



## بررسی تاثیر تنش گرما بر روند جوانه زنی دانه گرده ۲۲ رقم تجاری گندم نان (*Triticum aestivum* L.)

بهروز جهانگیری<sup>۱</sup>، محمدرضا سیاهپوش<sup>۲</sup>، کریم سرخه<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اصلاح نباتات گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه شهید چمران، ۲- عضو هیئت علمی گروه

زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه شهید چمران اهواز

پست الکترونیکی: [behrouzja@yahoo.com](mailto:behrouzja@yahoo.com)

چکیده:

گندم ۲۱ درصد از نیاز غذایی را برای انسانها فراهم نموده و منبع مهم کربوهیدرات مورد نیاز بشر می باشد. گرما یکی از عوامل مهم محدود کننده رشد گیاه و نیز از عوامل مهم افت محصول بشمار می رود و انجام مطالعاتی بمنظور کاهش خسارات این تنش محیطی بر تولید گندم ضروری است. در این آزمایش از ۲۲ رقم تجاری گندم به نامهای سپاهان، دریا، ارگ، وری ناک، افلاک، قدس، مرو دشت، Babax، Weebile، اترک، تجن، بهار، دز، هیرمند، کویر، اروند، آرتا، چمران، شیرودی، ماتنا، کاز و پارس استفاده شد و دانه های گرده حاصل در محیط کشت حاوی ۱۸ درصد ساکارز، ۹ درصد پلی اتیلن گلیکول، ۲ گرم در لیتر نیترات کلسیم و ۶۰ میلی گرم در لیتر اسید بوریک کشت داده شدند. دماهای ۲۵ (شاهد)، ۳۰، ۳۵، ۴۰ و ۵۰ درجه سانتی گراد به مدت یک ساعت به عنوان تنش گرمایی به دانه های گرده اعمال گردید. مطالعات آزمایشگاهی، به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا شدند. بر اساس نتایج حاصل در تمام ارقام با افزایش دما روند جوانه زنی دانه گرده به میزان معنی داری ( $P \leq 0.01$ ) کاهش یافت. بیشترین درصد جوانه زنی با ۹۶٪ در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد در رقم Babax و کمترین درصد جوانه زنی با ۷٪ در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد در رقم بهار مشاهده گردید. در بین ارقام کاز و Babax بیشتر از سایرین توانستند تنش گرما را تحمل کنند و ارقام ماتنا و بهار حساسیت بیشتری نسبت به سایرین نشان دادند.

کلمات کلیدی: دانه گرده، جوانه زنی، گرما، گندم نان.

مقدمه:

با توجه به رشد روز افزون جمعیت جهان، نیاز بشر به گندم (*Triticum aestivum* L.) هر روز بیشتر می شود. بطوریکه در حال حاضر بیش از ۲۱ درصد از غذای مورد نیاز بشر از گندم تأمین می شود (۱). یکی از راهکارهای افزایش تولید گندم، افزایش تولید در واحد سطح است (۲). از سوی دیگر بسیاری از مناطق تحت کشت گندم، با انواع تنش های زنده و غیر زنده محیطی روبروست بطوریکه عملکرد آن به شدت کاهش می یابد. تنش گرما از جمله تنش های غیر زنده محیطی رو به گسترش محدود کننده برای رشد گیاه و نیز از عوامل مهم افت محصول است که مهمترین عامل تنش زای غیر زنده در مناطق خشک و نیمه خشک بشمار می رود (۳). یکی از آسیب پذیرترین مراحل زندگی گیاه از جمله گیاه گندم به تنش گرما مراحل رشد زایشی است. مرحله گرده افشانی حساس ترین مرحله در رابطه با تنش گرماست چرا که اگر گیاه در این مرحله تحت تنش گرما قرار گیرد حتی در شرایط آبیاری مطلوب نیز افت عملکرد را خواهد داشت (۴). با افزایش دما از حالت مطلوب رشد بساکها، جوانه زنی و رشد لوله گرده با افت قابل توجهی مواجه شده و در نتیجه باعث افت عملکرد خواهد شد (۵ و ۶). در سال ۱۳۹۱ امیدی و همکاران (۷) با مطالعه بر روی سه رقم چمران، نیک نژاد و یاواروس دریافتند که افزایش دما باعث کاهش معنی دار روند جوانه زنی دانه گرده می شود. هدف از این مطالعه بررسی تاثیر تنش گرما بر روند جوانه زنی دانه گرده ۲۰ رقم تجاری گندم می باشد.



مواد و روش‌ها:

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۲-۹۳ در مزرعه تحقیقاتی و آزمایشگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز اجرا گردید. مواد گیاهی شامل ۲۲ رقم تجاری گندم شامل: سپاهان، دریا، ارگ، وری‌ناک، افلاک، قدس، مرودشت، Babax، Weebile، اترک، تجن، بهار، دز، کویر، هیرمند، اروند، آرتا، چمران، شیروودی، ماننا، کاز و پارس بود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار و پنج تیمار دمایی (۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰ و ۵۰ درجه سانتی‌گراد) انجام شد. به منظور بررسی جوانه‌زنی دانه‌های سنبله‌های مناسب‌گردد افشانی در مرحله گل‌دهی ۶۱-۶۰ زادوکس در اوایل صبح از مزرعه آزمایشی برداشت شده و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شدند. بعد از برش یک سوم انتهای سنبله‌ها و تحریک پرچم‌ها به خروج، دانه‌های گرده هر سنبله روی یک پتری‌دیش که حاوی ۱۰ میلی‌لیتر محیط کشت مایع بهینه شده توسط امیدی و همکاران (۱۳۹۱) (حاوی ۱۸٪ ساکارز، ۹٪ پلی‌اتیلن گلیکول، ۲ گرم در لیتر نیترات کلسیم و ۶۰ میلی‌گرم در لیتر اسید بوریک) پاشیده شدند. دانه‌های گرده درون هر پتری‌دیش بطور مجزا برای هر دما به مدت یک ساعت درون انکوباتور جهت جوانه‌زنی نگهداری شدند و سپس با بینوکولر<sup>۱</sup> OLMNPUS مدل SZX9 با بزرگنمایی 40X مورد بررسی قرار گرفتند. برای محاسبه درصد جوانه‌زنی در هر پتری‌دیش ۵۰ دانه گرده به طور کاملاً تصادفی مورد بررسی و شمارش قرار گرفت. معیار جوانه‌زنی برای دانه گرده بر اساس روش امیدی و همکاران (۲۰۱۲) طول لوله گرده، بزرگتر یا مساوی با قطر دانه گرده بود. محاسبه شاخص تنش گرما (HSI)<sup>۲</sup> با استفاده از رابطه زیر انجام شد

$$HSI = \frac{1 - \frac{X_S}{X_P}}{1 - \frac{Y_S}{Y_P}}$$

که در این رابطه  $X_S$ : درصد جوانه‌زنی مربوط به هر رقم در شرایط تنش،  $X_P$ : درصد جوانه‌زنی مربوط به هر رقم در شرایط نرمال،  $Y_S$ : متوسط درصد جوانه‌زنی ارقام در شرایط تنش و  $Y_P$ : متوسط درصد جوانه‌زنی ارقام در شرایط نرمال می‌باشند. سرعت کاهش جوانه زنی دانه گرده نیز براساس شیب خط رگرسیون برازش یافته تعیین گردید. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین بوسیله نرم افزار SAS انجام شد.

نتیجه و بحث:

نتایج حاصل از تجزیه واریانس درصد جوانه زنی دانه گرده در جدول شماره ۱ آمده است. همانطوریکه در این جدول مشاهده می‌شود اثر متقابل ارقام در تیمارهای مختلف دمایی در سطح خطای آماری ۱٪ برای صفت درصد جوانه زنی دانه گرده معنی‌دار بود.

جدول ۱- تجزیه واریانس صفت درصد جوانه در بین ارقام و در دماهای مختلف

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
رقم	۱۹	۶۷۹/۵**
دما	۴	۴۴۱۷۰/۷۵**
رقم × دما	۷۶	۷۹/۴**
خطا	۲۰۰	۱۸/۷

\*\* معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

ضریب تغییرات = ۷/۲۳٪

با توجه به کاهش معنی‌دار درصد جوانه زنی دانه گرده با افزایش دما (جدول ۲)، مشاهده شد که ارقام واکنش متفاوتی به دماهای مختلف نشان دادند. براین اساس مشاهده می‌شود که در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد بیشترین درصد جوانه زنی دانه گرده مربوط به رقم Babax با ۹۶٪ و کمترین درصد جوانه زنی مربوط به رقم سپاهان با ۷۸/۷٪ بود. رقم Weebile با بیش از ۸۹٪ بیشترین درصد جوانه زنی دانه گرده در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد را به خود اختصاص داد و در مقابل رقم دریا با ۶۷/۸٪ کمترین درصد جوانه زنی را داشت. در سطح دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد رقم کاز با ۷۹٪ و رقم مرودشت با ۵۴٪ جوانه زنی به ترتیب بیشترین و کمترین درصد



اولین کنگره بین المللی  
و سیزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات  
و سومین همایش علوم و تکنولوژی بذر  
1<sup>st</sup> International and  
13<sup>th</sup> Iranian Crop Science Congress  
3<sup>rd</sup> Iranian Seed science and Technology Conference



جوانه زنی را داشتند. در دمای ۴۰ درجه سانتی گراد روند جوانه زنی نسبت به دماهای پایین تر کاهش یافت به طوری که بیشترین و کمترین درصد جوانه زنی به ترتیب مربوط به رقم های کاز با ۶۶٪ و مانتنا با ۱۷٪ جوانه زنی بود. در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد ارقام کمترین میزان درصد جوانه زنی را نسبت به سایر دماها داشتند که در این بین رقم Babax با ۴۰٪ و مانتنا با ۶٪ به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار درصد جوانه زنی را داشتند. سرعت کاهش جوانه زنی دانه گرده نیز براساس شیب خط رگرسیون برازش یافته تعیین شد. هرچه سرعت کاهش جوانه زنی دانه گرده کمتر باشد رقم متحمل تر به شرایط تنش (افزایش دما) است. در این بین رقم Babax با مقدار ۱۳/۹- و رقم بهار با مقدار ۲۳- به ترتیب کمترین و بیشترین سرعت کاهش جوانه زنی را

جدول ۲- مقایسه میانگین درصد جوانه زنی دانه گرده ۲۰ رقم گندم در دماهای مختلف (حروف کوچک نشان دهنده مقایسه درون هر ردیف و حروف بزرگ نشان دهنده مقایسه درون هر ستون می باشد. اعداد با حروف مشترک دارای عدم تفاوت آماری معنی دار در سطح ۱ درصد با استفاده از آزمون دانکن می باشند).

ارقام	دماهای مختلف					HSI	سرعت کاهش جوانه زنی
	۵۰	۴۰	۳۵	۳۰	۲۵		
سپاهان	۲۲/۷d D-G	۳۲/۷c G-J	۶۰/۷b C-F	۷۲/۷a E-G	۷۸/۷a C	۰/۹۷	-۱۵/۲
دریا	۱۹/۳۳e EFG	۳۲d G-J	۵۸c DEF	۶۸/۷b G	۹۰a AB	۱/۰۶	-۱۵/۱
ارگ	۱۳/۳۳e GI	۳۱/۳۳d HIJ	۵۸/۷c DEF	۷۴/۷b D-G	۸۸a AB	۱/۱۵	-۱۹/۴
وریناک	۲۸/۷e B-E	۵۲/۷d A-D	۷۴c AB	۸۰/۷b A-F	۹۰a AB	۰/۹۲	-۱۴/۶
افلاک	۱۴e GI	۴۵/۳۳d C-G	۶۰/۷c C-F	۷۰b G	۸۸a AB	۱/۱۴	-۱۷/۴
قدس	۲۵/۳۳e C-F	۳۹/۳۳d D-H	۵۶/۷c EF	۷۱/۳۳b FG	۸۶a B	۰/۹۶	-۱۵/۳
مرودشت	۱۶e F-I	۲۰/۷d J	۵۴c F	۷۱/۳۳b FG	۸۷/۷a AB	۱/۱۶	-۱۹/۲
اترک	۲۷/۳۳d CDE	۵۵/۳۳c ABC	۷۲/۳۳b ABC	۷۵/۳۳b C-G	۸۷/۷a AB	۰/۹۳	-۱۴/۳
تجن	۲۱/۳۳e D-G	۳۷/۳۳d E-H	۶۰/۶۷c C-F	۸۰/۷b A-F	۸۸a AB	۱/۰۳	-۱۷/۸
بهار	۷/۳۳d I	۲۳/۳۳c IJ	۶۰/۶۷b C-F	۸۵/۳۳a AB	۹۱/۳۳a AB	۱/۲۵	-۲۳
هیرمند	۳۴/۷e ABC	۴۷d B-F	۶۶c B-F	۸۴/۷b ABC	۹۰/۷a AB	۰/۸۴	-۱۵
اروند	۳۳/۳۳d ABC	۴۴/۶۷c C-H	۷۲b ABC	۸۷/۳۳a AB	۹۱/۳۳a AB	۰/۸۶	-۱۶
دز	۲۲/۷d D-G	۴۲/۷c C-H	۶۷/۳۳b A-E	۸۴a A-D	۹۰/۷a AB	۱/۰۲	-۱۷/۷
کویر	۲۲/۷d D-G	۴۴c C-H	۶۹/۳۳b A-D	۸۱/۳۳a A-E	۸۸a AB	۱/۰۱	-۱۶/۷
ارتا	۲۲/۷d D-G	۴۴c C-H	۶۹/۳۳b A-D	۸۱/۳۳a A-E	۸۸a AB	۱/۰۱	-۲۰/۶
چمران	۱۱/۳۳e I	۲۱/۳۳d J	۵۷/۳۳c DEF	۷۵/۳۳b C-G	۸۷/۳۳a B	۱/۱۸	-۱۶/۱
شیرودی	۳۱/۳۳d A-D	۴۸/۷c B-E	۷۴/۷b AB	۸۶/۷a AB	92a AB	۰/۹	-۱۷/۵
پارس	۲۱/۳۳e D-G	۳۴/۷d F-I	۶۶c B-F	۷۸b B-G	۸۷/۷a AB	۱/۰۳	-۲۰
Weebil e	۳۸/۷d AB	۵۹/۳۳c AB	۷۶/۳۳b AB	۸۹/۳۳a A	۹۴/۷a AB	۰/۸	-۱۴/۴
babax	۴۰e A	۶۲d A	۷۱/۶۷c A	۸۷/۷b A	۹۶/۷a A	۰/۷۹	-۱۳/۹
مانتنا	۶e J	۱۷d K	۶۶/۵۳c F	۷۹b B-F	۸۶a BC	۱/۲۶	-۲۲/۲
کاز	۳۳/۲۷e CDE	۶۶/۴۴d C-G	۷۹/۳۳c A	۸۸b AB	۹۱a AB	۰/۸۶	-۱۷/۳



داشتند. در رابطه با شاخص تنش گرما (HSI) هرچه مقدار آن بالاتر باشد حساسیت رقم به گرما بیشتر است. بر اساس نتایج حاصل رقم مانتنا با ۱/۲۶ بالاترین و رقم Babax با ۰/۷۹ کمترین مقدار HSI را دارا بودند. بنابراین از نظر شاخص تنش گرما رقم Babax متحمل ترین و رقم مانتنا حساس ترین ارقام تشخیص داده شد. در کل بر اساس نتایج حاصل از این آزمایش، گرما بر جوانه زنی تمامی ارقام تاثیر منفی گذاشته که در این بین ارقام کاز و Babax بیشتر از سایرین توانستند تنش گرما را تحمل کنند و ارقام مانتنا و بهار حساسیت بیشتری نسبت به سایرین نشان دادند.

منابع:

1. Ortiz, R., Sayre R. D., Govaerts B., Gupta R., Subarao G.B., Ban T., Hodson D., Dixon J.M., Oroitz-Monasterio J.L., Reynolds M. 2008. Clin change: Can wheat beat the heat?, Agriculture, Ecosystems & Environment p: 6-58.
2. Jellis, G.J. 2009. Crop Plant Resistance to Biotic and Abiotic Factors: Combinating the Pressure on Production System in a Changing World. In (eds): feldmann F Alford D V, Furk C: Crop Plant Resistance to Biotic and Abiotic Factors. P. 15-20 ISBN 987-3-941261-05-1; Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft, Braunschweig Germany.
3. Bray, E., Bailey-Serres E, Weretilnyk E. 2000. Responses to abiotic stresses. In W Gruissem, B Buchannan, R Jones (Eds.), Biochemistry and Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Biologists Rockville MD 158-124.
4. Garcia del Moral, L. F., Rharrabti, Y., Villegas, D. & Royo, C. 2003. Evaluation of grain yield and its components in durum wheat under Mediterranean conditions: An ontogenic approach. Agronomy Journal, 95, 266-274.
5. Endo, M., Tsuchiya, T., Hamada, K., Kawamura, S., Yano, K., Ohshima, M., Higashitani, A., Watanabe M., & Kawagishi-Kobayashi, M. 2009. High temperatures cause male sterility in rice plants with transcriptional alterations during pollen development. Plant and Cell Physiology, 50(11), 1911-1922.
6. Prasad, P.V.V., Boote, K.J., Allen, H., Thomas, J.M.G., 2002. Effect of elevated temperature and carbon dioxide on seed set and yield of kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Global Change Biology. 8, 710-72.
7. Omidi, M., Siahpoosh, M.R., Modarresi, M., 2012. Effect of temperature on germination percent and pollen tube length of hexaploid and tetraploid wheat genotypes. The 12th International Congress of Agronomy and Plant Breeding, Tehran, Iran.

### Effect of heat stress on pollen germination of 22 bread Wheat commercial cultivars (*Triticum aestivum* L.)

Behrouz Jahangiri<sup>1</sup>, Mohammad Reza Siahpoosh<sup>2</sup>, Karim Sorkhe<sup>2</sup>

1-M.Sc. student of Plant Breeding, Shahid Chamran University, 2- Faculty member of Agronomy and Plant breeding department, Shahid Chamran University of Ahwaz

Email: behrouzja@yahoo.com

#### Abstract:

Wheat (*Triticum aestivum* L.) provides more than 21% of the human food and is an important source of carbohydrates for human needs. Heat is a major factor limiting plant growth and making yield loss. Therefore, studying on this obstacle is essential to reduce wheat performance damage. This trial was conducted on 22 wheat commercial cultivars including Sepahan, Darya, Arg, Verinak, Aflak, Qods, Shiraz, Weebile, Babax, Atrak, Tajan, Bahar, Dez, Hirmand, Kavir, Arvand, Arta, Chamran, Shirudi, Kauz, Montana and Pars. Pollen grains of these cultivars were cultured in a medium containing 18% sucrose, 9% polyethylene glycol, 2 g per liter of calcium nitrate and 60 mg per liter of boric acid. The pollen germination were evaluated at 25 (control), 30, 35, 40 and 50 °C for one hour. The in vitro experiments were arranged in a balanced completely randomized factorial design with three replications. Based on the results, with increasing temperature the pollen germination significantly reduced ( $P \leq 0.01$ ) in all cultivars. The highest percentage of germination with 96% was observed at 25 °C in Weebile and the lowest percentage with 7% at 50 °C in Bahar. Finally, Kaus and Babax were distinguished as more tolerate and Monatana and Bahar as more sensitive cultivars.

Keywords: Bread wheat, Germination, Heat, Pollen.