	335

جدول ۲: اطلاعات هواشناسی ایستگاه تحقیقات کشاورزی قاملو در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸
Table 2: Weather information of Qamloo Agriculture Research Station in 2010-11

ماه Month	بارندگی (میلی‌متر) Precipitation (mm)	حداقل دمای مطلق (درجه سانتی‌گراد) Min of absolute temperature (ºC)	حداکثر دمای مطلق (درجه سانتی‌گراد) Max of absolute temperature (ºC)	متوسط دما (درجه سانتی‌گراد) Average of temperature (ºC)	تعداد روز زیر صفر Number of days below zero	درصد رطوبت نسبی Humidity percentage	تبخیر (میلی‌متر) Evaporation (mm)	متوسط حداقل دما (درجه سانتی‌گراد) Average of min temperature (ºC)	متوسط حداکثر دما (درجه سانتی‌گراد) Average of max temperature (ºC)
مهر(September)	3	-7	28.5	12.7	7	38.8	288	2.1	23.3
آبان(October)	95.4	-3.4	19	8.2	9	59.1	123	2.2	14.3
آذر(November)	30.5	-12.4	12	1.3	22	65.2	0	-3.2	5.8
دی(December)	8	-10.6	14.5	4.9	13	47.6	0	-1.3	11.1
بهمن(January)	57.5	-16	17.5	2.1	18	58.7	0	-2.8	7.1
اسفند(February)	49.2	-9	26	9.1	8	45.5	0	3.4	14.8
فروردین(March)	78.4	-9.2	21.5	9.1	10	48.4	0	1.8	16.3
اردیبهشت(April)	100.2	-2	25	12.5	4	49.9	207.7	5.1	19.8
خرداد(May)	2	-2	34.5	18.1	2	31.1	310	6.7	29.5

واکنش ارقام و ژنوتیپ‌های آزمایش به تیمارهای رطوبتی نیز متفاوت بود. در مجموع می‌توان گفت که عملکرد تریتیکاله نسبت به گندم از برتری ۴۰ درصدی برخوردار بود (جدول ۴). به‌طور متوسط در هر سه رژیم رطوبتی بیش‌ترین عملکرد مربوط به لاین شماره ۳ تریتیکاله (T3) با میانگین عملکرد ۴۴۱۵ کیلوگرم در هکتار و کم‌ترین آن نیز به مقدار ۲۳۷۱ کیلوگرم در هکتار در ژنوتیپ شماره ۶ گندم (W3) مشاهده شد. برتری این لاین در هر سه تیمار رطوبتی نسبت به بقیه ژنوتیپ‌های مورد بررسی در جدول ۴ نشان داده‌شده است. همان‌طورکه مشاهده می‌شود در تیمار دیم میزان افزایش عملکرد این لاین نسبت به رقم گندم آذر ۲ (W1) معادل ۱۵۹۴ کیلوگرم در هکتار بود که بیان‌گر پتانسیل قابل توجه بعضی از ارقام و ژنوتیپ‌های تریتیکاله در تولید محصول در شرایط دیم و یا تنش خشکی نسبت به گندم می‌باشد (مشهدی[1] و همکاران، 1982؛ *رتیز- موناستریو* و همکاران، 2002). عملکرد بیش‌تر T3 نسبت به W1 در شرایط آبیاری تکمیلی ناشی از بیش‌تر بودن تعداد دانه در مترمربع و در شرایط دیم ناشی از بیش‌تر بودن هر دو جزء عملکرد یعنی تعداد دانه در مترمربع و وزن هزار دانه بود (جدول ۴). متوسط تعداد دانه T3 در هر سه رژیم رطوبتی معادل ۱۱۶۳۴ دانه در مترمربع بود که نسبت به W1 دارای افزایشی معادل ۳۱ درصد بود. این روند برای T1 نیز وجود داشت که معادل ۳۳ درصد بود. به نظر می‌رسد افزایش تعداد دانه در سنبله نقشی اساسی در افزایش تعداد دانه در مترمربع ژنوتیپ‌های تریتیکاله ایفا نموده است زیرا تعداد دانه در هر سنبله W1 برابر ۱۷ دانه بود که نسبت به ژنوتیپ‌های T1 و T3 به‌ترتیب از کاهش ۵۰ و ۴۴

1. Mashhady

www.SID.ir

Archive of SID

درصدی برخوردار بود. از مهم‌ترین اجزای عملکرد، تعداد دانه در مترمربع است که به شدت متأثر از خصوصیات ژنتیکی ارقام و شرایط محیطی و مدیریتی است (*پلتونن- ساینیو*[1]، 2007). این صفت که در بسیاری از شرایط عملکرد تابعی از آن است، حاصل اتفاقاتی می‌باشد که تا مرحله ظهور بساک بر تعداد گیاه در واحد سطح، سنبله بارور در گیاه، سنبلچه در سنبله و دانه در سنبله اثر گذاشته است و در مجموع در این صفت تجلی پیدا می‌کند به‌گونه‌ای تعداد دانه در مترمربع در سال‌های اخیر مهم‌ترین عامل افزایش تولید غلات گزارش شده است (*پلتونن- ساینیو*،2007؛ *فیشر*[2]، 2001).

همان‌طورکه در جدول ۴ نشان داده شده است میانگین نسبت تعداد سنبلچه عقیم به بارور در لاین‌های تریتیکاله برابر ۰/۱۹ بود که نسبت به لاین‌های گندم با میانگین ۰/۳۸ از کاهش ۵۰ درصدی برخوردار می‌باشند. به علاوه رقم آذر ۲ (W1) در هر سه تیمار رطوبتی نسبت به لاین‌های T1 و T3 دارای نسبت بیش‌تری از گلچه‌های عقیم به بارور بود. رابطه منفی و بسیار معنی‌داری بین این نسبت با تعداد دانه در هر سنبله در مجموع هر سه رژیم رطوبتی مشاهده شد (جدول ۵) بنابراین شرایطی (محیطی یا ژنتیکی) که به افزایش تعداد گلچه در هر گیاه قبل از گلدهی منجر شود مستقیماً می‌تواند در افزایش تعداد دانه در سنبله و در نهایت تعداد دانه در مترمربع نقش اساسی داشته باشد (*گونزالس*[3] و همکاران، 2003؛ *میرالس*[4] و همکاران، 1998). اگرچه رابطه مثبت و معنی‌دار بین تعداد دانه در سنبله با تعداد دانه در مترمربع وجود داشت (جدول ۵) ولی با این حال بهبود ژنتیکی برای تعداد دانه در واحد سطح امر مشکلی است زیرا این صفت وابسته به صفات متنوع دیگری می‌باشد که بسیار متغیر بوده و انتخاب براساس هر کدام از آن‌ها به‌تنهایی به‌دلیل اثر رقابتی با همدیگر، افزایش تعداد دانه در واحد سطح را به‌دنبال نخواهد داشت (*فیشر*، 2001).

وزن هزار دانه در تیمارهای رطوبتی تفاوت معنی‌داری نشان داد به‌طوری‌که تیمار آبیاری بهاره نسبت به تیمارهای آبیاری پاییزه و شرایط دیم به‌ترتیب افزایشی معادل ۶ و ۵ گرم نشان داد (جدول ۴). افزایش وزن دانه در پس از گلدهی و به‌ویژه در مرحله پر شدن دانه توسط محققین دیگر نیز گزارش‌شده است (*ولتاس*[5] و همکاران، 1998؛ *جیمسون*[6]، 1995). واکنش رقم گندم آذر ۲ به آبیاری در مرحله پر شدن دانه بهتر از ژنوتیپ‌های تریتیکاله بوده به‌گونه‌ای‌که افزایش وزن هزار دانه این رقم نسبت به ژنوتیپ T3 سه و نیم گرم بیش‌تر بود درحالی‌که در تیمار دیم عکس این حالت اتفاق افتاد و وزن هزار دانه از کاهش سه گرمی برخوردار بود (جدول ۴) که می‌تواند ناشی از کاهش اسیمیلاسیون بر اثر تنش رطوبتی، ضعف در انتقال مجدد و یا هر دو عامل باشد. به هر حال رابطه عملکرد دانه با هر دو جزء عملکرد یعنی تعداد دانه در مترمربع و وزن هزار دانه مثبت و معنی‌دار بود (جدول ۵) (*گارسیا دلموورال*[7] و همکاران، 2003؛ *پلتونین – سانیو*، 2007؛ *گونزالس* و همکاران، 2003) که بیان‌گر نقش هر کدام در بهبود عملکرد می‌باشد.

صفات زراعی: نتایج این آزمایش در ارتباط با مراحل فنولوژیک بیان‌گر عدم تفاوت معنی‌دار بین رژیم‌های رطوبتی در ارتباط با تاریخ سنبله‌دهی و رسیدگی و تفاوت معنی‌دار برای طول دوره پر شدن دانه بود (جدول ۳). طول دوره رشد رویشی (روز تا سنبله‌دهی) از ۲۳۲ روز برای ژنوتیپ‌های T1 و T3 تریتیکاله تا ۲۳۷ روز برای لاین W3 متغیر بود (جدول ۴). در مجموع ترتیتیکاله‌ها از زود گل‌دهی نسبی به مقدار سه روز برخوردار بودند. زود گل‌دهی یکی از صفات مؤثر در گزینش برای بهبود عملکرد در شرایط دیم می‌باشد (*ریچاردز*[8]، 1991؛ *صدیق*[9] و همکاران، 1990) که سبب تعادل بهتر بین مصرف آب قبل و بعد از گل‌دهی شده و لذا در ارقام زودرس شرایط مساعد رطوبتی برای دوره پر شدن دانه فراهم می‌شود.

طول دوره پر شدن دانه با سرعت پر شدن دانه دو مؤلفه اصلی تکمیل ظرفیت نهایی دانه برای جذب مواد غذایی می‌باشند (*ریچاردز*، 1991) که به‌طور معمول در شرایط کمبود رطوبت گیاه با تسریع در رسیدگی، سعی در کوتاه کردن این دوره دارد (*ریاز و چاودر*[10]، 2003).

1. Peltonen-Sainio
2. Fisher
3. Gonzalez
4. Mirales
5. Voltas
6. Jamieson
7. Garcia del Moral
8. Richards
9. Siddique
10. Riaz and Chowdhrv

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳: تجزیه واریانس براساس میانگین مربعات برای عملکرد دانه، اجزای آن و صفات زراعی ژنوتیپ‌های گندم و تریتیکاله تحت شرایط دیم و آبیاری تکمیلی

Table 3: Analysis of variance based on mean square for grain yield, it's components and agronomic traits of wheat and triticale genotypes under rainfed and supplementary irrigation conditions

منبع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	دانه در مترمربع	دانه در خوشه	وزن هزار دانه	نسبت سنبلچه عقیم به بارور	روز تا خوشه‌دهی	روز تا رسیدگی	دوره پر شدن دانه	ارتفاع گیاه	طول پدانکل	عملکرد بیولوژیکی	شاخص برداشت
Source of variance	df	Grain yield	Grain per square meter	Grain per spike	Thousands grain weight	Unfertile spikelet to fertile spikelet ratio	Day to heading	Day to maturity	Grain filling period	Plant height	Peduncle length	Biological yield	Harvest index
تکرار Replication	3	240354	1.0	44.16	22.11	0.02	10.97	19.37	36.19	0.48	26.03	1111438	5.45
رژیم رطوبتی Moisture regime	2	3026786*	68091.9^{ns}	42.20**	211.14**	0.01^{ns}	11.27^{ns}	58.27*	96.59^{ns}	192.88^{ns}	128.06^{ns}	1115602^{ns}	321.16**
خطا Error	6	534069	2777652	0.25	9.07	0.01	18.67	10.40	44.79	58.20	50.57	5278771	28.34
ژنوتیپ Genotype	5	7628627**	25184011**	599.39**	211.44**	0.18**	34.88**	16.30**	79.85**	4136.75**	939.75**	36421424**	91.13**
رژیم رطوبتی× ژنوتیپ Moisture × Genotype	10	434279**	7733498.00**	35.20*	20.91^{ns}	0.01*	8.55^{ns}	2.08^{ns}	11.70^{ns}	16.09^{ns}	79.02*	4008339**	60.26**
خطا Error	45	62461	2443088.00	14.85	18.89	0.008	10.46	1.24	14.04	27.38	32.81	1455267	12.46
CV (%)		7.36	15.77	15.5	12.52	29.44	1.38	0.40	9.02	5.46	15.10	11.50	10.89

* و ** به‌ترتیب نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد، ۵ درصد و ns بدون اختلاف معنی‌دار می‌باشند

* and ** significant at probability level of 5 and 1 %, respectively, ns: no significant

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴: میانگین عملکرد دانه، اجزای عملکرد و صفات زراعی ژنوتیپ‌های مختلف گندم و تریتیکاله تحت شرایط دیم و آبیاری تکمیلی در زمان کاشت و پرشدن دانه

Table 4: Mean of grain yield, yield components and agronomic traits of different wheat and triticale genotypes under rainfed and supplementary irrigation conditions in planting and grain filling time

روز تا سنبله دهی Day to heading			نسبت سنبلچه عقیم به بارور Unfertile spikelet to fertile spikelet ratio			وزن هزار دانه (گرم) Thousands grain weight (g)			دانه در خوشه Grain per spike			دانه در متر مربع Grain per square meter			عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (kg/ha)			ژنوتیپ Genotype
Rainfed دیم	Grain filling پرشدن دانه	Planting کاشت	Rainfed دیم	Grain filling پرشدن دانه	Planting کاشت	Rainfed دیم	Grain filling پرشدن دانه	Planting کاشت	Rainfed دیم	Grain filling پرشدن دانه	Planting کاشت	Rainfed دیم	Grain filling پرشدن دانه	Planting کاشت	Rainfed دیم	Grain filling پرشدن دانه	Planting کاشت	
233.0	234.3	233.0	0.13	0.20	0.21	32.8	37.7	34.9	39.9	33.0	30.3	12112	12665	10612	3980.9	4777.4	3685.4	T1
235.0	235.6	236.0	0.27	0.29	0.28	33.5	38.5	33.2	25.8	27.4	23.6	8995	10634	9314	2975.3	4095.8	3070.5	T2
233.3	230.3	233.6	0.16	0.10	0.12	38.1	40.2	36.3	29.6	34.3	26.1	12413	11947	10543	4616.3	4795.5	3833.3	T3
237.6	234.0	234.0	0.40	0.49	0.45	34.7	43.5	37.7	16.4	15.3	18.8	8801	8915	8844	3021.9	3884.4	3279.5	W1
237.3	237.0	234.0	0.45	0.36	0.38	35.6	39.0	27.4	14.8	17.3	17.7	6626	7716	11083	2293.1	2993.1	2732.6	W2
238.0	237.3	235.6	0.19	0.27	0.40	26.3	29.3	25.4	24.9	26.6	22.6	10154	7770	9264	2490.3	2283.3	2337.8	W3
	4.61			0.13			6.18			5.48			2226			355.9		LSD 5%
235.7^{a}	234.7^{a}	234.3^{a}	0.27^{a}	0.28^{a}	0.31^{a}	33.5^{b}	38.1^{a}	32.5^{b}	25.2^{a}	25.7^{a}	23.2^{b}	9850^{a}	9941^{a}	9943^{a}	3229.6^{b}	3804.9^{a}	3156.5^{b}	میانگین Mean
233.7a	233.4^{a}	234.2^{a}	0.18^{a}	0.19^{a}	0.20^{a}	34.8^{a}	38.8^{a}	34.8^{a}	31.7^{a}	31.5^{a}	26.6^{a}	11173^{a}	11748^{a}	10156^{a}	3857.5^{a}	4556.2^{a}	3529.7^{a}	گروه تریتیکاله Triticale group
237.6^{a}	236.1^{a}	234.5^{a}	0.34^{b}	0.37^{b}	0.41^{b}	32.2^{a}	37.2^{b}	30.1^{b}	18.7^{b}	19.7^{b}	19.7^{b}	8527^{b}	8133^{b}	9730^{a}	2601.7^{b}	3053.6^{b}	2783.3^{b}	گروه گندم Wheat group

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۴

ژنوتیپ Genotype	روز تا رسیدگی Day to maturity			دوره پر شدن دانه (روز) Grain filling period (day)			ارتفاع گیاه (سانتی متر) Plant height (cm)			طول پدانکل (سانتی متر) Peduncle length (cm)			عملکرد بیولوژیکی (کیلوگرم در هکتار) Biological yield (Kg/ha)			شاخص برداشت (درصد) Harvest index (%)		
	Planting کاشت	Grain filling پرشدن دانه	Rainfed دیم	Planting کاشت	Grain filling پرشدن دانه	Rainfed دیم	Planting کاشت	Grain filling پرشدن دانه	Rainfed دیم	Planting کاشت	Grain filling پرشدن دانه	Rainfed دیم	Planting کاشت	Grain filling پرشدن دانه	Rainfed دیم	Planting کاشت	Grain filling پرشدن دانه	Rainfed دیم
T1	278.0	278.6	275.6	45.0	44.3	42.6	109.0	104.3	108.3	41.0	43.3	44.6	11800	10661	13407	31.4	45.0	29.9
T2	276.3	279.3	276.6	40.3	43.6	41.6	99.3	97.3	98.3	41.6	40.0	34.0	10490	10782	11210	29.5	38.1	26.6
T3	276.3	279.3	275.6	42.6	49.0	42.3	117.6	115.6	120.6	46.0	48.3	38.3	13528	12863	12044	28.3	37.6	37.6
W1	275.3	276.3	274.6	41.3	42.3	37.0	105.6	98.6	104.3	56.6	44.0	39.3	10863	10140	8847	30.1	38.9	34.1
W2	276.6	278.3	275.6	42.6	41.3	38.3	82.6	76.6	88.3	30.3	32.6	32.6	9283	10593	8185	29.7	29.0	28.0
W3	274.0	277.3	272.6	38.3	40.0	34.6	67.6	63.3	68.0	24.3	22.0	23.6	8423	7548	8187	28.3	30.4	30.3
LSD 5%		1.58			5.33			7.45			8.15			1718.0			5.02	
میانگین Mean	276.1^{ab}	278.2^{a}	275.1^{b}	41.7^{a}	43.4^{a}	39.4^{a}	97.0^{a}	92.6^{a}	98.0^{a}	40.0^{a}	38.3^{a}	35.4^{a}	10731^{a}	10431^{a}	10313^{a}	29.5^{b}	36.5^{a}	31.1^{b}
گروه تریتیکاله Triticale Group	276.8^{a}	279.0^{a}	275.9^{a}	42.6^{a}	45.6^{a}	42.1^{a}	108.6^{a}	105.7^{a}	109.0^{a}	42.8^{a}	43.8^{a}	38.9^{a}	11939^{a}	11435^{a}	12220^{a}	29.7^{a}	40.2^{a}	31.3^{a}
گروه گندم Wheat Group	275.3^{a}	277.3^{b}	274.2^{b}	40.7^{a}	41.2^{b}	36.6^{b}	85.2^{b}	79.5^{b}	86.8^{b}	37.0^{a}	32.8^{b}	31.8^{a}	9523^{b}	9427^{b}	8406^{b}	29.3^{a}	32.7^{b}	30.8^{a}

* و ** به‌ترتیب نشان‌دهنده اختلاف معنی¬دار در سطح ۱ درصد، ۵ درصد و ns بدون اختلاف معنی¬دار می‌باشند

* and ** significant at probability level of 5 and 1 %, respectively, ns: no significant

www.SID.ir

Archive of SID

در این بررسی ملاحظه شد که میانگین طول دوره پر شدن دانه در شرایط دیم در ژنوتیپ‌های تریتیکاله شش روز از گندم بیش‌تر بود و لذا دانه‌های تریتیکاله فرصت بیش‌تری برای پر شدن در اختیار داشتند. به نظر می‌رسد ژنوتیپ‌های گندم نتوانستند این کاهش در طول دوره پر شدن دانه را از طریق افزایش سرعت در پر شدن دانه جبران کرده و لذا وزن هزار دانه آن‌ها در شرایط دیم کاهشی سه گرمی نسبت به تریتیکاله‌ها نشان داد (جدول ۴).

انجام آبیاری در هر دو مرحله کاشت و پر شدن دانه تأثیر معنی‌داری بر ارتفاع گیاه نداشت (جدول ۳) اما اثر ژنوتیپ برای این صفت معنی‌دار بود و نتایج نشان داد که تریتیکاله‌ها در مجموع هر سه رژیم رطوبتی از ارتفاع بیشتری به میزان ۲۴ سانتی‌متر نسبت به گندم برخوردار بودند (جدول ۴). در این میان بیش‌ترین ارتفاع مربوط به لاین T3 بود و کم‌ترین آن نیز در لاین W3 مشاهده شد. طول پدانکل نیز دارای روند مشابهی بوده و در تریتیکاله‌ها بیش‌تر از گندم بود (به‌طور میانگین ۷/۹ سانتی‌متر در مجموع هر سه رژیم رطوبتی). رابطه معنی‌دار و مثبتی بین عملکرد دانه با ارتفاع گیاه و طول پدانکل در هر سه رژیم رطوبتی مشاهده شد (جدول ۵) که بیان‌گر کارآیی این دو صفت در گونه‌های مختلف در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی می‌باشد. در شرایط تنش ارتفاع گیاه از مهم‌ترین عوامل مؤثر در بهبود عملکرد محسوب می‌شود (*بالتر*[1] و همکاران، 2005). مطالعات *اینز*[2] و همکاران (1985) در رابطه با گندم نشان داد که در محیط‌های کنترل شده، در شرایط آبیاری کامل، هیچ گونه شواهدی دال بر اختلاف عملکرد در گروه‌های با ارتفاع متفاوت به‌دست نیامد؛ اما در شرایط تنش خشکی اولیه، ژنوتیپ‌های پاکوتاه عملکرد بیش‌تری نسبت به ژنوتیپ‌های پابلند داشتند، درحالی‌که در شرایط خشکی آخر فصل ژنوتیپ‌های پابلند به‌طور معنی‌داری عملکرد دانه بیش‌تری تولید کردند.

این امر می‌تواند به قابلیت بیش‌تر ژنوتیپ‌های پابلند برای استخراج آب از خاک و انتقال مجدد مواد فتوسنتزی ذخیره شده در ساقه نسبت داده شود. در نتیجه طول دوره پرشدن دانه‌ها در این ژنوتیپ‌ها کم‌تر تحت تأثیر خشکی قرار می‌گیرد. *کایا*[3] و همکاران (2002) همبستگی قوی و مثبتی بین طول آخرین میان‌گره و عملکرد دانه گزارش کردند. در بررسی‌های دیگر این همبستگی منفی (*بریگز و آیتنفیشو*[4]، 1980) گزارش شد. *بوگاله*[5] و همکاران (2011) نیز رابطه منفی و معنی‌داری را بین طول آخرین میان‌گره و شاخص حساسیت به تنش ارقام گندم در اتیوپی گزارش کردند. بنابراین می‌توان از این صفات به‌عنوان شاخص‌های گزینشی غیرمستقیم برای بهبود عملکرد در شرایط محدودیت رطوبتی استفاده کرد (*کایا* و همکاران، 2002).

وجود رابطه قوی و مثبت بین ارتفاع گیاه با عملکرد بیولوژیک در هر سه تیمار رطوبتی (جدول ۵) بیان‌گر این است که تحت این شرایط، صرف‌نظر از وزن واحد طول ساقه انتخاب برای ارتفاع بیش‌تر منجر به تولید بیوماس بیش‌تر می‌شود. همان‌طورکه داده‌های جدول ۴ نشان می‌دهند ژنوتیپ‌های مورد بررسی دارای اختلاف معنی‌داری از لحاظ عملکرد بیولوژیک می‌باشند و بیش‌ترین عملکرد بیولوژیک در رژیم‌های رطوبتی آبیاری پاییزه و بهاره متعلق به ژنوتیپ T3 و کم‌ترین آن در ژنوتیپ W3 مشاهده شد. عملکرد بیولوژیک ژنوتیپ‌های T1 و T3 تریتیکاله در شرایط دیم نسبت به W1 به‌ترتیب ۵۱ و ۳۶ درصد افزایش نشان داد که نشان از قابلیت خوب تریتیکاله‌ها در تولید بیوماس در مقایسه با گندم می‌باشد (*مورانت - مانسی*[6] و همکاران، 2004؛ *مک کالوگ و هانت*[7]، 1993). توان بیش‌تر بیوماس در تریتیکاله نسبت به گندم حتی در شرایط کم نهاده (کمبود نیتروژن) نیز گزارش‌شده است (*جورجنسن و والونبر*[8]، 2007). در واقع این قابلیت تریتیکاله سبب شد تا از آن به‌عنوان یک گیاه دو منظوره[9] هم برای مصارف انسانی و هم برای مصارف دامی نام برده شود (*گارسیا دلمورال*، 1992؛ *رویو*[10] و همکاران، 1994).

رابطه منفی بین روز تا سنبله‌دهی و عملکرد بیولوژیک (r = 0.76**) نشان داد که با افزایش روز تا سنبله‌دهی از عملکرد بیولوژیک کاسته شد. این امر ناشی از توان بیولوژیکی بیش‌تر لاین‌های تریتیکاله نسبت به گندم در مجموع هر سه رژیم رطوبتی (به‌طور متوسط ۳۰ درصد بیش‌تر) و تاریخ سنبله‌دهی زودتر آن‌ها (به‌طور متوسط دو روز زودتر) بود. در واقع ژنوتیپ‌های گندم و به ویژه W3 در شرایط دیم هم دیرتر وارد فاز زایشی شدند و هم این‌که بیوماس کم‌تری نیز تولید کردند (جدول ۴).

1. Butler
2. Innes
3. Kaya
4. Briggs and Aytenfisu
5. Bogale
6. Morant-Manceau
7. McCullough and Hunt
8. Jorgensen and Wollenweber
9. Dual-porpose
10. Royo

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵: همبستگی ساده بین عملکرد و اجزای آن با سایر صفات زراعی

Table 5: Simple correlations between grain yield and its components with the other agronomic traits

	عملکرد دانه Grain yield (1)	دانه در مترمربع Grain per square meter (2)	دانه در خوشه Grain per spike (3)	وزن هزار دانه Thousands grain weight (4)	نسبت سنبلچه عقیم به بارور Unfertile spikelet to fertile spikelet ratio (5)	روز تا خوشه دهی Day to heading (6)	روز تا رسیدگی Day to maturity (7)	دوره پر شدن دانه Grain filling period (8)	ارتفاع گیاه Plant height (9)	طول پدانکل Peduncle Length (10)	عملکرد بیولوژیکی Biological yield (11)	شاخص برداشت Harvest index (12)
(1)	1.00											
(2)	0.67**	1.00										
(3)	0.46ns	0.63**	1.00									
(4)	0.71**	-0.02 ns	-0.09ns	1.00								
(5)	-0.41ns	-0.62**	-0.86**	0.09ns	1.00							
(6)	-0.76**	-0.66**	-0.4ns	-0.40ns	0.25ns	1.00						
(7)	0.46*	0.05ns	0.21ns	0.56*	-0.12ns	-0.41ns	1.00					
(8)	0.74**	0.44ns	0.37ns	0.57*	-0.23ns	-0.85**	0.82**	1.00				
(9)	0.83**	0.45ns	0.20ns	0.69**	-0.21ns	-0.67**	0.28ns	0.57*	1.00			
(10)	0.73**	0.26ns	0.03ns	0.75**	0.03ns	-0.64**	0.30ns	0.57ns	0.87**	1.00		
(11)	0.84**	0.55*	0.42ns	0.61**	-0.44ns	-0.76**	0.44ns	0.73**	0.81ns	0.75**	1.00	
(12)	0.76**	0.47*	0.26 ns	0.54*	-0.15ns	-0.40ns	0.32ns	0.43ns	0.40ns	0.40ns	0.29ns	1.00

* و ** به‌ترتیب نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ درصد، ۵ درصد و ns بدون اختلاف معنی‌دار می‌باشند

* and ** significant at probability level of 5 and 1 %, respectively, ns: no significant

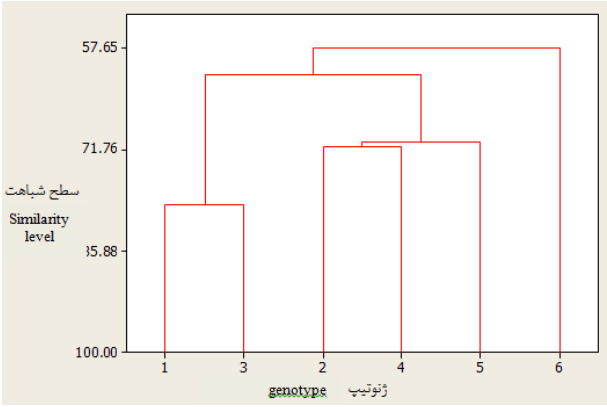
نتایج مربوط به شاخص برداشت نشان داد که تیمار آبیاری بهاره با متوسط شاخص برداشت ۳۶/۵ درصد برتری معنی‌داری نسبت به سایر رژیم‌های رطوبتی داشت (جدول ۴) که از افزایش وزن هزار دانه بر اثر انجام آبیاری در مرحله پر شدن دانه ناشی می‌شود. هم‌چنین در مقایسات بین گروهی نیز گروه تریتیکاله در مجموع هر سه رژیم رطوبتی به‌طور میانگین دارای ۲/۸ درصد شاخص برداشت بیش‌تر نسبت به گروه گندم بود (جدول ۴) که البته این برتری فقط در تیمار آبیاری بهاره مشاهده شد و تفاوتی بین شاخص برداشت دو محصول در تیمارهای آبیاری پاییزه و دیم مشاهده نشد. رابطه مثبت و قوی بین شاخص برداشت و عملکرد دانه از یک سو و عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک از سوی دیگر در هر سه رژیم رطوبتی (جدول ۵) مشخص می‌کند که نیل به عملکرد دانه بیش‌تر مستلزم افزایش هم‌زمان عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت می‌باشد. *رینولدز*[1] و همکاران (2009) معتقدند که افزایش تولید گندم مستلزم استفاده بهتر از نور و در نتیجه افزایش عملکرد بیولوژیک می‌باشد این در حالی است که *سایره*[2] و همکاران (1997) گزارش کردند که در طی اصلاح گندم عملکرد بیولوژیک تقریباً ثابت مانده و افزایش در شاخص برداشت سبب افزایش عملکرد دانه شده است. به هر حال آن‌چه مسلم است بهینه‌سازی در توزیع مواد فتوسنتزی و اختصاص درصد بیش‌تری از این مواد به دانه، سبب بهبود عملکرد دانه خواهد شد (*فالکس*[3] و همکاران، 2011) که این امر در تریتیکاله به خوبی خود را نشان داد.

نتایج تجزیه کلاستر برای صفات عملکرد و اجزای عملکرد ازجمله تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه و نیز بعضی خصوصیات زراعی دیگر ازجمله عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، ارتفاع گیاه، طول پدانکل و افزایش طول دوره پر شدن دانه، ژنوتیپ‌های مورد بررسی در این آزمایش را در سه گروه قرار داد (نمودار ۱) که در گروه اول ژنوتیپ‌های شماره ۱(T1) و ۳ (T3) و در گروه دوم ژنوتیپ شماره ۲ (T2) و ژنوتیپ‌های شماره ۴ (W1) و ۵ (W2) و در گروه سوم ژنوتیپ شماره ۶ (W3) قرار گرفت؛ که می‌توان گفت برتری عملکردی تریتیکاله نسبت به گندم در رژیم‌های رطوبتی مختلف در واقع از برتری این گیاه از لحاظ اجزای عملکرد ازجمله تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه و نیز بعضی خصوصیات زراعی دیگر در این گیاه بوده است.

1. Reynolds
2. Sayre
3. Foulkess

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۱: نمودار تجزیه کلاستر برای عملکرد دانه و سایر صفات در سه رژیم رطوبتی در ژنوتیپ‌های تریتیکاله (۱، ۲ و ۳) و گندم (۴، ۵ و ۶)

Fig. 1: Cluster analysis for grain yield and the other traits in three moisture regimes in triticale (1, 2, 3) and wheat (4, 5, 6) genotypes

نتیجه‌گیری

در مجموع اگرچه بخش عمده دیم‌زارهای کشور به کشت گندم اختصاص دارد اما در مناطقی که کشت این گیاه و یا حتی سایر غلات دیگر مانند جو با محدودیت‌هایی از قبیل عدم حاصلخیزی خاک، سرما و خشکی آخر فصل مواجه می‌باشد، کاشت و توسعه تریتیکاله به‌عنوان یک گیاه دو منظوره (*گارسیا دلمورال*، 1992) می‌تواند جایگزینی موفق برای زراعت دیم در این مناطق محسوب شود. به‌علاوه در شرایطی که امکان آبیاری تکمیلی وجود دارد زراعت ژنوتیپ T3 یا رقم جوانیلو می‌تواند منجر به افزایش تولید قابل‌توجه نسبت به گندم آذر ۲ شده و چنان‌چه تمهیدات لازم برای خرید این محصول فراهم شود می‌تواند در افزایش درآمد زارعین نقش مؤثری ایفا کند. هم چنین با توجه به فصلی بودن اغلب رودخانه‌های استان و عدم وجود آب کافی در این رودخانه‌ها برای انجام آبیاری در زمان کاشت، انجام یک‌بار آبیاری در زمین‌های واقع در حاشیه رودخانه‌های استان و یا در سایر نقاطی که امکان آبیاری تکمیلی وجود دارد، زمینه لازم برای افزایش وزن هزار دانه و به‌دنبال آن افزایش عملکرد دانه هر دو محصول تریتیکاله و گندم فراهم خواهد شد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

روحی، ا. و طهماسبی سروستانی، ز. ۱۳۸۵. بررسی میزان انباشت ماده خشک و توزیع مجدد آن در ژنوتیپ‌ها و ارقام مختلف گندم دیم در شرایط آبیاری تکمیلی. مجله علوم کشاورزی، جلد ۲۹، شماره ۲، صفحات ۵۵ تا ۶۳.

طهماسبی سروستانی، ز.، روحی، ا. و مدرس ثانوی، س. ع. م. ۱۳۸۰. بررسی خصوصیات کمی و کیفی ژنوتیپ‌های گندم تحت شرایط آبیاری تکمیلی. مجله علوم زراعی ایران، جلد سوم، شماره ۱، صفحات ۴۴ تا ۵۵.

زاد حسن، ا. ۱۳۸۹. بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم نان در آزمایشات یکنواخت سراسری مناطق سردسیر دیم (گزارش نهایی به شماره فروست ۸۹/۱۶۰۵ مورخ ۸۹/۱۲/۱۴). ۴۱ صفحه.

Aniol, A. 2002. Environmental stress in cereals: an Overview. In: Proceeding of the 5th International Triticale Symposium, Jun 30- July 5, 2002, Radzikow, Poland, 112-121.

Bogale, A., Tesfaye, K. and Geleto, T. 2011. Morphological and physiological attributes associated to drought tolerance of *Ethiopian durum* wheat genotypes under water deficit condition. Journal of Biodiversity and Environmental Science, 1(2): 22-36.

Briggs, K. G. and Aytenfisu, A. 1980. Relationship between morphological characters above the flag leaf node and grain yield in spring wheat. Crop Science, 20: 350-354.

Butler, J. D., Byrne, P. F., Mohammadi, P. F., Chapman, P. L. and Haley, S. D. 2005. Agronomic performance of Rht Alleles in a spring wheat population across a range of moisture levels. Crop Science, 45: 939-947.

Fischer, R. A. 2001. Selection traits for improving yield potential: 148-159. In: Reynols, M. P., Ortiz- Monasteio, J. I. and Mc Nab, A. (eds.) Application Physiology in Wheat Breeding. Mexico, D.F, CIMMYT.

Fischer, R. A. 2008. The importance of grain or kernel number in wheat: A reply to Sinclair and Jamieson. Field Crops Research, 105: 15-21.

Foulkes, M. J., Slafer, G. A., Davies, W. J. and Berry, P. 2011. Raising yield potential of wheat. III. Optimizing partitioning to grain while maintaining lodging resistance. Journal of Experimental Botany, 62: 469-486.

Garc´ıa del Moral, L. F. 1992. Leaf area, grain yield and yield components following forage removal in triticale. Journal of Agronomy and Crop Science, 168: 100-107.

Gonzalez, F. G., Slafer, G. A. and Miralles, D. J. 2003. Grain and floret number in response to photoperiod during stem elongation in fully and slightly vernalized wheats. Field Crops Research, 81: 17-27.

Guinta, F., Motzo, R. and Deidda, M. 1993. Effect of drought on yield and yield component of durum wheat and triticale in a Mediterranean environment. Field Crops Research, 33: 339-409.

Hobbs, P. R. and Sayre, K. D. 2001. Managing Experimental Breeding Trials: 48-58. In: Reynolds, M. P., Ortiz-Monasterio, J. I. and McNab, A. (eds.) Application of Physiology in Wheat Breeding. Mexico, D. F, CIMMYT.

Innes, P., Hoogendoorn, J. and Blackwell, R. D. 1985. Effect of differences in date of ear emergence and height on yield of winter wheat. The Journal of Agriculture Science, 105: 543-549.

Jamieson, P. D., Martin, R. J. and Francis, G. S. 1995. Drought influence on grain yield of barley wheat and maize. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 23: 55-66.

Jrgensen, J. R. and Wollenweber, L. C. B. 2007. Prospects of whole grain crops of wheat, rye and triticale under different fertilizer regimes for energy production. Biomass and Bioenergy, 31: 308-317.

Kaya, Y., Topal, R., Gonulal, A. E. and Arisoy, R. Z. 2002. Factor analyses of yield traits in genotypes of durum wheat (*Triticum durum* L.). Indian Journal of Agricultural Science, 72: 301-303.

Martinek, P., Vinterova, M., Buresova, I. and Vyhnanek, T. 2008. Agronomic and quality characteristics of triticale (X Triticosecale Wittmack) with HMW glutenin subunits 5+10. Journal of Cereal Science, 47: 68-78.

Mashhady, A. S., Sayed, H. I. and Heakal, M. S. 1982. Effect of soil salinity and water stresses on growth and content of nitrogen, chloride and phosphate of wheat and triticale. Plant and Soil, 68: 207-216.

Mc Cullough, D. E. and Hunt, L. A. 1993. Mature tissue and crop canopy respiratory characteristics of rye, triticale and wheat. Annals of Botany, 72: 269-282.

Morant-Manceau, A., Pradier, E. and Tremblin, G. 2004. Osmotic adjustment, gas exchanges and chlorophyll fluorescence of a hexaploid triticale and its parental species under salt stress. Journal of Plant Physiology, 161: 25-33.

Miralles, D. J., Katz, S. D., Colloca, A. and Slafer, G. 1998. Floret development in near isogenic wheat lines differing in plant height. Field Crops Research, 59: 21-30.

Nachit, M. M. 1992. Durum wheat breeding for Mediterranean drylands of north Africa and west Asia. PP: 14 -27. In: Rajaram, S., Saari, E. E. and Hettel, G. P. (eds.) Durrum Wheats, Challenges and Opportunities, Wheat Special Report No. 9. Proceeding of International Workshop Ciudad, Obergon, Mexico, 23-25 March, 1993.

Oelke, E. A., Oplinger, E. S. and Brinkman, M. A. 1989. Triticale. In: Alternative field crops manual. University. Wisconsin, CES, Madison, WI, University. Minnesota CES, St. Paul.

Ortiz-Monasterio, J. I., Pena, R. J., Hede, A. H. and Pefeiffer, W. H. 2002. Nitrogen and water stress in triticale and durum wheat yield and quality. In: Proceeding of the 5th International Triticale Symposium, Jun 30-July 5, 2002, Radzikow, Poland. pp11-26.

Peltonen-Sainio, P., Kangas, A., Salo, Y. and Jauhiainen, L. 2007. Grain number dominates grain weight in temperate cereal yield determination: Evidence based on 30 years of multi-location trials. Field Crops Research, 100: 179-188.

www.SID.ir

Archive of SID

Pena, R. J. and Amaya, A. 1992. Milling and bread making properties of wheat- triticale blends. Journal of the Science Food and Agriculture, 60: 483-487.

Reynolds, M., Foulkes, M. J., Slafer, G. A., Berry, P., Parry, M. A. J., Snape, J. W. and Angus, W. J. 2009. Raising yield potential in wheat. Journal of Experimental Botany, 60: 1899-1918.

Riaz, R. and Chowdhrv, M. 2003. Genetic analysis of some economic traits of wheat under drought condition. Asian Journal of Plant Science, 2: 790-796.

Royo, C., Insa, J. A., Boujenna, A., Ramos, J. M., Montesinos, E. and Garc´ıa del Moral, L. F. 1994. Yield and quality of spring triticale used for forage and grain as influenced by sowing date and cutting stage. Field Crops Research, 37: 161-168.

Richards, R. A. 1991. Crop improvement for temperate Australia: future opportunities. Field Crops Research, 26: 141-169.

Santiveri, F., Royo, C. and Romagosa, I. 2004. Growth and yield responses of spring and winter triticale. European Journal of Agronomy, 20: 281-292.

Sayre, K. D., Rajaram, S. and Fischer, R. A. 1997. Yield potential progress in short bread wheat in northwest Mexico. Crop Science, 37: 36-42.

Siddique, K. H. M., Tennant, D., Perry, M. W. and Belford, R. K. 1990. Water use and water use efficiency of old and modern wheat cultivars in a Mediterranean-type environment. Australian Journal of Agricultural Research, 41: 431-447.

Sinha, S. K., Aggarwal, P. K., Chaturvedi, G. S., Singh, A. K. and Kailasnathan, K. 1986. Performance of wheat and triticale cultivars in a variable soil -water environment I. Grain yield stability. Field Crops Research, 13: 289-299.

Tavakoli, A. R., Liaghat, A., Oweis, T. and Alizadeh, A. 2012. The role of limited irrigation and advanced management on improving water productivity of rainfed wheat at semi-cold region of upper Karkheh River Basin, Iran. International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 14: 939-948.

Voltas, J., romagosa, I. and Araus, J. L. 1998. Growth and final weight of central and lateral barley grains under Mediterranean conditions as influenced by sink strength. Crop Science, 38: 84-89.

www.SID.ir

Archive of SID

Assessing Agronomic Traits and Yield of Different Rainfed Triticale and Wheat Genotypes with Supplementary Irrigation

Roohi[1*], E. and Khaledian[2], M. S.

Abstract

To assess of grain yield and agronomic traits of triticale in comparison with wheat under supplementary irrigation an experiment was carried out during 2009-10 year in Qamloo dryland Research station located in Kurdistan. A split plot with RCBD arrangement in four replications was used. Moisture regimes including irrigation at planting time, irrigation at early grain filling and no irrigation (rainfed conditions) considered as main plots. Six genotypes including three genotypes of triticale (Juanillo and two promised lines) and three genotypes of bread wheat (Azar2 and two promised lines) were included as sub plots. Even though there was not significant difference between irrigation at planting time and rainfed conditions, irrigation at grain filling with grain yield of 3805 Kg/ha averagely produced 17.5 % over than them. However, triticale produced 26 %, 49% and 48 % more grain yield than wheat in irrigation at planting, milking and rainfed conditions, respectively. This superiority was related to better performance of triticale in yield components, biological yield, plant height and grain filling period.

Keywords: Cereals, Drought resistance, Dryland conditions, Supplementary irrigation

1 and 2. Assistant Professor and Instructor Respectively, Seed and Plant Improvement Research Department in Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Sanandaj, Iran

*: Corresponding author Email: roohiebrahim@yahoo.com

www.SID.ir