تأثیر تنش خشکی بر جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه‌های بنفشه (*Viola tricolor* L.)

سعید دقیقی*[۱]، حسن بیات[۱]، فائزه آراسته[۱]
[۱] گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران
*نویسنده مسئول: sdaghighi@birjand.ac.ir

چکیده

تنش خشکی یکی از مهم‌ترین تنش‌های محیطی در سراسر دنیا بوده که محدودکننده جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها است. به‌منظور بررسی تأثیر تنش خشکی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های بنفشه (*Viola tricolor*) آزمایشی به‌صورت کاملاً تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. سطوح خشکی شامل ۰، ۲-، ۴-، ۶-، ۸-، ۱۰-، ۱۲- بار بود که با استفاده از پلی‌اتیلن‌گلایکول اعمال گردید. نتایج نشان داد که تنش خشکی باعث کاهش معنی‌دار صفات درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه شد. افزایش شدت تنش خشکی تا سطح ۴- بار، تأثیر معنی‌داری در کاهش صفات موردبررسی نداشت اما با افزایش شدت تنش خشکی از سطح ۴- به ۱۲- بار، صفات درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه به‌طور نزولی و معنی‌داری کاهش پیدا کرد به‌طوری‌که در سطح ۱۲- بار، مقادیر این صفات صفر شد. به‌طورکلی نتایج نشان داد که گیاه بنفشه تنش خشکی تا سطح ۴- بار را به‌خوبی تحمل می‌کند ولی با افزایش شدت تنش خشکی، صفات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد.

کلمات کلیدی: **پلی‌اتیلن‌گلیکول، درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه.**

مقدمه

رشد گیاهان در بسیاری از مناطق دنیا تحت تأثیر تنش‌های محیطی زنده و غیرزنده است. جوانه‌زنی یکی از مراحل حساس در چرخه رشدی گیاهان محسوب می‌شود، زیرا جوانه‌زنی نقش عمده‌ای را در تعیین تراکم نهایی گیاه از خود بجا می‌گذارد (Ulfat *et al.*, 2007). جوانه‌زنی و سبز شدن بذر به‌شدت تحت تأثیر تنش‌های محیطی از جمله خشکی قرار می‌گیرد به‌طوری‌که استقرار ضعیف گیاه یکی از مشکلات اصلی در مناطق خشک و شور می‌باشد (Dolatabadian *et al.*, 2008). خشکی بر جنبه‌های مختلف رشد گیاه تأثیر گذاشته و موجب کاهش و به تأخیر انداختن جوانه‌زنی، کاهش رشد اندام‌های هوایی و کاهش تولید ماده خشک می‌گردد. کاهش پتانسیل اسمزی و پتانسیل کل آب، همواره با از بین رفتن آماس، بسته شدن روزنه‌ها، کاهش رشد و تنش آبی همراه است. درصورتی‌که تنش آبی شدید باشد، موجب کاهش شدید فتوسنتز و مختل شدن فرایندهای فیزیولوژیکی، توقف رشد و سرانجام مرگ گیاه می‌گردد (Farooq *et al.*, 2009). آب یکی از عوامل اصلی فعال‌کننده جوانه‌زنی است و قابلیت دسترسی به آب با کاهش پتانسیل اسمزی خاک کاهش می‌یابد. پتانسیل اسمزی، تأثیر مستقیمی بر سرعت جذب آب و در نتیجه سرعت جوانه‌زنی گیاه دارد (Bagheri *et al.*, 2011). زیره‌زاد و همکاران (Zirehzad *et al.*, 2009) با بررسی تنش خشکی بر جوانه‌زنی آویشن اظهار داشتند که تنش خشکی به‌طور معنی‌داری سبب کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، ضریب آلومتری و وزن ریشه‌چه و ساقه‌چه گردید. شرفی (Sharafi, 2007) در آزمایشی با بررسی تأثیر سطوح مختلف خشکی (۰، ۰/۳-، ۰/۶-، ۰/۹- و ۱/۲- مگاپاسکال) بر جوانه‌زنی ماریتیغال نشان داد که کلیه صفات مورد بررسی از جمله رشد گیاهچه و یکنواختی جوانه‌زنی تحت تأثیر تنش خشکی قرار گرفتند. تحقیق حاضر با هدف بررسی سطوح مختلف تنش خشکی بر جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه بنفشه انجام شده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در آزمایشگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند در سال ۱۳۹۵ اجرا شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای تنش خشکی شامل ۷ سطح فشار اسمزی ۰، ۲-، ۴-، ۶-، ۸-، ۱۰- و ۱۲- بار بود که با استفاده از محلول پلی‌اتیلن‌گلیکول ۶۰۰۰ (PEG) و به ترتیب با غلظت‌های ۰، ۱۱۹/۵۷، ۱۷۸/۳۴، ۲۲۳/۶۶، ۲۶۱/۹۴، ۲۹۵/۷۱ و ۳۲۶/۲۶ گرم در لیتر آب در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد محیط اعمال شد (Michel and Kaufman, 1973). قبل از کاشت، بذور با محلول هیپوکلریدسدیم ۵٪ به مدت یک دقیقه ضدعفونی و سپس با آب مقطر شسته شدند. محیط کشت، پتری دیش‌هایی با قطر ۹ و ضخامت ۱/۵ سانتی‌متر بود و در هر کدام ۲۵ عدد بذر بر روی کاغذ صافی قرار داده شد و سپس به ژرمیناتورهای تنظیم شده با دمای ثابت ۲۴ درجه سانتی‌گراد با طول روز ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی منتقل شدند. بذرهایی که حداقل دارای دو میلی‌متر طول ریشه‌چه بودند به‌عنوان بذر جوانه‌زده در نظر گرفته شدند. طول ریشه‌چه و ساقه‌چه (انتخاب شش گیاهچه به‌طور تصادفی از داخل هر پتری‌دیش) در پایان آزمایش با استفاده از خط‌کش با دقت ۰/۰۰۱ اندازه‌گیری و نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه محاسبه شد. در پایان آزمایش درصد جوانه‌زنی بذور محاسبه شد. سرعت جوانه‌زنی نیز از طریق معادله زیر محاسبه شد (Bajji *et al.*, 2002):

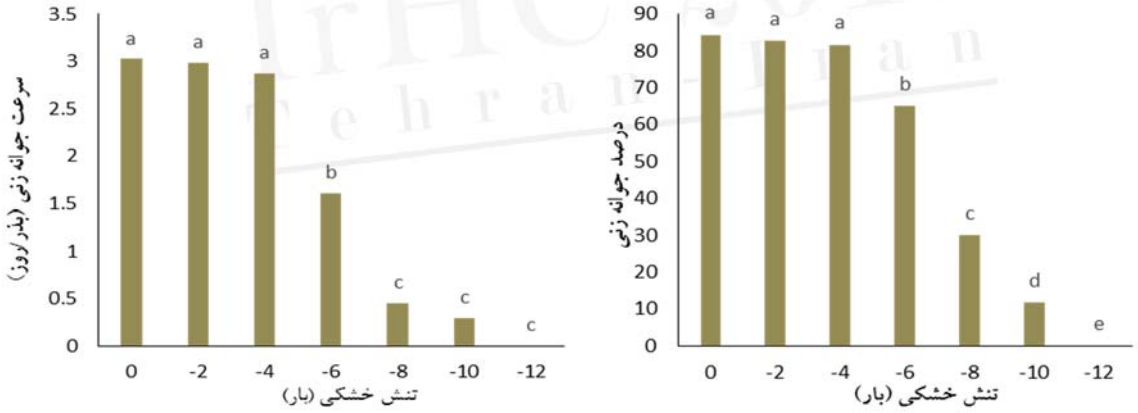
$$GR = \sum Ni / Di$$

که در این معادله GR سرعت جوانه‌زنی، Ni تعداد بذر جوانه‌زده در هر روز و Di روز شمارش بذر می‌باشد.

تجزیه داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم‌افزار JMP 8 و رسم نمودارها با نرم‌افزار Excel انجام شد. مقایسه میانگین‌ها نیز بر اساس آزمون LSD و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که تأثیر تنش خشکی بر صفات درصد و سرعت جوانه‌زنی معنی‌دار بود (شکل ۱). افزایش شدت تنش خشکی تا سطح ۴- بار، باعث کاهش اندک ولی غیر معنی‌دار صفات درصد و سرعت جوانه‌زنی شد. اما با افزایش شدت تنش خشکی از سطح ۴- به ۱۲- بار، درصد و سرعت جوانه‌زنی به‌طور نزولی و معنی‌داری کاهش پیدا کرد به‌طوری‌که در سطح ۱۲- بار، مقادیر این صفات صفر شد (شکل ۱). اگر جذب آب توسط بذر دچار اختلال گردد و یا جذب آب به‌کندی صورت گیرد فعالیت‌های متابولیکی جوانه‌زنی در داخل بذر به‌آرامی صورت خواهد گرفت، در نتیجه مدت‌زمان خروج ریشه‌چه از بذر افزایش و از این رو سرعت جوانه‌زنی نیز کاهش می‌یابد (Marchner, 1995). حسینی و رضوانی مقدم (Hosseini and Rezvani Moghadam, 2006) بیان نمودند که با افزایش میزان تنش خشکی به‌طور خطی از درصد جوانه‌زنی بذرهای اسفرزه کاسته شد به گونه‌ای که بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط به شرایط عدم تنش و کمترین مقدار آنکه برابر صفر بود مربوط به پتانسیل ۱۲- بار بود.



شکل ۱- تأثیر تنش خشکی بر درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر بنفشه

تأثیر تنش خشکی بر طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و نسبت آن‌ها، کاهشی و معنی‌دار بود به‌طوری‌که مقادیر طول ریشه و ساقه چه در سطح ۱۲- بار به صفر رسید. تنش خشکی تا سطح ۴- بار تأثیر معنی‌داری بر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه نداشت. یکی از علل کاهش طول ساقه‌چه در شرایط تنش خشکی کاهش یا عدم انتقال مواد غذایی از بافت‌های ذخیره‌ای بذر به جنین ذکر شده است. کاهش جذب آب توسط بذر در شرایط تنش خشکی باعث کاهش ترشح هورمون‌ها و آنزیم‌ها و در نتیجه آن اختلال در رشد گیاهچه (ریشه‌چه و ساقه‌چه) می‌گردد (Bagheri *et al.*, 2011).

جدول ۱- تأثیر تنش خشکی بر طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه.

تنش خشکی (بار)	طول ریشه‌چه (cm)	طول ساقه‌چه (cm)	نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه
۰ (شاهد)	۱/۶۰a	۲/۹۳a	۰/۵۴ a
-۲	۱/۵۰a	۲/۸۲ab	۰/۵۳a
-۴	۱/۳۱ab	۲/۶۱ab	۰/۴۹a
-۶	۱/۰۹bc	۲/۴۰bc	۰/۴۶a
-۸	۰/۸۶c	۲/۰۳c	۰/۴۲ab
۱۰	۰/۳۱d	۱/۰۰d	۰/۳۱b
-۱۲	۰/۰۰e	۰/۰۰e	-

به‌طور کلی نتایج نشان داد که کاربرد تنش خشکی باعث کاهش معنی‌دار صفات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های بنفشه شد. اعمال تنش خشکی تا سطح ۴- بار تأثیر معنی‌داری بر صفات مورد بررسی نداشت ولی با افزایش شدت آن، صفات جوانه‌زنی و رشد گیاهچه به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد به‌طوری‌که در سطح ۱۲- بار درصد جوانه‌زنی به صفر رسید.

منابع

Bagheri, M., Yeganeh, H., Esfahan, E. Z. and Savadroodbari, M. B. 2011. Effects of water stress on seed germination of *Thymus koteschanus* Boiss. and *Thymus daenensis* Celak. Middle-East J. Sci. Res., 8: 726-731.

Bajji, M., Kine, J. M. and lutts, S. 2002. Osmotic and ionic effects of Nacl on germination early seeding growth, and ion content of *Atripelex halimus*. Can. J .Bot. 80: 297-304.

Dolatabadian, A., Sanavy, S. A. M. M. and Chashmi, N. A. 2008. The effects of foliar application of ascorbic acid (vitamin C) on antioxidant enzymes activities, lipid peroxidation and proline accumulation of canola (*Brassica napus* L.) under conditions of salt stress. J. Agron. Crop Sci., 194: 206-213.

Farooq, M., Wahid, A., Kobayashi, N., Fujita, D. and Basra, S. M. A. 2009. Plant drought stress: effects, mechanisms and management. Agron Sustain Dev., 29: 185–212.

Hosseini, H. and Rezvani Moghadam, P. 2006. Effect of water and salinity stress in seed germination on Isabgol (*Plantago ovata*). Iranian Journal of Field Crops Research, 4: 15-22. (in Persian).

Marchner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. Second reprint, Academic Press, pp: 6-73.

Michel, B. E. and Kaufman, M. R. 1973. The osmotic potential of polyetylene glycol 6000. Plant Physiology, 51: 914-916.

Sharafi, S. 2007. Assessing the impact of drought and salinity levels on some traits of milk thistle (*Silybum marianum*) seedling. Third Symposium of Medicinal Plants, Tehran, Shahed University. p. 214.

Ulfat, M., Athar, H., Ashraf, M., Akram, N. A. and Jamil, A. 2007. Appraisal of physiological and biochemical selection criteria for evaluation of salt tolerance in canola (*Brassica napus* L.). Pak. J. Bot., 39(5): 1593-1608.

Zirehzad, M., Shahin, M. and Tohidi, M. 2009. The effect of salt and drought stresses on germination of Thyme. Iranian Journal of Field Crops Research, 1: 61-70. (in Persian).

Effects of Draught Stress on Seed Germination and Seedling Growth of Viola (*Viola tricolor* L.)

Saeid Daghighi[1]*, Hassan Bayat[1], Faezeh Arasteh[1]
[1] Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran
*Corresponding Author: sdaghighi@birjand.ac.ir

Abstract

Drought stress is one of the most important worldwide environmental stresses that limit seed germination and seedling growth. In order to study the germination response of viola (Viola tricolor L.) seeds to drought stress, an experiment was carried out based on completely randomized design with 3 replication. Drought treatments were seven osmotic potential levels (0, -2, -4, -6, -8, -10 and -12 bars) applied using polyethylene glycol (PEG). The results showed that drought stress significantly decreased germination percentage, germination rate, radical length, plumule length and radical to plumule length ratio. Increasing level of drought stress to -4 bar had no significant effect on measured traits, but with increasing levels of drought stress from -4 to -12 bar, all measured traits significantly decreased and at -12 bar reached to zero. The results showed that the viola seeds tolerate drought stress up to -4 bar as well, but with increasing drought stress, germination and seedling growth will be reduced significantly.

***Keywords*: Germination percentage, Germination rate, Plumule length, Polyethylene glycol, Radical length.**