تاثیر پوترسین در شرایط تنش شوری بر رنگیزه های گیاه همیشه بهار

فاطمه بنی اسدی [1*]، وحیدرضا صفاری [2]، علی اکبر مقصودی مود [3]
1- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، دانشگاه شهید باهنر کرمان. 2- استادیار پژوهشکده باغبانی، دانشگاه شهید باهنر کرمان. 3- دانشیار پژوهشکده باغبانی دانشگاه شهید باهنر کرمان.
Email: baniasadi.fatemeh@yahoo.com

چکیده:

تنش شوری یکی ازعوامل محدود کننده رشد ونموگیاهان است و بر روی فرآیند های فیزیولوژیکی گیاهان اثر منفی دارد. تر کیبات پلی آمین به عنوان تنظیم کننده های رشد گیاهی، نقش های مهم وحیاتی را در فرآیندهای متابولیسمی گیاهان ایفا می کنند و نقش مهمی در مقاومت گیاهان به برخی تنش های محیطی از جمله شوری دارد. دراین پژوهش، تاثیر کلرید سدیم در چهار سطح (1،3، 6 و9 دسی زیمنس بر متر) و پوترسین در سه غلظت (0،1 و2 میلی مولار) روی رنگیزه های فتوسنتزی و کارتنوئید گیاه همیشه بهار به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با 3 تکرار انجام شد. شوری مقدارکلروفیلa، کلروفیلb، کلروفیل کل برگ وکارتنوئید برگ و کارتنوئیدگلبرگ رابه ترتیب به میزان 51%، 49%،43%، 47% و 33% کاهش داد، اما پوترسین به طور معنی داری از کاهش رنگیزه های فتوسنتزی جلوگیری کرد و موجب افزایش رنگیزه های کلروفیل شد. پوترسین میزان کلروفیلa، b، کل وکارتنوئید گلبرگ را در بیشترین سطح شوری به ترتیب به میزان 35%، 24%، 33% و17% افزایش داد.

کلمات کلیدی: همیشه بهار، شوری، پلی آمین ها، رنگیزه های فتوسنتزی

مقدمه

شوری خاک یکی از مشکلات عمده کشاورزی در ایران است و عموما موجب کاهش رشد و میزان محصول می گردد. شوری برتمام فرآیندهای اصلی مانند رشد، فتوسنتز، سنتزپروتئین، متابولیسم لیپیدها و انرژی موثربوده، درنتیجه تمام مراحل زندگی گیاه ازجوانه زنی تا تولید بیوماس و تولید دانه راتحت تاثیرقرارمی دهد (6). همیشه بهار با اسم علمی Calendula officinalis L گیاهی یکساله و علفی از تیره کاسنی ها است که اغلب از آن به عنوان یک گیاه زینتی ودارویی استفاده می شود (7). پلی آمین ها هیدروکربن های الیفاتیک با وزن مولکولی کم هستند. این ترکیبات در طیف وسیعی از فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاه بویژه واکنش به تنش های محیطی زنده وغیر زنده مانند شوری و تنش های آبی نقش ایفا می کنند. یک جنبه ثانویه تنش شوری در گیاهان تولید گونه های فعال اکسیژن شامل رادیکال های سوپر اکسید (O_2)، پراکسید هیدروژن (H_2O_2) و رادیکال های هیدروکسیل(OH) می باشد. پلی آمین ها ممکن است به عنوان یک برداشت کننده موثر گونه های فعال اکسیژن (ROS) تولید شده در آنزیم های شیمیایی و درون شیشه ای عمل کنند (3).کلروفیل نقش های مهمی در فرآیند های رشدی گیاه همچون جذب نور، ترکیب با پروتئین، انتقال انرژی در کربوهیدرات ها ایفا می کند. گزارشات متنوعی نشان دادند که کلروفیل در واکنش به تنش های محیطی یا پیری برگ کاهش پیدا می کند. واین در حالی است که پلی آمین های آلفاتیک مانند پوترسین باعث کاهش از دست دهی کلروفیل و منجر به گرفتن بیشتر نور برای بهبود سرعت فتوسنتز می شوند اما مکانیسم مولکولی آنها دقیقا مشخص نیست. تاثیرات مثبت پلی آمین های خارجی روی رنگیزه های مختلف گیاهی در تنش های مختلف مشاهده شده است (8).

مواد و روش ها:

این پژوهش در گلخانه های تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه باهنر در پاییز سال91 انجام گرفت. بذرهای گل همیشه بهار در محیط کوکوپیت پرلایت کشت شده و در مرحله 4 برگی به گلدان های شامل مخلوط ماسه وخاک رس به نسبت 1:2 منتقل شدند. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی شامل 4 سطح کلرید کلسیم (1، 3، 6 و 9 دسی زیمنس بر متر) و سه سطح پوترسین (۱،۰و2 میلی مولار) در 3 تکرار انجام شد.تنش شوری دوهفته بعد ار انتقال در طی یک هفته انجام شد. محلول پاشی با پوترسین بلافاصله بعد از اتمام تیمار شوری انجام شد و یک هفته بعد دوباره تکرار شد. آبیاری با آب مقطر برحسب ظرفیت زراعی (Fc) خاک انجام گرفت. رنگیزه های کلروفیل وکارتنوئید با استفاده از روش (Lichententhaler, 1987) اندازه گیری و سپس داده ها با استفاده از نرم افزار SAS وMSTAT تجزیه تحلیل شدند.

نتایج و بحث

تجزیه آماری داده ها نشان دادکه شوری در کلیه پارامترهای اندازه گیری شده در سطح 1 درصد معنی دار و پوترسین در کلروفیل a در سطح 5 درصد و در بقیه پارامترها در سطح 1 درصد معنی دارشد. این در حالی بود که اثرات متقابل تنش شوری و پوترسین در دامنه های 5 و 1 درصد در مورد این پارامترها نیز معنی دار شدند (جدول1).

جدول1: میانگین مربعات منابع تغییر در تجزیه واریانس اثر شوری و پوترسین روی رنگیزه های گیاه همیشه بهار

		میانگین مربعات(MS)				
Sov منابع تغییرات	درجه آزادی (df)	کلروفیلa	کلروفیلb	کلروفیل کل	کارتنوئید برگ	کارتنوئید گلبرگ
شوری	3	13,74**	9,94**	46,61**	0,63**	3,16**
پوترسین	2	3,02*	3,99**	12,54**	0,09**	1,02**
شوری xپوترسین	6	0,62*	1,41**	2,90*	0,03**	0,14**
خطا	24	0,25	0,1	0,5	0,002	0,004

**، * ، ns به ترتیب معنی دار بودن در سطح 5 و 1 درصد و عدم معنی دار بودن

مقایسه میانگین ها نشان دادکه با افزایش غلظت شوری میزان کلروفیلa، b، کل ،کارتنوئید برگ وگلبرگ به طور معنی داری کاهش پیدا می کند و محلول پاشی برگی پوترسین برای کاهش از دست دهی این رنگیزه ها موثر بوده است. محلول پاشی پوترسین 2میلی مولار میزان کلروفیل a را درسطوح شوری 1، 3 و9 دسی زیمنس بر متر را به میزان 19%، 17% و 35% نسبت به عدم مصرف پوترسین افزایش داد. بررسی نتایج حاصل در مورد کلروفیل b نیز نشان دادکه افزایش سطوح شوری موجب کاهش این رنگیزه فتوسنتزی می گردد ولی با مصرف پوترسین به طور معنی داری از این کاهش ممانعت به عمل می آید.

پوترسین 2میلی مولار مقدار کلروفیل کل را در سطوح 1، 3 و 9 دسی زیمنس به میزان 32%، 25% و 33% افزایش داد و در شوری 6 دسی زیمنس برمتر پوترسین 1 میلی مولار موجب افزایش 25% شد (جدول2). اثرپوترسین روی محافظت ازکارتنوئید برگ وگلبرگ در مقابل شوری نیز قابل توجه بود به گونه ای که که پوترسین 1 میلی مولار، کارتنوئید برگ را از کمترین سطح تا بیشترین سطح شوری به میزان 18%، 19%، 8% و 3% نسبت به عدم مصرف آن افزایش داد این در حالی بود که پوترسین 2 میلی مولار میزان کارتنوئید گلبرگ را درسطوح1، 6 و 9 به ترتیب به میزان 21%، 31% و 17% افزایش و پوترسین 1 میلی مولار در شوری 3 دسی زیمنس برمتر این رنگیزه را به میزان 14% افزایش داد (جدول2). عموما مقدار کلروفیل با افزایش شوری کاهش می یابد. این کاهش ممکن است به دلیل تشکیل آنزیم های پروتئینی همچون کلروفیلاز که واکنشی به کاهش کلروفیل است یا صدمه به دستگاه فتوسنتزی باشد (2). از دست دهی کلروفیل در اثر تنش شوری می تواند به دلیل تشکیل گونه های فعال اکسیژن یا بازدارنده های فتوسنتزی باشد که با افزایش پراکسیداسون لیپیدها به اثبات رسیده است. گزارشات متعددی از تاثیر شوری برکاهش رنگیزه های فتوسنتزی وجود دارد (6). نتایج این پژوهش با نتایج Cohen و همکاران (2004) که نشان دادند پلی آمین ها از تخریب کلروفیل در شرایط تنش زا جلوگیری می کنند همسو است. این اثرات علاوه بر کاهش مقدار یون های کلریدسدیم، می تواند به اثرات آنتی اکسیدانی پلی آمین ها نیز مرتبط شود. عموما پوترسین باعث افزایش رنگیزه های کلروفیل می شود چنین عکس العملی در گیاهان پریوش، گلایول و داوودی بدست آمده که با مصرف پوترسین، میزان کلروفیل a، b وکارتنوئید افزایش می یابد. پلی آمین ها در سنتز پروتئین ها و متابولیسم ترکیبات نیتروژن دار دیده شده اند. پلی آمین ها برخی واکنش های فیزیولوژیکی شامل رشد رویشی و فعالیت های فتوسنتزی را تحت تاثیر قرار می دهد وکاربرد خارجی پوترسین روی برخی از گیاهان از زوال کلروفیل و پیری ممانعت می کند (5).

جدول 2: مقایسه میانگین اثر متقابل شوری وپوترسین روی رنگیزه های گیاه همیشه بهار

شوری (ds/m)	پوترسین (mM)	کلروفیل a (mg/g)	کلروفیل b (mg/g)	کلروفیل کل (mg/g)	کارتنوئید برگ (mg/g)	کارتنوئید گلبرگ (mg/g)
	0	5,93bc	2,25e	8,18cd	1,47abc	3,09d
1	1	6,04b	3,94b	9,98b	1,78a	3,63b
	2	7,29a	4,74a	12,03a	1,51ab	3,87a
	0	5,06cde	1,96e	7,02de	1,14bcd	3,03de
3	1	5,72bcd	2,4de	8,12cd	1,4abc	3,51c
	2	6,06b	3,2c	9,27bc	1,37abc	3,14d
	0	4,49e	1,41f	5,9e	1,05cd	2,03i
6	1	5de	2,84cd	7,84d	1,14bcd	2,73f
	2	4,54e	1,41f	5,95e	1,12bcd	2,93e
	0	2,95f	0,93f	3,88f	1,03cd	2,07hi
9	1	3,18f	1,35f	4,53f	1,05cd	2,17hi
	2	4,52e	1,21f	5,73e	0,85d	2,47g

میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند دارای اختلاف معنی داری در سطح 5 درصد آزمون LSD نمی باشند.

منابع

Cohen, A. S., R. B, Popovic and S. Zalik. ۲۰۰٤. Effects of polyamines on chlorophyll and protein content, photochemical activity, and chloroplast ultrastructure of barley leaf discs during senescence. Plant Physiol. ٦٤: ۷۱۷-۷۲۰.

Dogan, M. ۲۰۱۱. Antioxidative and proline potential as a protective mechanism in soybean plants under salinity stress. African Journal of Biotechnology. ۱۰(۳۲): ٥۹۷۲-٥۹۷۸.

Kandil, M. M., M. B, El-Saady., M. H, Mona., M. H, Affaf and I. M, El-Sayed.۲۰۱۱ . Effect of putrescine and uniconazole treatments on flower characters and photosynthetic pigments of chrysanthemum indicum L. plant. Journal of American Science. ۷(۳):۳۹۹-٤۰۸.

Lichententhaler, H. K. ۱۹۸۷. Chlorophylls and carotenoids: pigment of photosynthetic bio membranes. Methods Enzymol. ۱٤۸: ۳٥۰-۳۸۲.

Magoub, M. H., N. G, Abd El Aziz and M. A, Mazhar. ۲۰۱۱. Response of Dahilia pinnata L. plant to foliar spray with putrescine and thiamine on growth, flowering and photosynthetic pigments. Americans-Eurasian J. Agric& Environ.Sci.۱۰ (٥): ۷٦۹-۷۷٥.

Parida, A. K., A. B, Das., B, Mittra and P, Mohanty. ۲۰۰٤. Salt-stress induced alterations in protein profile and protease activity in the mangrove, Bruguiera parviflora. L. Naturforsch. ٥۹: ٤۰۸-٤۱٤.

Re, T. A., Mooney, D., Antignac, E., Dufour, E., Bark, I., Srinivasan, V and G, Nohynek. ۲۰۰۹. "Application of the threshold of toxicological concern approach for the safety evaluation of calendula flower (Calendula officinalis) petals and extracts used in cosmetic and personal care products". Food and Chem. Tox., ٤۷: ۱۲٤٦-۱۲٥٤.

Shu, Sh., Shi-Rong., G and Y, Ling-Yaun. ۲۰۱۲. A Review: Polyamines and Photosynthesis. Advances in Photosynthesis- Fundamental Aspects: ٤۳۹-٤٦٤.

The effect of putrescine on pigments of pot marigold (calendula officinalis L.)

F. Baniasadi۱*, V. R. Saffari۲, A. A. Maghsoudi Moud۲

۱-Dept. of Horticultural Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.

fatemeh.baniasadi@yahoo.com

۲-Horticultural Research Institute, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.

Abstract

Salt stress is one of the limiting factors of plants growth and development and has negative effect on plant physiological process. Polyamines compounds play important roles in plant metabolism and work as plant growth regulator and they also play significant role in plant tolerance to environmental stresses such as salinity. In this study, we examine the effect of NaCl at four levels (۱, ۳, ٦ and ۹ ds/m) and putrescine at three concentration (۰, ۱ and ۲ mM) on pigments pot marigold plant (calendula officinalis L). The experiment was a factorial based on complete randomized design (CRD) with three replication. Salinity reduced chlorophyll a, chlorophyll b, chlorophyll total in leaf, leaf carotenoid and petal carotenoid to ٥۱%, ٤۹%, ٤۷%, ٤۳% and ۳۳% respectively, but putrescine significant prevented photosynthesis pigments reduction and increase this pigments. In the higher salinity Putrescine increased chlorophyll a, chlorophyll b, chlorophyll total in leaf and petal carotenoid to ۳٥, ۲٤%, ۱۷% and ۳۳% respectively.

Keywords: Salinity, Pot marigold, Polyamines, Photosynthetic pigments.