اثر پوترسین برون زاد روی برخی ویژگی های فیزیولوژیکی پیاز (*Allium cepa* L.) در شرایط تنش خشکی

فریاد بهمنی[1]، فرشاد دشتی[2*] و احمد ارشادی[3]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه بوعلی سینا همدان ۲و۳ - دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه بوعلی سینا همدان.

*نویسنده مسئول: dashti1350@yahoo.com

چکیده

تنش خشکی روی گیاهان اثرات فیزیولوژیکی گوناگونی را ایجاد می کند. پلی آمین ها نقش مهمی را در پاسخ به اثرات منفی ناشی از شرایط محیطی مانند تنش خشکی بازی می کنند. هدف از این آزمایش بررسی صدمات فیزیولوژیکی ناشی از تنش خشکی روی گیاه پیاز (*Allium cep* L.) و نقش پوترسین در پاسخ به این آسیب ها بود. فاکتور پوترسین در چهار سطح (۰، ۰/۵، ۱ و ۲ میلی مولار) اعمال شد. فاکتور تنش خشکی در دو سطح (ظرفیت زراعی به عنوان عدم اعمال تنش، و ٪۵۰ ظرفیت زراعی) در ۳ تکرار برای هر سطح صورت گرفت. نتایج نشان داد که به ترتیب بیش ترین میزان محتوای آب نسبی برگ و کلروفیل، ۹۳/۶۵ درصد و ۳/۵۱ میلی گرم بر گرم وزن تازه برگ، در ارتباط با تیمار ۲ میلی مولار پوترسین در ظرفیت زراعی، و بیش ترین میزان نشت یونی در تیمار شاهد در ٪۵۰ ظرفیت زراعی مشاهده شد. در ظرفیت زراعی تیمار پوترسین ۲ میلی مولار، کم ترین میزان غلظت مالون د آلدئید را نسبت به سایر تیمار ها از خود نشان داد.

کلمات کلیدی: پوترسین، خشکی، پیاز

مقدمه

خشکی یکی از عوامل محیطی است که باعث کاهش تولید در مناطق مدیترانه‌ای می گردد. ایران از جمله مناطق کم آب جهان به شمار می‌آید. بنابراین جستجوی راهکارهایی جهت کاهش مصرف و حفظ منابع آب از اهمیت بالایی برخوردار است (قادری و سی و سه مرده، ۱۳۹۲). پیاز از نظر ارزش اقتصادی بعد از گوجه فرنگی دومین محصول سبزی پر اهمیت در سطح جهان است که به شکل تازه خوری و خشک شده مصرف می‌شود (El Balla *et al*., 2013). پلی آمین ها ترکیبات پلی کاتیونی با وزن مولکولی پایین هستند که در فرایندهای مختلف از قبیل جنین‌زایی، تقسیم سلولی، مورفوژنز، نمو، آغازش گل و تنش نقش دارند. از جمله‌ی پلی آمین هایی که در گیاهان وجود دارند می‌توان به پوترسین، اسپرمین و اسپرمیدن اشاره کرد. این ترکیبات به دلیل ویژگی پلی-کاتیونیشان در pH فیزیولوژیکی توانایی واکنش با پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها، فسفولیپیدها و ساختارهای دیواره سلولی را دارند و به این شکل موجب پایداری و حفظ فعالیت این مولکول‌ها می شوند (Yiu *et al*., 2009). در مطالعه‌ای روی گیاه گوجه فرنگی در شرایط تنش خشکی مشاهده شد که غلظت پلی آمین های درون زا شامل اسپرمین، اسپرمیدین و پوترسین افزایش یافت (Zhang and Huang, 2013).

مواد و روش‌ها

این پژوهش در گلخانه و آزمایشگاه گروه علوم باغبانی دانشگاه بوعلی سینا انجام گرفت. محیط مورد استفاده جهت کشت بذرهای پیاز شامل کود دامی، خاک زراعی و ماسه به نسبت مساوی بود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور پوترسین و تنش خشکی انجام شد. فاکتور پوترسین در چهار سطح (۰، ۰/۵، ۱ و ۲ میلی مولار) به شکل محلول پاشی برگی در مرحله ی شروع تشکیل سوخ اعمال شد (Yiu *et al*., 2009). فاکتور تنش خشکی در دو سطح (ظرفیت

زراعی به عنوان عدم اعمال تنش و ٪۵۰ ظرفیت زراعی) در ۳ تکرار برای هر سطح و با استفاده از روش وزنی اعمال گردید (آروین و کاظمی پور، ۱۳۸۹).

نتایج و بحث

بر اساس مقایسه میانگین اثر متقابل تنش خشکی در کاربرد غلظت‌های مختلف پوترسین بیش ترین میزان محتوای آب نسبی برگ مربوط به تیمار ظرفیت زراعی در غلظت پوترسین ۲ میلی مولار و کمترین میزان هم مربوط به کاربرد پوترسین ۰/۵ میلی مولار در ۵۰٪ ظرفیت زراعی بود (جدول ۱). پلی آمین ها با هدف قرار دادن کانال‌های پتاسیم سلول‌های محافظ روزنه، حرکات روزنه‌ای را تنظیم کرده و باعث بالا نگه داشتن سطح محتوای آب نسبی برگ در تنش‌های غیر زنده می‌شوند (اثنی عشری و زکائی خسروشاهی، ۱۳۸۷). در آزمایشی کاربرد پلی آمین روی گیاه لوبیا در شرایط تنش خشکی از باز شدن روزنه‌ها به شدت جلوگیری کرد (اثنی عشری و زکائی خسروشاهی، ۱۳۸۷). همچنین کاربرد پوترسین در شرایط غرقاب روی گیاه *Allium fitulosum* L. محتوای نسبی آب برگ را افزایش داد (Yiu *et al*., 2009).

جدول ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل تنش خشکی در سطوح مختلف پوترسین بر صفت محتوای نسبی آب برگ (٪)

سطوح پوترسین	ظرفیت زراعی	٪۵۰ ظرفیت زراعی	میانگین
شاهد	۸۶/۶۷ d	۷۰/۲۲ f	۷۸/۴۴ D
پوترسین۰/۵	۸۸/۸۶ c	۸۳/۶۴ e	۸۶/۲۵ C
پوترسین۱	۹۱/۱۲ b	۸۴/۴۵ e	۸۷/۷۹ B
پوترسین۲	۹۳/۶۵ a	۸۷/۷۲ cd	۹۰/۶۸ A
میانگین	۹۰/۰۷ A	۸۱/۵۱ B	

میانگین‌های دارای حروف مشترک، اختلاف معنی دار آماری ندارند (حداقل اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد)

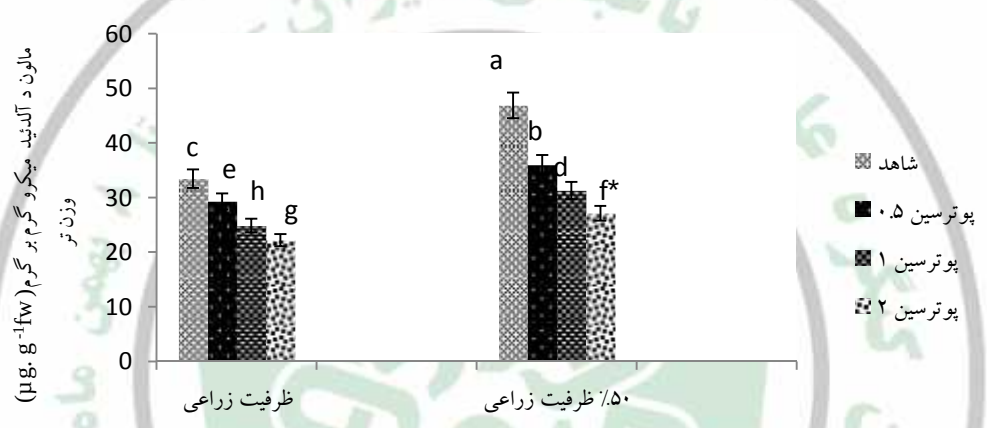
نتایج اثر متقابل تنش خشکی در غلظت های مختلف پوترسین نشان داد که تیمار شاهد در ۵۰٪ ظرفیت زراعی بیش ترین میزان نشت یونی را داشته وکمترین میزان نشت یونی مربوط به تیمار پوترسین ۲ میلی مولار در ظرفیت زراعی بود (جدول ۲). پلی آمین ها با اتصال به فسفولیپیدهای غشای سلولی و پلی ساکاریدهای پکتینی و از طرف دیگر به دلیل افزایش ترکیبات تنظیم کننده ی اسمزی مانند پرولین، کربوهیدرات ها و پروتئین های محلول باعث حفظ پایداری غشای سلولی و کاهش نشت یونی می‌شوند (Syed sarfaraz *et al*., 2011).

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل تنش خشکی در سطوح مختلف غلظت پوترسین بر صفت نشت یونی(٪)

سطوح پوترسین	ظرفیت زراعی	٪۵۰ ظرفیت زراعی	میانگین
شاهد	۳۰/۴۷ b	۳۴/۵۳ a	۳۲/۵ A
پوترسین۰/۵	۲۷/۹۶ c	۲۹/۷۱ b	۲۸/۸۳۶۷ B
پوترسین۱	۲۵/۱۲ d	۲۷/۲۴ c	۲۶/۱۸۳۳ C
پوترسین۲	۱۳/۲۸ f	۱۹/۸۸ e	۱۶/۵۸۶۷ D
میانگین	۲۴/۲۱۰۸ B	۲۷/۸۴ A	

میانگین‌های دارای حروف مشترک اختلاف معنی دار آماری ندارند (حداقل اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد)

بیشترین میزان مالون د آلدئید را تیمار شاهد در ۵۰٪ ظرفیت زراعی داشت و کمترین میزان مربوط به تیمار پوترسین ۲ میلی مولار در ظرفیت زراعی بود (نمودار ۱). افزایش تولید گونه‌های واکنش‌گر اکسیژن (ROS)[1] در شرایط تنش منجر به پراکسیداسیون لیپیدهای غشا و در نتیجه صدمه به غشای سلول ها می‌شود. پلی آمین ها با جاروب‌گری رادیکال‌های آزاد، افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی اکسیدان و اتصال به غشای سلولی می توانند در شرایط تنش از پراکسیداسیون لیپیدهای غشا جلوگیری کنند. در پژوهشی روی گیاه سویا کاربرد برون زاد پوترسین در شرایط تنش شوری غلظت مالون د آلدئید و پراکسیداسیون لیپید های غشای سلولی را کاهش داد (Zhang *et al*., 2014). نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که تیمار پوترسین ۲ میلی مولار در ظرفیت زراعی بیش ترین میزان کلروفیل را دارد. در اثر تنش و تولید رادیکال‌های آزاد، غشای کلروپلاست تخریب شده و کلروفیل از بین می‌رود. پلی آمین ها در ارتباط با فسفولیپیدهای غشای کلروپلاست، باعث پایداری غشای تیلاکوئید و جلوگیری از تخریب مولکول های کلروفیل می‌شوند (Yiu et al., 2009). در پژوهشی مشاهده شد که کاربرد برون زاد پوترسین روی گیاه پیاز باعث افزایش میزان کلروفیل گردید (Amin *et al*., 2011)



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر متقابل تنش خشکی در سطوح مختلف پوترسین بر صفت مالون د آلدئید

*میانگین‌های دارای حروف مشترک اختلاف معنی دار آماری ندارند (حداقل اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد)

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل تنش خشکی در سطوح پوترسین بر صفت کلروفیل (میلی گرم بر گرم وزن تر برگ)

سطوح پوترسین	ظرفیت زراعی	۵۰٪ ظرفیت زراعی	میانگین
شاهد	۲/۰۱۶e	۱/۴۴h	۱/۷۳ D
پوترسین۰/۵	۲/۴۲d	۱/۶۴g	۲/۰۳ C
پوترسین۱	۲/۸۶b	۱/۷۸f	۲/۳۲ B
پوترسین۲	۳/۵۱a	۲/۵۲c	۳/۰۱ A
میانگین	۲/۷۰۳ A	۱/۸۴ B	

میانگین‌های دارای حروف مشترک اختلاف معنی دار آماری ندارند (حداقل اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد)

[1]. Reactive oxygen species

منابع

۱. اثنی عشری، م. و زکائی خسروشاهی، م. ر. ۱۳۸۷. پلی آمین ها و علوم باغبانی. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا. ۱۸۸ ص.

۲. آروین، م. و کاظمی پور، ن. ۱۳۸۰. آثار تنش های شوری و خشکی بر رشد و ترکیب شیمیایی و بیوشیمیایی چهار رقم پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.)

۳. قادری، ن. و سی‌وسه‌مرده، ع. ۱۳۹۲. بررسی اثر تنش خشکی بر برخی ویژگی‌های فیزیولوژیکی در سه رقم توت فرنگی. جلد ۴۴، شماره ۲: ۱۳۶-۱۲۹.

4. Amin, A., Gharib, F., El-Awadi ,M. and M. Rashad, E. 2011. Physiological response of onion plants to foliar application of putrescine and glutamine. Scientia Horticulturae. 129: 353-360.
5. El Balla, M.D., Hamid, A.A., Abdelmageed, A. 2013. Effects of time of water stress on flowering, seed yield and seed quality of common onion (*Allium cepa* L.) under the arid tropical conditions of Sudan. Agricultural water management 121, 149-57.
6. Syed sarfaraz, H., Muhammad, A., Maqbool, A. and Kadambot, H. M. S. 2011. Polyamines: Natural and engineered abiotic and biotic stress tolerance in plants. Biotechnology Advances. 29:300-311.
7. Yiu. C. J., Wu. J. S., Juang. D. L., Fang, T. Y. D. and Liu, W. C. 2009. Exogenous putrescine reduce flooding-induced oxidative damage by increasing the antioxidant properties of welsh onion. Scientia Horticulturae. 120: 306-314.
8. Yiu, G.C., Liu,C.W., Fang, D. and Lai, Y.C. 2009. Waterlogging tolerance of Welsh onion (*Allium fistulosum* L.) enhanced by exogenous spermidine and spermine. Plant Physiology and Biochemistry. 47 : 710-716.
9. Zhang, C. and Huang, Z . 2013. Effects of endogenous abscisic acid, jasmonic acid, polyamines, and polyamine oxidase activity in tomato seedlings under drought stress. Scientia Horticulturae. 159: 172-179.
10. Zhang, C. and Huang, Z. 2013. Effect of endogenous abscisic acid, jasmonic acid, polyamines, and polyamine oxidase activity in tomato seedling under drought stress. Scientia Horticulturae. 159: 172-177.
11. Zhang. G. W., Xu. S. C., Hu. Q. Z., Mao, W. H. and Gong, Y. M. 2014. Putrescine plays a positive role in salt-tolerance mechanisms by reducing oxidative damage in root of vegetative soybean. 2014. ScienceDirect. 13:349-357.

Effect of exogenous putrescine on some of physiological characteristics of onion (*Alliuom cepa* L.) in drought conditions

Faryad bahmani[1], Farshad dashti[2*] and Ahmad ershadi[3]

1- M. Sc of Horticultural Science, Bu Ali Sina University of Hamedan. 2, 3- Associate Professor, Dep. of Horticultural Science, Bu Ali Sina University of Hamedan.

*Corresponding author: dashti1350@yahoo.com

Abstract

Drought stress causes various physiological effectes in plant. Polyamines play important role in response to the negative effects caused by environmental conditions such as drought stress. The objective of this experiment was to evaluate the physiological damage due to drought stress and role of the putrescine in response to this damage on plants of onion (*Allium cep* L.). Putrescine factor at four levels (0, 0.5, 1 and 2 mM) was applied. drought stress factor on two levels (field capacity as a lack of stress, and 50% of field capacity) in 3 replicates were performed for each level. The results showed that the highest amount of relative water content and chlorophyll, 93.65% and 3.51 mg. gr^{-1} of fresh leaf weight, in relation to the treatment of 2 mM putrescine at field capacity, and the highest levels of ion leakage in the control was observed on 50% of field capacity. 2mM putrescine treatment at field capacity, the lowest concentrations of malondialdehyde (MDA) than the other treatments showed.

Key word: putrescine, drought, onion