

## مطالعه اثر تنش خشکی بر عملکرد و اجزای عملکرد لاین‌های امیدبخش گندم مناطق سرد

سید کریم حسینی بای<sup>۱</sup>، مجید گلمحمدی<sup>۲</sup>

### چکیده

به منظور بررسی لاین‌های امیدبخش گندم نان در اقلیم سرد آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با تیمار قطع آبیاری پس از مرحله گل‌دهی در ۱۳ لاین گندم امیدبخش متحمل به تنش خشکی و رقم شهریار به عنوان شاهد منطقه در سه تکرار اجرا شد. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات نشان داد که ژنوتیپ‌های گندم از نظر عملکرد دانه، عملکرد زیست توده، عملکرد کاه، وزن دانه، وزن سنبله و وزن هزار دانه اختلاف آماری معنی‌داری دارند اما از نظر تعداد سنبله در متر مربع و ارتفاع گیاه اختلاف معنی‌داری نداشتند. بیشترین عملکرد دانه مربوط به لاین C-84-2 و کمترین عملکرد دانه را لاین C-84-13 به ترتیب ۶/۰۴ و ۳/۶۷ تن در هکتار داشتند.

واژه‌های کلیدی: تنش خشکی، لاین‌های امیدبخش گندم، مقایسه عملکرد دانه

### مقدمه

از ۲/۳ میلیون هکتار سطح زیر کشت گندم آبی بین ۸۰۰ تا ۹۰۰ هزار هکتار آن در مناطق سردسیر (استان‌های آذربایجان شرقی و غربی، اردبیل، همدان، کردستان، زنجان، مرکزی، تهران، خراسان، اصفهان، چهارمحال و بختیاری، فارس، لرستان، کرمان، کرمانشاه، کهگیلویه و بویراحمد) واقع شده است که اختصاص به کشت گندم‌های زمستانه و بینابین دارد. این مناطق با ارتفاعی بیش از یک هزار متر از سطح دریا، دارای زمستان‌های نسبتاً سرد و دارای تنش خشکی آخر فصل می‌باشند (یزدان سپاس ۱۳۸۴). متوسط حداقل مطلق درجه حرارت این مناطق طی سال‌های مختلف کمتر از ۱۴ درجه سانتی‌گراد زیر صفر و تعداد روزهای یخبندان آن‌ها بیش از ۹۰ روز در سال است. سرمای شدید زمستان در اغلب سال‌ها و سرمای دیررس بهاره در گاهی اوقات و بعضی از بیماری‌ها به خصوص زنگ زرد از عوامل محدودکننده تولید گندم این مناطق است. در مناطق سردسیر به علت طولانی بودن دوره رشد در صورت کشت ارقام با تیپ رشد زمستانه و یا بینابین پر پتانسیل که دارای خصوصیات مطلوب زراعی باشند می‌توانند بیشترین میزان تولید در واحد سطح را در کشور دارا باشند. بنابراین با توجه به مطالب فوق و از آنجا که مناطق سردسیر پراکندگی و تنوع شرایط زراعی مختلفی دارند و تهیه ارقام متفاوت و مناسب جهت کشت در این مناطق از نظر تولید بذر نیاز به امکانات فراوانی دارد، لذا شناسایی لاین‌ها و ارقام با پتانسیل عملکرد خوب و پایداری عمومی و خصوصی از اهمیت ویژه‌ای در گزینش و معرفی برخوردار است (عطاری و همکاران ۱۳۷۶).

نظر به اهمیت استراتژیک گندم، تحقیقات وسیعی از گذشته تاکنون بر روی گندم در ایران انجام شده است که منتج به معرفی ارقام اصلاح شده بر محصولی از جمله ارقام زرین، الموت، الوند، کراس آزادی، شهریار و ... شده است. در طی سال‌های گذشته بر روی تعدادی از لاین‌های منتخب در آزمایشات اقلیم سرد در پروژه خشکی پس از کنترل عملکرد، بیماری، مقاومت به سرما ... برترین لاین‌ها با دامنه عملکرد دانه حدود ۵ تن در شرایط تنش خشکی آخر فصل و حدود ۹ تن در

<sup>۱</sup> - محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین

<sup>۲</sup> - عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین

هکتار در شرایط آبیاری نرمال انتخاب شدند. کلیه لاین‌ها نسبت به شاهد برتر بودند. گندم در بیشتر نقاط کشور در مناطقی کشت می‌شود که خشکی آن را تهدید می‌کند، کمبود آب در مراحل مختلف رشد از جوانه‌زنی تا مرحله دانه بستن تأثیر بسزایی در عملکرد نهایی گیاه دارد. مطالعات نشان می‌دهد که تنش ناشی از کمبود آب در گیاهان یکی از عوامل مهم کاهش محصول در دنیا می‌باشد. در تقسیم بندی تنش خشکی سیمیت<sup>۱</sup> برای کشورهای در حال توسعه، حدود ۳۲ درصد از ۹۹ میلیون هکتار سطح زیر کشت گندم در این کشورها با یکی از تنش‌های خشکی زیر روبرو می‌باشند:

۱- تنش آخر فصل در منطقه مدیترانه ۲- تنش ابتدای فصل در منطقه آمریکای جنوبی ۳- رطوبت باقی مانده در خاک

در مناطقی از هند و استرالیا

سازگاری، به تغییرات وراثت پذیر در ساختمان و رفتار یک موجود که سبب افزایش احتمال بقا و تولید مثل آن در یک محیط خاص شود اطلاق می‌گردد. در اصلاح نباتات سازگاری به دو مفهوم عمومی<sup>۲</sup> و خصوصی<sup>۳</sup> به کار می‌رود. در سازگاری عمومی هدف به دست آوردن ارقامی است که تقریباً در تمام محیط‌ها دارای میانگین عملکرد بیشتری می‌باشد ولی در سازگاری خصوصی هدف تولید ارقامی است که در محیط خاص عملکرد زیادی داشته باشد (Paolo, 2002). شناخت صفات مورفو- فیزیولوژیک نیز در اصلاح نباتات نقش مهمی را بازی می‌کند. اگر بتوان فعالیت‌های فیزیولوژیکی گیاه را از طریق ژنتیکی شناسایی و کنترل نمود در این صورت این امر منجر به افزایش تولید و پتانسیل بیشتر عملکرد محصول می‌گردد. افزایش عملکرد دانه ممکن است ناشی از افزایش عملکرد زیست توده (ماده خشک کل بالای سطح خاک) یا شاخص برداشت یا هر دو آن‌ها باشد. شاخص برداشت<sup>۴</sup> نسبت عملکرد دانه به وزن کل ماده خشک یا زیست توده<sup>۵</sup> می‌باشد. بسیاری از متخصصان معتقدند که پیشرفت‌های قابل ملاحظه‌ای که در نیم قرن اخیر در تولید غلات حاصل شده در درجه اول وابسته به افزایش شاخص برداشت بوده و فقط از طریق افزایش کل ماده خشک بدست نیامده است (Donald and Hamblin, 1986).

## مواد و روش‌ها

در این پروژه ۱۳ ژنوتیپ گندم (C-85-2، C-85-4، C-85-6، C-85-7، C-85-8، C-85-13، C-85-17، C-84-2، C-84-4، C-84-5، C-84-9، C-84-12، C-84-13، C-84-17) حاصل از برنامه‌های به نژادی ایستگاه‌های سرد کشور که دارای تیپ رشد زمستانه می‌باشند و مراحل آزمایش‌های مقایسه عملکرد مقدماتی سراسری<sup>۶</sup> سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ و پیشرفته سراسری<sup>۷</sup> سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ را گذرانده‌اند به همراه رقم شهریار به عنوان شاهد در یک آزمایش مقایسه عملکرد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی (RCBD) با سه تکرار در حومه غربی شهر قزوین با مختصات جغرافیایی ۱۷°۱۵′۳۶″ شمالی ۲۸°۵۴′۴۹″ شرقی به مدت یک سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ مورد بررسی قرار گرفتند. زمین مورد کشت تحت تناوب دو ساله صیفی آیش قرار داشت و عملیات تهیه زمین شامل شخم کلش بعد از برداشت محصول قبل یک نوبت شخم بهاره، یک نوبت دیسک، دو بار لولر عمود بر هم، کودپاشی و ایجاد جوی و پشته بود. کود مصرفی براساس آزمون خاک با فرمول (۵۰-۹۰-۱۲۰) تعیین گردید که کود پتاس از منبع سولفات پتاس، کود فسفره از منبع فسفات آمونیوم به صورت پایه و کود نیتروژن از منبع اوره در دو نوبت پایه و سرک به مصرف رسید. هر ژنوتیپ در یک کرت با ابعاد ۲۴=۱۰×۲/۴ مترمربع به عنوان یک واحد آزمایشی کشت گردید.

1- SYMMIT

2- Wide adaptation

3- Specific adaptation

4- Harvest index= HI

5- Biomass

6- PRWYT-C

7- ARWYT-C

میزان بذر مصرفی براساس ۴۵۰ بذر در مترمربع و با در نظر گرفتن وزن هزار دانه برای هر ژنوتیپ تعیین گردید. آبیاری به صورت نشتی اجرا گردید. علاوه بر دو نوبت آبیاری پاییزه، ۴ نوبت آبیاری بهار نیز انجام گرفت. بذور آزمایشی قبل از کاشت به منظور جلوگیری از سیاهک پنهان با قارچ کش کاربوکسین تیرام به نسبت ۲ در هزار ضدعفونی گردیدند. برای مبارزه با علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ مخلوطی از علف‌کش‌های گران استار و پوماسوپر به ترتیب به مقدار ۲۰ گرم و یک لیتر در هکتار در مرحله پنجه زنی تا ساقه رفتن استفاده گردید. در طول دوران رشد علاوه بر مراقبت‌های زراعی در طول دوره رشد رویش و پس از برداشت صفاتی نظیر تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، عملکرد زیست توده، عملکرد دانه، و شاخص برداشت یادداشت برداری شد. تیمار قطع آخرین آب آبیاری در مرحله گل‌دهی انجام شد. تجزیه واریانس با استفاده از نرم افزار M-STAT-C و مقایسه میانگین به روش حداقل اختلاف معنی‌دار<sup>۱</sup> انجام شد.

## نتایج و بحث

در شرایط تنش غالباً بخشی از عملکرد دانه حاصل از آسیمیلات‌ها قبل از مرحله گل‌دهی گیاه می‌باشد که به صورت انتقال مجدد به دانه انتقال می‌یابد. انتقال آسیمیلات‌های ذخیره شده گیاه قبل از مرحله گل‌دهی به دانه‌ها نقش مهمی در پایداری عملکرد دارد و هر رقم و یا ژنوتیپ که بتواند این مواد را سریع‌تر انتقال دهد می‌تواند تنش ناشی از خشکی آخر فصل را راحت‌تر تحمل نماید. نتایج حاصل از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین عملکرد دانه مربوط به لاین شماره C-84-2 و کمترین عملکرد دانه لاین C-84-13 به ترتیب ۶/۰۴ و ۳/۶۷ تن در هکتار دانست. همچنان که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود عملکرد بیشتر لاین مربوط به مهم‌ترین عوامل ثبات عملکرد دانه یعنی تعداد دانه در سنبله، وزن خشک تولیدی در گیاه می‌باشد که توانسته است در شرایط خشکی عملکرد پایدار و بالائی نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها داشته باشد. میانگین وزن هزار دانه آن ۳۳ گرم که در بین ژنوتیپ‌ها کمترین مقدار را دارد ناشی از تعداد دانه بیشتر این ژنوتیپ در هر سنبله می‌باشد طبق روابط منبع و مخزن هر مقدار و تعداد مواد ذخیره‌ای در گیاه بیشتر باشد وزن دانه کاهش می‌یابد. با توجه به اینکه ژنوتیپ با شاهد (رقم رایج منطقه سرد) از نظر کمی ۲۳٪ عملکرد بیشتری نسبت به شهریار دارد. عملکرد بالای لاین C-84-2 در انتقال آسیمیلات‌های ذخیره شده قبل از مرحله گل‌دهی دانست. با توجه به اینکه تنش اعمال شده در مرحله پس از گل‌دهی انجام شده است ارتفاع گیاه تحت تأثیر تنش نبوده و اختلاف موجود مربوط به خصوصیات مورفولوژیکی گیاه می‌باشد. بر اساس گزارش واحد پاتولوژی بخش تحقیقات غلات این لاین مقاوم به بیماری زنگ زرد می‌باشد. این لاین مناسب اجرای طرح تحقیقی- ترویجی می‌باشد.

<sup>۱</sup>- LSD

مطالعه اثر تنش خشکی بر عملکرد و اجزای عملکرد لاین‌های امید بخش گندم مناطق سرد

جدول ۱- خصوصیات خاک مزرعه مورد آزمایش

عمق	۰-۳۰	۳۰-۶۰
هدایت الکتریکی $EC \times 10^3$ (ds / m)	۱	۱/۳۹
PH	۸	۷/۹
نسبت جذب سدیم SAR	۳/۷۵	۴
در صد مواد خنثی شونده % T.N.V.	۷/۵	۷/۸
در صد رطوبت کل اشباع % S.P.	۳۲	۳۴
کربن آلی (% ) O.C	۰/۷۴	۰/۵
ازت کل (% ) total N	۰/۰۷	۰/۰۵
فسفر قابل جذب $m.g\ kg^{-1}$	۵/۹	۷
پتاسیم قابل جذب $mg\ kg^{-1}$	۲۶۷/۵	۲۱۵
در صد رس clay %	۱۴	۲۳
در صد لای silt %	۳۴	۲۹
در صد شن sand %	۵۲	۴۸
بافت خاک (TEXTURE)	Loam	Loam

جدول ۲- تجزیه صفات مختلف آزمایش خشکی آخر فصل

منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	ارتفاع (سانتی متر)	وزن هزار دانه	وزن خشک ۲۰ بوته	وزن خشک ۲۰ سنبله	وزن خشک ۲۰ پدانکل	وزن دانه در ۲۰ خوشه	تعداد دانه در ۲۰ خوشه	شاخص برداشت (درصد)	میانگین مربعات	
											عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	ارتفاع (سانتی متر)
بلوک	۲	۲/۰۵۷	۱۶۷/۵۱۰	۱۹۷/۸۴۵	۹۸/۶۸۶	۲۴/۲۱۵	۰/۹۵۴	۴۹/۵۲۵	۱۰۵۳۳/۰۸۹	۳۸/۹۰۹		
رقم	۱۳	۱/۴۸۲ <sup>ns</sup>	۷۸/۸۳ <sup>ns</sup>	۸۶/۴۲۴ <sup>ns</sup>	۲۶۳/۱۷۷ <sup>ns</sup>	۱۶۶/۴۰۳ <sup>ns</sup>	۲/۷۲۰ <sup>ns</sup>	۷۶/۷۲۳ <sup>ns</sup>	۴۶۸۹۴/۲۱۳ <sup>ns</sup>	۴۷/۶۵۲ <sup>ns</sup>		
خطا	۲۶	۰/۴۶۳	۱۵/۰۳۱	۸۵/۱۳۱	۱۰۹/۸۱	۵۶/۱۱۹	۰/۶۴۸	۲۶/۹۵۸	۷۳۸۷/۵۴۱	۵۷/۳۱۰		
ضریب تغییرات %		۱۲/۸۳	۱۴/۲۲	۱۴/۰۸	۱۷/۰۴	۱۵/۴۸	۱۴/۶۲	۱۸/۴۷	۱۱/۷۹	۱۷/۰۵		

\*\* : به ترتیب در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

ns: غیر معنی دار.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات ژنوتیپ های مختلف

ژنوتیپ	عملکرد (کیلو گرم در هکتار)	ارتفاع (سانتی متر)	وزن هزار دانه (گرم)	وزن خشک ۲۰ یونه (گرم)	وزن خشک ۲۰ سنبله (گرم)	وزن خشک ۲۰ پدانکل (گرم)	وزن دانه در سنبله (گرم)	تعداد دانه در ۲۰ سنبله	شاخص برداشت (درصد)
C-85-2	۴۱۹۰ hc	A*cdle	۳۶۸	۵۱/۷۵ hcdl	۳۳/۲۸ ab	۷/۸۳ bc	۱۳/۳۰ ab	۶۰۵/۷۰ cde	۲۵ a
C-85-1	۴۹۶۰ abc	۹۰abc	۳۶۸	۵۹/۰۲ abc	۳۹/۶۰ ab	۴/۵۳ abc	۱۷/۵۸ ab	۷۱۷/۰۱ hcdl	۲۷ a
C-85-6	۵۴۷۷ abc	۹۳ ab	۳۷۸	۶۴/۳۹ ab	۴۳/۵۰ ab	۵/۰۰ ab	۲۰/۳۵ ab	۷۹۱/۷۵ bcd	۲۷ a
C-85-7	۴۴۳۷ bc	A۳ cde	۳۳۸	۵۱/۳۷ bcd	۳۵/۲۴ ab	۴/۰۵ abc	۱۴/۶۷ ab	۶۴۱/۴۱ cde	۲۸ a
C-85-8	۵۰۹۷abc	A۷/bode	۳۶۸	۶۰/۲۷ abc	۴۰/۲۸ ab	۴/۶۶ abc	۱۸/۳۴ ab	۷۳۶/۸۳ bcd	۲۷ a
C-85-13	۵۲۰۲ ab	A۹abc	۳۳۸	۶۱/۰۲ abc	۴۱/۳۳ ab	۴/۷۵ abc	۱۸/۹۳ ab	۷۵۲/۱۴ bcd	۲۷ a
C-85-17	۵۵۳۳ab	A۸abcd	۳۶۸	۶۵/۲۳ ab	۴۲/۹۵ ab	۵/۰۵ ab	۲۰/۷۶ ab	۷۹۹/۸۵ bcd	۲۷ a
C-84-2	۶۰۴۷ a	A۵bcde	۳۳۸	۷۱/۰۳ a	۴۸/۰۳ a	۵/۵۲ a	۳۳/۶۲ a	۸۷۴/۱۵ a	۲۷ a
C-84-5	۳۶۵۰ c	A۶ bcde	۳۶۸	۴۰/۲۲ d	۷۸/۹۹ b	۳/۳۳ c	۲۰/۹۹ b	۸۲۷/۶۴ e	۲۹ a
C-84-9	۳۷۹۷abc	A۰ de	۳۵۸	۵۱/۲۰ hcdl	۳۸/۱۰ ab	۴/۲۸ abc	۱۶/۶۷ ab	۶۹۳/۴۵ cde	۵۱ a
C-84-12	۴۱۱۰ hc	۷۸e	۳۷۸	۴۸/۵۶ hcdl	۳۷/۶۴ ab	۲/۷۵ bc	۱۲/۸۵ ab	۵۹۴/۱۶ e	۲۷ a
C-84-13	۳۶۷۳ c	۹۶a	۳۴۸	۴۳/۵۶ cd	۲۹/۱۷ ab	۳/۳۶ c	۲۰/۴۲ b	۵۳۰/۹۷ de	۲۷a
C-84-17	۴۹۱۷ abc	۹۳ ab	۳۸۸	۵۷/۳۳ abcd	۳۹/۰۵ ab	۴/۴۹ abc	۱۷/۳۴ ab	۷۱۰/۸۰ cde	۲۸ a
شهریار	۴۹۱۳ abc	A۶ bcde	۳۸۸	۵۶/۸۵ abcd	۳۹/۰۲ ab	۴/۴۹ abc	۱۷/۳۲ ab	۷۱۰/۷۲ cde	۲۸ a

جدول ۴- صفات مورفولوژیکی ژنوتیپ‌های گندم

ژنوتیپ	روز تا گل دهی	روز تا رسیدگی
C-85-2	۱۳۹	۱۸۳
C-85-4	۱۳۹	۱۸۱
C-85-6	۱۳۴	۱۸۶
C-85-7	۱۳۹	۱۸۵
C-85-8	۱۳۷	۱۸۴
C-85-13	۱۳۶	۱۷۹
C-85-17	۱۳۶	۱۸۰
C-84-2	۱۳۷	۱۸۵
C-84-5	۱۳۲	۱۸۰
C-84-9	۱۳۸	۱۷۸
C-84-12	۱۳۵	۱۷۷
C-84-13	۱۴۰	۱۷۷
C-84-17	۱۳۹	۱۸۲
شهریار	۱۳۵	۱۷۷

## تشکر و قدردانی

بدین وسیله از آقای مهندس محمد مهدی شهیدی که در تهیه و تنظیم مقاله یاری نمودند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

## منابع مورد استفاده

- ۱- خواجه احمد عطاری، ا. ن. صفائی حکیمی، ر. جوکار. ۱۳۷۶. زراعت گندم آبی در مناطق سردسیر. نشریه بخش تحقیقات غلات مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۳۷ صفحه
- ۲- نتایج آزمایشات به نژادی گندم. ۱۳۸۴. انتشارات بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال بذر.
- ۳- نتایج آزمایشات به نژادی گندم. ۱۳۸۵. انتشارات بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال بذر.
- ۴- یزدان سپاس، امیر. ۱۳۸۷. بررسی صفات مورفو- فیزیولوژیک و پایداری عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های امیدبخش گندم نان زمستانه و بینابین در مناطق سرد (ERWYT-C84). گزارش نهایی با شماره ثبت ۸۷/۷۸۵ طرح تحقیقاتی شماره ۸۵۰۴۶-۸۳۰۴-۱۱-۱۲۰۰۰۰-۱۰۰-۴ مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- 5- Donald, C.M., and J. Hamblin. 1976. The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria. *Advance in Agronomy* (28) 366-405.
- 6- Edmeade G. P., S. C. Chafman, M. Banzigey and H. R. Lalitte. 1995. Progress in breeding for drought tolerance in Cereal. *Crop Sci.* (33) 1029-1035
- 7- Paolo, A. 2002. Genotype × environment interaction, challenges and opportunities for plant breeding and cultivar recommendations. *Plant Production and Protection*, paper no. 174. FAO, Rome.

**The Study of Effects Drought Stress on Yield and Yield Components of Promising Lines of Wheat in Cold Regions**  
**S. K. Hosseinibay, M. Golmohamadi**

**Abstract**

In order to study of seed yield new bread wheat varieties under drought stress at cold area, the experiment was carried out based on complete randomized design (RCBD) with three replications. Results showed that, there were significant differences among genotypes for grain yield and biological yield, straw, grain weight, spike weight, grain weight and plant height. The highest yield belong to number C-84-2 with 6.02 (ton/ha) and the lowest yield belong to number C-84-13 with 3.67 (ton/ha). There was not effect of drought stress on plant height and the related morphological traits.

**Key words:** Bread wheat, Drought stress, grain yield, On Farm

پژوهش نامه کشاورزی و منابع طبیعی