تاثیر محلول پاشی آبسزیک اسید بر فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت دو رقم آفتابگردان در شرایط تنش شوری

روزبه فرهودی

گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر

E-Mail: rfarhoudi@gmail.com

چکیده

این آزمایش به منظور واکنش غلظت یون های سدیم و پتاسیم در برگ و ریشه دو رقم آفتابگردان (مقاوم به شوری:آذرگل و حساس به شوری:مهر) در قالب طرح اسپلیت فاکتوریل با دو سطح شوری (0 و 8 دسی زیمنس بر متر) و سه سطح محلول پاشی آبسزیک اسید (0،10 و 20میکرومول بر لیتر) با سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که تنش شوری سبب کاهش فتوسنتز و فعالیت آنزیم های کاتالاز در ارقام آفتابگردان شد در حالی که نشت پذیری غشا سلولی برگ و فعالیت آنزیم پراکسیداز تحت تاثیر تنش شوری در این گیاهان افزایش یافت. محلول پاشی آبسزیک اسید روی رقم حساس به شوری مهر سبب کاهش نشت پذیری غشا سلولی، افزایش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت تحت تاثیر تنش شوری شد. به طور کلی محلول پاشی آبسزیک اسید سبب افزایش فتوسنتز رقم مهر در شرایط تنش شوری شد اما از کاهش فتوسنتز تحت تاثیر تنش شوری در رقم آذرگل جلوگیری نکرد.

واژهای کلیدی: تنش شوری، آفتابگردان، فتوسنتز، محلول پاشی آبسزیک اسید

مقدمه

یکی از جنبه های تاثیر تنش محیطی از جمله شوری بر گیاهان تولید انواع گونه های فعال اکسیژن و تاثیر مخرب آن بر سلامت غشاهای سلولی است. گیاهان قادرند با تولید انواع ترکیبایت آنزیمی آنتی اکسیدانت نظیر سوپر اکسید دیسموتاز، کاتالاز، گلوتاتیون ردکتاز و آسکوربات پراکسیداز و ترکیبات آنتی اکسدانت غیر آنزیمی نظیر کارتنویید و آلفا توکوفرول اقدام به حذف رادیکال های آزاد اکسیژن و اثر سمی آنها کنند(ملونی و همکاران،2003). تجمع یون سدیم در اندام هوایی گیاهان موجب تخریب غشا سلولی، تولید انواع رادیکال های آزاد اکسیژن و در نهایت آسیب به گیاهان می گردد (بهاتاچارجی و موخرجی ،2002). ساریام و همکاران (2006) گزارش نمودند که تجمع یون سدیم تحت تاثیر تنش شوری در برگ ارقام گندم منجر به افزایش تخریب غشاهای سلولی و در نتیجه فعال شدن آنزیم های آنتی اکسیدانت جهت کاهش اثرات سو تنش شوری شد. فروغ و اعزم (2006) گزارش دادند که تنش شوری سبب افزایش

تخریب غشا سلولی گندم می گردد. افزایش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت و سایر پروتیین های حفاظتی تحت تاثیر آبسزیک اسید به اثبات رسیده است (گویانگ و همکاران،2000). این تحقیق به منظور بررسی تاثیر محلول پاشی آبسزیک اسید بر فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت کاتالاز و پراکسیداز ارقام حساس و مقاوم به شوری آفتابگردان و تاثیر آن بر فتوسنتز این گیاهان انجام شد.

مواد و روش

این آزمایش در سال زراعی88- 1387 در گلخانه بخش غلات گروه زراعت و اصلاح نباتات پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران (کرج) به منظور بررسی تاثیر محلول پاشی هورمون آبسزیک اسید برفعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت دو رقم آفتابگردان انجام شد. تحمل و حساسیت این دو رقم به تنش شوری یک پیش آزمایش مشخص شده بود. این آزمایش در قالب طرح فاکتوریل اسپلیت بر پایه طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورهای این آزمایش عبارت بودند از ارقام آفتابگردان، سطوح شوری و غلظت آبسزیک اسید. در هر تکرار12 تیمار به شرح زیر وجود داشت:

1. دو رقم آفتابگردان شامل رقم متحمل به شوری آذر گل و رقم حساس به شوری مهر (کرت اصلی).
2. دو سطح شوری شامل سطح شوری 8 دسی زیمنس بر متر و شاهد (کرت اصلی).
3. سه سطح محلول پاشی آبسزیک اسید که شامل محلول پاشی گیاهان با محلول 10 و 20 میکرو مول بر لیتر هورمون آبسزیک اسید و همچنین عدم محلول پاشی گیاهان به عنوان شاهد بود (کرت فرعی).

جهت تعیین مقدار نمک لازم برای اعمال شوری مورد نظر از فرمول 1 (هاشمی نیا و همکاران،1376) استفاده شد.

فرمول1 $TDS\ (mg/lit) = EC\ (ds/m) \times 640$

در این فرمول TDS عبارت است از میزان نمک حل شده در یک لیترآب، EC عبارت است از هدایت الکتریکی مورد نظر و 640 نیز ضریب مربوطه است. همزمان با آغاز تنش شوری برگ ارقام آفتابگردان با محلول آبسزیک اسید محلول پاشی شد. 25 روز پس از آغاز تنش شوری برداشت گیاهان جهت بررسی صفات مورد نظر انجام شد. در این آزمایش صفات فتوسنتز برگ، نشت پذیری غشا سلولی و فعالیت آنزیم های کاتالاز و پراکسیداز بررسی شد. جهت بررسی فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت به روش اگراوال و همکاران (2005) عمل شد. نشت پذیری غشا سلولی در شرایط تنش توسط روش(والنتویچ و همکاران،2006) سنجیده شد. جهت اندازه گیری فتوسنتزاز دستگاه تحلیل گر گاز مادون قرمز[1] (model:LCA4) استفاده شد (مارتین و رویتورز ،1992).

[1] - Infra Red Carbon Dioxide Analyzer (IRGA)

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس تاثیر رقم، شوری و محلول پاشی آبسزیک اسید بر فتوسنتز ارقام آفتابگردان در جدول 1 آمده است. نتایج جدول 2 نشان داد که محلول پاشی آبسزیک اسید بر گیاهان تنش ندیده هر دو رقم سبب کاهش فتوسنتز این ارقام شد بطوریکه کمترین میزان فتوسنتز در گیاهان تنش ندیده تحت تاثیر محلول پاشی آبسزیک اسید با غلظت 20 میکرومول بر لیتر در رقم آذرگل که مقاوم به شوری است مشاهده شد. در شرایط تنش شوری محلول پاشی آبسزیک روی رقم آذرگل سبب کاهش معنی دار فتوسنتز این رقم شد در حالیکه محلول پاشی رقم حساس به شوری مهر با محلول 10 میکرومول بر لیتر آبسزیک اسید فتوسنتز را در مقایسه با گیاهان تنش دیده که محلول پاشی نشده بودند افزایش داد. محلول پاشی آبسزیک اسید با غلظت10 و 20 میکرومول یر لیتر روی گیاهان تنش دیده رقم مهر سبب افزایش فتوسنتز در این رقم شد (جدول 2).

نتایج تجزیه واریانس تاثیر رقم، شوری و محلول پاشی آبسزیک اسید بر فعالیت آنزیم کاتالاز و پراکسیداز ارقام آفتابگردان در جدول 1 آمده است. نتایج جدول 2 نشان داد که محلول پاشی آبسزیک اسید روی گیاهان تنش ندیده هر دو رقم آفتابگردان سبب افزایش فعالیت آنزیم کاتالاز شد. در شرایط تنش شوری فعالیت آنزیم کاتالاز در هر دو رقم آفتابگردان کاهش یافت در حالیکه محلول پاشی آبسزیک اسید روی رقم مهردر شرایط تنش شوری سبب افزایش معنی دار فعالیت آنزیم کاتالاز شد اما تاثیری بر فعالیت این آنزیم در رقم آذرگل نداشت (جدول 2). نتایج جدول 2 نشان داد که محلول پاشی آبسزیک اسید روی گیاهان تنش ندیده هر دو رقم آفتابگردان تاثیر معنی داری بر فعالیت آنزیم پراکسیداز در این گیاهان نداشت. تنش شوری سبب افزایش فعالیت آنزیم پراکسیداز در هر دو رقم شد (جدول 2). محلول پاشی رقم آذرگل با آبسزیک اسید در شرایط تنش شوری سبب کاهش فعالیت آنزیم پراکسیداز در این رقم شد اما محلول پاشی آبسزیک اسید در شرایط تنش شوری روی رقم مهر موجب افزایش معنی دار فعالیت آنزیم پراکسیداز شد (جدول 2).

نتایج تجزیه واریانس تاثیر رقم، شوری و محلول پاشی آبسزیک اسید بر نشت پذیری غشا سلولی ارقام آفتابگردان در جدول 1 آمده است. جدول 2 نشان داد که محلول پاشی آبسزیک اسید روی رقم مقاوم به شوری آذرگل در شرایط عدم تنش شوری سبب افزایش نشت پذیری غشا سلولی در این رقم شد در حالیکه تاثیری بر نشت پذیری غشا سلولی رقم مهر که حساس به شوری بود نداشت (جدول 2). این نتایج نشان داد که در شرایط تنش شوری محلول پاشی آبسزیک اسید روی رقم مقاوم به شوری آذرگل سبب افزایش نشت پذیری غشا سلولی شد در حالیکه در رقم مهر محلول پاشی آبسزیک اسید روی گیاهان تنش دیده سبب کاهش اثرات سو تنش شوری و کاهش نشت پذیری غشا سلولی شد (جدول2).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تنش شوری با تاثیر گذاری بر سلامت غشاهای سلولی موجب کاهش فتوسنتز ارقام آفتابگردان شد که با تحقیقات سایر محققین در این زمینه هماهنگی دارد (کاوالکانتی و همکاران، 2007؛ سانتوز و همکاران،2002). تحقیقات نشان داده که سنتز پروتئین های حفاظتی نظیر آنتی اکسیدانت ها در گیاهان تحت تاثیر تنش شوری افزایش می یابد. میان افزایش محتوی آبسزیک اسید درونی گیاهان تحت شرایط تنش با سنتز این پروتئین ها و فعال شدن آنزیم های آنتی اکسیدانت رابطه مثبتی وجود دارد (کویانگ و همکاران،2000). نقش مثبت فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت بر کاهش تخریب و نشت پذیری غشاهای سلولی در تحقیقات سایر محققین به اثبات رسیده است (ساریام و همکاران،2004؛ ملونی و همکاران،2003) که با نتایج آزمایش حاضر همخوانی دارد. با توجه به نتایج جدول 2 می توان گفت رقم حساس به شوری مهر تحت شرایط تنش شوری فتوسنتز کمتری در مقایسه با شاهد داشت اما محلول پاشی آبسزیک اسید روی این رقم در شرایط تنش موجب افزایش فتوسنتز آن شد. بهبود شرایط فتوسنتز این رقم ناشی از افزایش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت و کاهش تخریب غشاهای سلولی (جدول 2) در این رقم تحت تاثیر محلول پاشی آبسزیک اسید است که احتمالا ناشی از کم بودن محتوی درونی این هورمون در گیاهان حساس به تنش های محیطی است (آمازالگا و همکاران،1990) زیرا این هورمون نقش به سزایی در حفظ پایداری گیاهان تحت شرایط تنش های محیطی دارد (کوینگ و همکاران،2000). آگروال و همکاران (2005) مشاهده نمودند که کاربرد آبسزیک اسید روی گیاهچه های گندم تحت تاثیر تنش شوری سبب افزایش فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدانت نظیر کاتالاز و کاهش تخریب غشاهای سلولی تحت تاثیر تنش شد. ایشان استدلال نمودند که ترکیباتی نظیر آبسزیک اسید در شرایط تنش با تاثیر گذاری بر غلظت کلسیم درون سلولی سبب فعال شدن مسیرهای درون سلولی منتهی به تولید آنزیم های آنتی اکسیدانت می شوند.

با توجه به نتایج آزمایش می توان گفت محلول پاشی آبسزیک در شرایط تنش شوری موجب بهبود فتوسنتز در رقم حساس به شوری مهر شد که ناشی از فعال شدن آنزیم های آنتی اکسیدانت و کاهش نشت پذیری غشا سلولی در این رقم بود در حالیکه محلول پاشی آبسزیک اسید روی رقم مقاوم به شوری آذر گل از روند افزایش نشت پذیری غشا سلولی و کاهش فتوسنتز تحت تاثیر تنش شوری جلوگیری نکرد که احتمالا ناشی از بالا بودن محتوی درونی این هورمون در رقم آذرگل و القای اثرات مخرب هورمون آبسزیک اسید ناشی از تجمع بیش از حد این هورمون و القای اثر تشدیدکنندگی این هورمون است (آمازالگا و همکاران،1990). افزایش نشت پذیری غشا سلولی در این رقم تحت تاثیر محلول پاشی آبسزیک اسید می تواند تایید کننده این احتمال باشد.

جدول 1- تجزیه واریانس تاثیر شوری، رقم و محلول پاشی آبسزیک اسید بر پاره ای از خصوصیات فیزیولوژیک ارقام آفتابگردان

منبع تغییر	فتوسنتز	نشت پذیری غشا سلولی	فعالیت آنزیم کاتالاز	فعالیت آنزیم پراکسیداز
تکرار	0/016 ^{ns}	6/3 ^{ns}	0/031 ^{ns}	6/9 *
رقم	0/03 ^{ns}	662/3 **	18/6 **	12/7 *
شوری	1783/2 **	3116/1 **	0/07 ^{ns}	52/7 **
رقم × شوری	42/7 **	543/1 **	6/7 **	13/9 *
خطای a	1/1	16/0	0/070	0/95
محلول پاشی	165/3 **	251/4 **	3/8 **	16/2 **
رقم × محلول پاشی	67/8 **	325/3 **	0/93 **	7/1 **
شوری × محلول پاشی	72/2 **	287/1 **	0/76 **	1/8 **
رقم × شوری × محلول پاشی	34/1 **	187/1 **	0/91 **	0/87 *
خطای b	2/1	5/1	0/073	0/15
ضریب تغییرات (درصد)	4/5	9/0	3/61	12/3

**: معنی دار در سطح یک درصد *: معنی دار در سطح پنج درصد ns: معنی دار نیست

جدول2- مقایسه میانگین تاثیر رقم، شوری و محلول پاشی آبسزیک اسید بر ویژگی های فیزیولوژیک ارقام آفتابگردان

رقم	شوری (دسی زیمنس بر متر)	غلظت محلول آبسزیک اسید (میکرومول بر لیتر)	فتوسنتز (میکرو مول CO2 بر متر مربع بر ثانیه)	نشت پذیری غشا سلولی (درصد)	فعالیت آنزیم گوایکول پراکسیداز (جذب به ازای هر میلی گرم پروتین)	فعالیت آنزیم کاتالاز (جذب به ازای هر میلی گرم پروتین)
آذرگل	شاهد	0	56/1 a	17/1 g	32/0 d	27/1 a
		10	51/3 b	17/7 fg	33/4 d	27/9 a
		20	44/0 c	24/2 e	33/ d	27/8 a
	8	0	42/5 de	de 29/1	38/1 a	18/2 d
		10	40/1 e	28/7 d	39/6 a	21/6 d
		20	32/7 g	39/1 c	32/9 d	20/3 d
مهر	شاهد	0	55/0 a	20/9 f	32/8 d	26/1 b
		10	52/5 b	19/0 fg	33/0 d	27/1 a
		20	52/7 b	19/1 fg	33/1 d	27/1 a
	8	0	33/1 f	59/3 a	35/9 c	23/2 c
		10	41/4 cd	38/2 b	37/4 b	26/6 b
		20	37/5 c	37/1B	36/6 b	26/4 b

*: اعدادی که در هر ستون از نظر حروف الفبا با همدیگر متفاوتند دارای تفاوت آماری در سطح پنج درصد می باشند

منابع و مآخذ

هاشمی نیا، س.م.، ع. کوچکی و ن. قهرمان. 1376. بهره برداری از آب های شور در کشاورزی پایدار. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، مشهد.

Amzallag, G. N., H. R. Levner and P. Mayber. 1990. Exogenous ABA as a Modulator of the response of sorghum to high salinity. Journal of Experimental Botany, 41 (233):1529-1534.

Agrawal, S., R. K. Sairam, G. C. Srivasta, A. Tyagi and R. C. Meena. 2005. Role of ABA, Salicylic Acid, Calcium and Hydrogen peroxide on antioxidant enzymes induction in wheat seedling. Plant Science. 169: 559-570.

Bhattacharjee, S. and A. K. Mukherjee. 2002. Salt stress induced cytosolute accumulation, antioxidant response and membrane deterioration in three rice cultivars during early germination. Seed Science and Technology. 30:279-287.

Farooq, S. and F. Azam. 2006. The use of cell membrane stability (CMS) technique to screen for salt tolerance wheat varieties. Journal of Plant Physiology. 163: 629-637.

Martins, B. and N. A. Ruiztorres. 1992. Effect of water deficit stress on photosynthesis, its component and component lemmatization and water use efficiency in wheat. Plant Physiology. 100: 733-739.

Meloni, D.A, M. A. Oliva, C. A. Martinez and J. Cambraia. 2003. Photosynthesis and activity of superoxide dismutase, peroxidase and glutathione reductase in cotton under salt stress. Brazilian Journal of Plant Physiology. 15 (2): 12-21.

Qiang, L., Z. Yong and C. Shouyi. 2000. Plant Proteins kinas genes induced by drought, high salt and cold stress. Chinese Science Bulletin. 45(13): 1153-1157.

Sariam, R. K. and A. Tyagi. 2004. Physiology and molecular biology of salinity stress tolerance in plants. Current Science. 86(3): 407-421.

Effect of ABA foliation on antioxidant enzymes activity in two varities of sunflower under salinity stress

Abstract

In this experiment response of ion concentration in leaf and root in two sunflower Varities (salt tolerance:Azargol and salt sensitive :Mehr) under two salinity levels (0 and 8ds/m) to ABA Foliation (0, 10 and 20 micro mol/l) were investigated using a factorial split design in 3 replication. Results showed salt stress decrease photosynthesis and catalase activity but increase leaf electrical leakage peroxidase activity.In Mehr varite, ABA foliation increased photosynthesis and catalase and peroxidase activity under salinity condition but decreased leaf electrical leakage. In fact ABA Foliation, improved photosynthesis in Mehr varite but could not improved photosynthesis condition in Azargol varite.

Kay word: salt stress, sunflower, photosynthesis, ABA foliation