تأثیر دما بر مؤلفه‌های جوانه‌زنی ارقام برنج

مریم حسینی چالشتری[1*] و شهرام نظری[2]، صالح محمدی [3]

۱-استادیار مؤسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران

۲-دانش‌آموخته دکتری اکولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه بوعلی‌سینا همدان، ایران

۳- مدیر شرکت خدمات حمایتی و دانش آموخته دکتری فیزیولوژی زراعی دانشگاه فردوسی مشهد

* پست الکترونیک نویسنده مسئول: mhkhossieni@gmail.com

چکیده

به‌منظور بررسی اثر دما بر خصوصیات جوانه‌زنی برنج آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. تیمارهای اعمال شده شامل، ارقام برنج (هاشمی، دیلمان، گوهر و خزر) و دما در ۱۰ سطح (صفر، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد) بود. نتایج آزمایش نشان داد بیش‌ترین درصد جوانه‌زنی در ارقام هاشمی، دیلمان، گوهر و خزر به‌ترتیب با ۸۹، ۸۲، ۷۵ و ۷۲ درصد در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد. نتایج برهمکنش رقم و دما بر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در هر چهار رقم مورد مطالعه نشان داد بالاترین مقدار این صفات در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد که این افزایش در رقم هاشمی کاملاً محسوس بود. همچنین بیش‌ترین وزن خشک گیاهچه و شاخص طولی بنیه بذر به ترتیب با ۰/۷۷ گرم و ۱۰/۴۵ در رقم هاشمی تحت دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد به‌دست آمد. این نتایج حاکی از آن است که شناخت اکولوژی و بیولوژی بذر برنج باعث ارائه راهکارهای جدید در جهت توسعه استراتژی‌های مدیریت درازمدت، بهبود سیستم‌های مدیریتی، پیش‌بینی الگوی جوانه‌زنی و سبز شدن گیاهچه‌های این گیاه زراعی می‌گردد.

کلید واژه‌ها: برنج، درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه

مقدمه

برنج (*Oryza sativa* L.) یکی از مهم‌ترین غلات تولید شده در جهان می‌باشد که نیمی از جمعیت جهان، به برنج به عنوان یک غذای اصلی وابسته هستند (دینگ و همکاران، ۲۰۱۸). با وجود این که برنج در محدوده وسیعی از شرایط آب و هوایی و ارتفاع از سطح دریا مورد کشت و کار قرار می‌گیرد ولی این گیاه نسبت به تغییرات شرایط محیطی آسیب‌پذیر می‌باشد (خدابنده، ۱۳۸۹). نتایج مطالعات متعددی نشان می‌دهد که اگرچه پتانسیل رشد و عملکرد گیاهان به عوامل ژنتیکی وابسته است، ولی برای دستیابی به حداکثر پتانسیل تولید، متغیرهای محیطی از قبیل شرایط آب و هوایی بر رشد و نمو و عملکرد برنج تأثیرگذار می‌باشند (لیو و همکاران، ۲۰۱۳). یکی از عوامل محدودکننده زراعت برنج در کشور نوسانات دمایی در دوره رشد گیاه برنج به خصوص در اوایل دوره رشد می‌باشد که سبب اختلالات فیزیولوژیکی شده و منجر به کاهش جوانه‌زنی و به تبع آن کاهش عملکرد می‌شود.

جوانه‌زنی از مراحل حساس در چرخه رشد برنج به حساب می‌آید، زیرا این پدیده نقش عمده‌ای را در تعیین تراکم نهایی گیاه از خود به جا می‌گذارد. جوانه‌زنی بذر شامل شروع فعالیت متابولیکی سریع، رشد جنین، خروج ریشه‌چه و سرانجام ظهور اندام‌های هوایی گیاه است. بسیاری از عوامل محیطی در پیشبرد یا بازداشتن جوانه‌زنی بذر گیاهان زراعی شناخته شده است. یکی از عوامل محیطی تأثیرگذار در قوه نامیه بذر درجه حرارت می‌باشد. در تمامی موجودات زنده سرعت فرآیندهای متابولیکی و به تبع آن سرعت نمو، توسط درجه حرارت تعیین می‌شود. تغییرات درجه حرارت ممکن است بر تعدادی از فرآیندهایی که قابلیت جوانه‌زنی بذور را تعیین می‌کنند، تأثیر بگذارد. این فرآیندها شامل نفوذپذیری غشاء، فعالیت غشاء پروتئین‌های باند شده و آنزیم‌های سیتوسول هستند (خان و گلزار، ۲۰۰۲). با توجه به کاشت قابل توجه سطح زیرکشت برنج در کشور، شناخت اکولوژی بذر برنج در توسعه سیستم‌های مدیریتی بسیار مؤثر می‌باشد، لذا پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر دما بر خصوصیات جوانه‌زنی بذر ارقام برنج صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثر دما بر خصوصیات جوانه‌زنی برنج آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. ارقام مورد استفاده در این آزمایش شامل هاشمی، دیلمان، گوهر و خزر بود که از موسسه تحقیقات برنج کشور (رشت) تهیه شد. ۵۰ عدد بذر در پتری‌دیش‌هایی شیشه‌ای در دماهای ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰ و ۴۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۴ روز قرار داده شدند. معیار جوانه‌زنی خروج ریشه‌چه به اندازه دو میلی‌متر بود. ثبت جوانه‌زنی از روز دوم آغاز و هر ۲۴ ساعت یک‌بار انجام شد. در روز چهاردهم بعد از انجام آزمایش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و وزن خشک آن‌ها با استفاده از متوسط داده‌های ۱۰ گیاهچه اندازه‌گیری شد. در این آزمایش برای محاسبه شاخص‌های درصد جوانه‌زنی و شاخص طولی بنیه گیاهچه از روابط (۱) و (۲) استفاده شد (جودی و شریف‌زاده، ۱۳۸۵):

رابطه ۱) $\text{درصد جوانه‌زنی} = \sum(n \times N) \times 100$

رابطه ۲) شاخص طولی بنیه بذر (سانتی‌متر) = درصد جوانه‌زنی × میانگین طول گیاهچه / ۱۰۰

n تعداد بذرهای جوانه‌زده در روز چهاردهم و N تعداد بذرهای کشت شده است.

نتایج با استفاده از نرم‌افزار SAS و MSTAT-C مورد تجزیه آماری قرار گرفتند و مقایسه میانگین‌ها با آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال یک درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد برهمکنش رقم و دما بر درصد جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن خشک گیاهچه و شاخص طولی بنیه بذر در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین اثر برهمکنش رقم و دما بر درصد جوانه‌زنی نشان داد که در هر چهار رقم مورد مطالعه، بالاترین درصد جوانه‌زنی در محدود دمایی بین ۱۵-۳۵ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد (جدول ۱). نتایج به‌دست آمده حاکی از آن است که بالاترین درصد جوانه‌زنی در ارقام هاشمی، دیلمان، گوهر و خزر به‌ترتیب با ۸۹، ۸۲، ۷۵ و ۷۲ درصد در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد مشاهده شد. مطالعات پیرامون ارتباط درصد جوانه‌زنی و

دما نیز نتایج مشابهی را نشان می‌دهد. غلامی تیله‌بنی و همکاران (۲۰۱۲) بالاترین درصد جوانه‌زنی ارقام مختلف برنج را در محدوده دمایی ۱۶-۳۳ درجه سانتی‌گراد گزارش کردند. خان و همکاران (۲۰۱۷) نیز با بررسی واکنش برنج به دما گزارش کردند که بالاترین درصد جوانه‌زنی واریته‌های مختلف در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد حاصل شد. نتایج جدول مقایسه میانگین مؤید آن است که با افزایش دما از صفر به ۳۵ درجه سانتی‌گراد طول ریشه‌چه و ساقه‌چه همواره روند صعودی داشت. به‌طوری‌که بالاترین طول ریشه‌چه با ۶/۰۵، ۵/۸، ۴/۹ و ۴/۶۵ سانتی‌متر و همچنین بالاترین طول ساقه‌چه با ۴/۴، ۴/۱۵، ۴/۹ و ۴/۶۵ سانتی‌متر در ارقام هاشمی، دیلمان، گوهر و خزر مشاهده شد. همچنین با افزایش دما از ۳۵ به ۴۵ درجه سانتی‌گراد طول ریشه‌چه و ساقه‌چه کاهش معنی‌داری داشت (جدول ۱). برادفورد (۲۰۰۲) اظهار داشت عوامل کاهش درصد جوانه‌زنی در دماهای بالاتر از دمای مطلوب شامل تاخوردگی پروتئین‌ها و اختلال در کار غشای زیستی و می‌باشند.

همان‌گونه که در جدول (۱) مشاهده می‌شود، وزن خشک گیاهچه در درجه حرارت ۳۵ درجه سانتی‌گراد در هر چهار رقم مورد بحث در بالاترین میزان خود بود. البته این موضوع دور از انتظار نیست زیرا در این سطح درجه حرارت، بالاترین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه مشاهده شد، بنابراین بدیهی است که موجب تجمع بیشتر ماده خشک در بافت‌های ذخیره‌ای ریشه‌چه و ساقه‌چه می‌گردد. به‌طور کلی نتایج حاکی از آن است که ماده خشک تولیدی در دماهای بالاتر از ۳۵ درجه سانتی‌گراد کمتر از دماهای کمتر از ۳۵ درجه سانتی‌گراد است. بر اساس نتایج به دست آمده در جدول (۳) شاخص طولی بنیه گیاهچه در ارقام مختلف به‌شدت تحت تأثیر دما قرار گرفت. افزایش شاخص طولی بنیه بذر با افزایش دما در هر چهار رقم دارای روند یکسانی بودند، به‌طوری‌که با افزایش دما از صفر تا ۳۵ درجه سانتی‌گراد همواره روند صعودی را طی کرد که این افزایش در رقم هاشمی کاملاً محسوس‌تر بود که این نشان از ظرفیت بیشتر این رقم در پاسخ به دما می‌باشد.

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد دمای بهینه جوانه‌زنی هر چهار رقم برنج در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد بدست آمد. با توجه به اینکه در منطقه شمال کشور برنج در اوایل فصل بهار کشت می‌شود و اخیرا تقویم زراعی بر اساس شرایط آب و کشت مجدد، تغییر کرده و گاهی در اواخر زمستان خزانه‌گیری انجام می شود، توصیه می‌شود شرایط مطلوب جوانه‌زنی از نظر دما برای ارقام مختلف در بانک نشاها تنظیم شود. از نتایج این تحقیق برای غربال لاین‌های پیشرفته در برنامه های به‌نژادی نیز می‌توان استفاده کرد.

جدول ۱- اثر برهمکنش دما و رقم بر خصوصیات جوانه‌زنی

دما (درجه سانتی‌گراد)	رقم	درصد جوانه‌زنی	طول ریشه‌چه (میلی‌متر)	طول ساقه‌چه (میلی‌متر)	وزن خشک گیاهچه	شاخص طولی
۵	هاشمی	۰	۰	۰	۰	۰
	دیلمان	۰	۰	۰	۰	۰
	گوهر	۰	۰	۰	۰	۰
	خزر	۰	۰	۰	۰	۰
۱۰	هاشمی	۵۲	۳/۲۵	۲/۳۵	۰/۴۱	۵/۶
	دیلمان	۴۶	۲/۷	۱/۷۵	۰/۳۳	۴/۴۵
	گوهر	۳۸	۲/۴۵	۱/۵۵	۰/۲۹	۴
	خزر	۳۷	۱/۹۵	۱/۴۵	۰/۲۵	۳/۴
۱۵	هاشمی	۶۳	۴/۵	۲/۸۵	۰/۵۵	۷/۳۵
	دیلمان	۵۲	۴/۱۵	۲/۱۵	۰/۴۷	۶/۳
	گوهر	۴۵	۳/۴۵	۱/۹۵	۰/۴	۵/۴
	خزر	۴۱	۳/۰۵	۱/۷	۰/۳۵	۴/۷۵
۲۰	هاشمی	۶۷	۴/۷	۳/۳۵	۰/۶	۸/۰۵
	دیلمان	۶۱	۴/۳۵	۲/۹۵	۰/۵۴	۷/۳
	گوهر	۵۱	۳/۵۵	۲/۷	۰/۴۶	۶/۲۵
	خزر	۴۵	۳/۴۵	۲/۳	۰/۴۳	۵/۷۵
۲۵	هاشمی	۷۸	۵/۴	۳/۹	۰/۶۹	۹/۳
	دیلمان	۶۸	۴/۸۵	۳/۴۵	۰/۶۱	۸/۳
	گوهر	۵۹	۴/۰۵	۳/۰۵	۰/۵۳	۷/۱
	خزر	۵۵	۳/۸۵	۲/۹۵	۰/۵۱	۶/۸
۳۰	هاشمی	۷۸	۵/۹	۳/۹۵	۰/۷۳	۹/۸۵
	دیلمان	۷۰	۵/۳	۳/۵	۰/۶۵	۸/۸
	گوهر	۶۳	۴/۶۵	۳/۳۵	۰/۵۹	۸
	خزر	۶۰	۴/۴۵	۳/۲	۰/۵۷	۷/۶۵
۳۵	هاشمی	۸۹	۶/۰۵	۴/۴	۰/۷۷	۱۰/۴۵
	دیلمان	۸۲	۵/۸	۴/۱۵	۰/۷۴	۹/۹۵
	گوهر	۷۵	۴/۹	۳/۷۵	۰/۶۴	۸/۶۵
	خزر	۷۲	۴/۶۵	۳/۶۵	۰/۶۱	۸/۳
۴۰	هاشمی	۴۳	۴/۰۵	۲/۶۵	۰/۵	۶/۷
	دیلمان	۴۲	۳/۷۵	۲/۳۵	۰/۴۵	۶/۱
	گوهر	۳۸	۳/۴	۲/۲۵	۰/۴۲	۵/۶۵
	خزر	۳۳	۲/۹۵	۱/۹۵	۰/۳۶	۴/۹
۴۵	هاشمی	۴۶	۳/۷	۲/۴۵	۰/۴۶	۶/۱۵
	دیلمان	۳۴	۳/۲۵	۲/۲	۰/۴	۵/۴۵
	گوهر	۳۱	۲/۸	۱/۹۵	۰/۳۵	۴/۷۵
	خزر	۲۹	۲/۳	۱/۸	۰/۳	۴/۱۱
LSD *(P=0.05)*		۲/۴۶	۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۰۵	۰/۲۷
دما		**	**	**	**	**
رقم		**	**	**	**	**
دما × رقم		**	**	**	**	**

منابع

خدابنده، ن. ۱۳۸۹. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ دهم. ۵۳۷ ص.

Bradford, K.J. 2002. Application of hydrothermal time to quantifying and modeling seed germination and dormancy. Weed Science, 50(20): 248-260.

Ding, J., Hou, G.G., Dong, M., Xiong, S., Zhao, S. and Feng, H. 2018. Physicochemical properties of germinated dehulled rice flour and energy requirement in germination as affected by ultrasound treatment. Ultrasonics Sonochemistry, 41: 484–491.

Gholami Tilebeni, H., Yousefpour, H., Farhadi, R. and Gopayegani, A. 2012. Germination behavior of rice (Oriza Sativa L.) cultivars seeds to difference temperatures. Advances in Environmental Biology, 6(2): 573-577.

Khan, M.A. and Gulzar, S. 2002. Germination responses of *Sporobolus ioclados*: a saline desert grass. Journal of Arid Environment, 53(3): 387-364.

Khan, A., Ali, M., Siddique, S.U., Jatoi, S.A., Jan, S.A. Khan, N. and Ghafoor, A. 2017. Effect of various temperatures and duration on deterioration of rice seeds. Science, Technology and Development, 36 (2): 79-83.

Liu, L., Zhu, Y., Tang, L., Cao, W. and Wang, E. 2013. Impacts of climate changes, soil nutrients, variety types and management practices on rice yield in East China: A case study in the Taihu region. Field Crops Research, 149: 40-48.

Effect of temperature on germination parameters in different rice cultivars

Maryam Hosseini Chaleshtori[1*], Shahram Nazari[2], Saleh Mohammadi[3]

1- **Assisstant professor of Rice Research Institute of Iran, AREEO, Rasht, Iran.**
2- **Graduated of Crop Ecology Ph.D., Faculty of Agriculture, Bu Ali Sina University, Hamedan, Iran.**
3- **Director of Agricultural Support Services Company and Graduated of Crop Physiology Ph.D., Faculty of Agriculture, Ferdowsi University, Mashhad, Iran**

Corresponding author E-mail: mhkhossieni@gmail.com

Abstract

In order to evaluate the effect of temperature on germination characteristics of rice, an experiment was conducted based on completely randomized design with four replications. The applied treatments included rice cultivars (Hashemi, Dilaman, Gohar and Khazar) and temperature at 10 levels (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 and 45 °C). The results showed that the highest germination percentage was observed in Hashemi, Dilaman, Gohar and Khazar cultivars with 89, 82, 75 and 72% respectively, at 35 °C. The results of interaction between cultivar and temperature on root and shoot length in all four cultivars showed that the highest amount of these traits was observed at 35 ° C, which was a significant increase in Hashemi cultivar. Also, the most seedling dry weight and vigor longitudinal index were obtained with 0.77 gr and 10.45 respectively, in Hashemi cultivar under temperature 35 °C. Overall, it can be concluded that boosting our knowledge about both ecology and biology aspects of seed rice can pave the way for introducing new ways in line with expanding long term strategies, improving management systems and predicting the mode of germination and growth of the this important crop.

Keywords: Rice, Germination percentage, Root and shoot length.