



همایش ملی محیط زیست و تولیدات گیاهی



۱۳۹۱م ۱۶و ۱۵

مقایسه فعالیت آنزیم های فسفاتاز دو رقم بومی و اصلاح شده خیار (*Cucumis sativus* L.) تحت اثر تنش شوری

آیت اله رضایی^{۱*}، علاءالدین کردناییج^۱، یاور شرفی^۱، جعفر مسعود سینکی^۲، علیرضا قنبری^۱

ارمغان عابدزاده نیشابوری^۲

۱- دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه شهید، تهران، ایران

۲- دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد دامغان، دامغان، ایران

arezaei@shahed.ac.ir

چکیده

سازگاری گیاهان با انواع تنش ها مستلزم مکانیسم های مختلفی شامل تغییر در الگوی ریخت، رشد و نمو و همچنین واکنش های بیوشیمیایی می باشد. فسفاتازها آنزیم هایی هستند که برای بسیاری از فرایندهای فیزیولوژیکی شامل تنظیم سطح فسفر محلول مهم هستند. با توجه به نقش مهم فسفاتازها در فرایندهای رشد و نمو و همچنین سازگاری گیاهان، در این تحقیق رشد و فعالیت آنزیمهای فسفاتاز اسیدی و قلیایی دو رقم خیار بومی (رقم اصفهان) و اصلاح شده (رقم Super unibit F1) تحت اثر تنش شوری مقایسه گردید. تنش شوری توسط غلظت های مختلف کلرید سدیم شامل ۰، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۶، ۰/۸ و ۱ درصد (w/v) اعمال گردید. بعد از گذشت ۵ و ۱۰ روز از تاریخ اعمال تنش، گیاهک ها در دو نوبت از نظر فعالیت آنزیمهای فسفاتاز مورد بررسی قرار گرفتند، همچنین درصد جوانه زنی، وزن تر، وزن خشک و محتوای آبی بدور نیز اندازه گیری گردید. نتایج نشان داد که با افزایش سطح تنش به استثنای وزن خشک، صفات درصد جوانه زنی، وزن تر و محتوای آبی گیاهچه ها بصورت معنی داری کاهش یافت. فعالیت فسفاتازها با افزایش سطح تنش تا غلظت ۰/۸ درصد نمک افزایش و بعد از آن کاهش یافت. فعالیت فسفاتاز اسیدی به مراتب نسبت به فعالیت فسفاتاز قلیایی تحت شرایط تنش بیشتر بود. فعالیت فسفاتازها در رقم بومی نسبت به رقم اصلاح شده بویژه در سطوح بالای تنش بیشتر بود. بنظر می رسد تغییرات صورت گرفته در فعالیت فسفاتازها احتمالاً نقش مهمی در سازگاری رقم بومی نسبت به شرایط تنش مورد بررسی دارد.

کلید واژه: تنش شوری، خیار، رشد، فسفاتاز اسیدی، فسفاتاز قلیایی

مقدمه

شوری ناشی از کلرید سدیم از رایج ترین انواع شوری در خاکهای زراعی است. آثار نامطلوب تنش شوری روی گیاهان متعدد است که میتوان آنها را به صورت اثر یونی، اثر اسمزی، عدم تعادل غذایی، عدم تعادل هورمونی و



بهائش ملی محیط زیست و تولیدات گیاهی



۱۳۹۱مهر ۱۵

تولید انواع اکسیژن و اکتشنگر دسته بندی کرد. تنش می تواند متابولیسم گیاه را به طور جدی تغییر دهد و مقدار این تغییر بستگی به نوع گونه، مدت زمان اعمال تنش و شدت آن دارد. القای برخی از آنزیم ها، یکی از مکانیسم های است که گیاهان برای تحمل تنش مورد استفاده قرار می دهند. فسفاتازها از جمله آنزیم های هستند که برای بسیاری از فرایندهای فیزیولوژیکی شامل تنظیم فسفر محلول مهم هستند (Yan et al. 2001). تنظیم فعالیت فسفاتازها توسط عوامل مختلف رشد و نمو و همچنین عوامل محیطی صورت میگیرد. به عنوان مثال جوانه زنی بذریکی از بهترین موارد رشد و نمو است که به طور مشخص القاء تولید آنها را باعث می شود (Stephen et al. 1994). اگرچه گزارش شده است که برخی از تنش های غیر زیستی نظیر خشکی، شوری و اسمز فعالیت فسفاتازها را با ابقای سطح معینی از فسفات معدنی در سلول های گیاهی افزایش می دهند (Olmos & Hellin, 1997). اما نقش دقیق فسفاتازها در مراحل اولیه رشد که توام با استقرار گیاه می باشد هنوز مشخص نیست، زیرا که متابولیسم این ترکیبات می تواند توسط عده ای از فاکتورهای زیست محیطی نظیر نوع تنش، تابش، دما و نوع یون های موجود تحت تاثیر قرار بگیرد (Bohnert et al. 1995). نیاز به فسفر در زمان رشد و تقسیم سریع سلول نظیر مراحل اولیه رشد به طور قابل توجهی افزایش می یابد (Hegeman & Grabau, 2001). عدم توانایی گیاهان در انطباق با تنش ها منجر به جوانه زنی ضعیف، کاهش رشد و نمو گیاهچه و در نهایت کاهش عملکرد گیاه می شود. با توجه به نقش مهم فسفاتازها در فرایند های رشد و نمو، در این تحقیق به بررسی و مقایسه فعالیت آنها در دو رقم خیار بومی و اصلاح شده تحت شرایط تنش شوری پرداخته می شود و علاوه بر این پارامترهای دیگر در ارتباط با رشد نیز اندازه گیری می شود.

مواد و روش ها

آزمون جوانه زنی و زیست سنجی رشد گیاهچه ها

بدور ضد عفونی شده دو رقم خیار (*Cucumis sativus*) بومی (رقم اصفهان) و اصلاح شده (رقم Super unibit F1) تحت تاثیر غلظت های مختلف کلرید سدیم (0، 0/2، 0/4، 0/6، 0/8 و 1 درصد (w/v)) به منظور اعمال تنش شوری قرار گرفتند. ظروف پتری حاوی بدور در ژرمیناتور در دمای 25 درجه سانتیگراد قرار گرفتند. از آب دو بار تقطیر شده بعنوان تیمار شاهد استفاده گردید. در پایان آزمایش یعنی پس از گذشت 10 روز، درصد جوانه زنی، وزن تر، وزن خشک و محتوای آبی بدور یا گیاهچه ها به صورت (وزن خشک/ (وزن خشک + وزن تر)) اندازه گیری شد. برای اندازه گیری وزن تر و خشک از 10 عدد بذر نمونه برداری شده بصورت تصادفی استفاده گردید. هنگامی که ریشه چه کاملاً از پوشش بذر بیرون زده شد و با چشم غیرمسلح مشاهده گردید، مبنای جوانه زنی در نظر گرفته شد.



همایش ملی محیط زیست و تولیدات گیاهی



۱۳۹۱ مهر ۱۶ و ۱۵

اندازه گیری فعالیت فسفاتازها

فعالیت آنزیم های فسفاتاز اسیدی و قلیایی بعد از گذشت ۵ و ۱۰ روز از تاریخ اعمال تنش شوری با غلظت های (۰/۲، ۰/۴، ۰/۶، ۰/۸ و ۱ درصد (w/v)) کلرید سدیم در دو نوبت در گیاهچه ها اندازه گیری شد. فسفاتازها به روش (Julie et al. 1999) استخراج و فعالیت آنها اندازه گیری گردید. آزمایشات در قالب طرح کمرتهای کامل تصادفی و با سه تکرار انجام شدند.

نتایج

جوانه زنی و رشد گیاهچه ها

نتایج مربوط به اثر غلظت های مختلف کلرید سدیم روی ارقام خیار نشان داد که با افزایش میزان تنش، درصد جوانه زنی در هر دو رقم کاهش یافت. در مقایسه بین ارقام، اثرات منفی تنش روی جوانه زنی رقم Super unibit F1 بیشتر بود. همچنین رشد به صورت وزن تر و محتوای آبی نیز با افزایش میزان تنش شوری در هر دو رقم تقریباً با یک روند کاهش یافت. اما تغییرات وزن خشک تحت تاثیر تنش در مقایسه با وزن تر زیاد محسوس نبود و رقم بومی اصفهان در کلیه غلظت ها از وزن خشک بیشتری برخوردار بود (جدول ۱). با توجه به نتایج بدست آمده به نظر میرسد که رقم بومی اصفهان در تولید ماده خشک نسبت به رقم خارجی موثرتر عمل کرده و بالاتر بودن میزان جوانه زنی آن می تواند مربوط به این ویژگی باشد چرا که سبب پایین تر نگه داشتن پتانسیل آبی در سلول ها شده و زمینه را برای جذب آب بیشتر و در نتیجه جوانه زنی بیشتر فراهم می کند.

فعالیت فسفاتازها

فعالیت فسفاتازها پس از گذشت ۵ روز از شروع آزمایش با افزایش غلظت کلرید سدیم تا ۰/۸ درصد در هر دو رقم بتدریج افزایش یافت اما در غلظت بالاتر از آن کاهش نشان داد و در مقایسه ارقام مورد بررسی، سطح فعالیت آنزیم فسفاتاز اسیدی در رقم بومی بیشتر بود (جدول ۱). نکته جالب توجه این بود که در سطوح بالای تنش فعالیت این آنزیم در رقم بومی نسبت به رقم اصلاح شده بیشتر بود. در ارزیابی دیگری که از فعالیت آنزیمهای مذکور پس از گذشت ۱۰ روز از تاریخ اعمال تنش صورت گرفت نتایج مشابهی بدست آمد و فعالیت آنزیمهای مذکور با افزایش میزان تنش در رقم بومی بیشتر افزایش یافت (جدول ۱). مقایسه میزان فعالیت آنزیم های فسفاتاز تحت تنش شوری در ارقام مورد بررسی نشان داد که فسفاتاز اسیدی همواره از فعالیت بیشتری نسبت به فسفاتاز قلیایی در هر دو رقم برخوردار بود.

جدول ۱- اثر متقابل غلظتهای کلرید سدیم و ارقام خیار مورد مطالعه روی صفات مورد بررسی.

فسفاتاز قلیایی بعد از ۱۰ روز	فسفاتاز اسیدی بعد از ۱۰ روز	فسفاتاز قلیایی بعد از ۵ روز	فسفاتاز اسیدی بعد از ۵ روز	محتوی آبی	وزن خشک (گرم)	وزن تر (گرم)	جوانه زنی (%)	کلرید سدیم (C)	رقم
mg p->	mg p->	mg p->	mg p->						
NP	NP	NP	NP						



همایش ملی محیط زیست و تولیدات گیاهی



۱۵ و ۱۶ مهر ۱۳۹۱

$g^{-1} h^{-1}$	$g^{-1} h^{-1}$	$g^{-1} h^{-1}$	$g^{-1} h^{-1}$	$g^{-1} h^{-1}$	$g^{-1} h^{-1}$	$g^{-1} h^{-1}$	$g^{-1} h^{-1}$		
۱/۵۹c	۱/۹۶d	۱/۲۷c	۱/۳۴e	۱/۳۲a	۰/۳۵	۰/۸۲a	۹۰/۲۷b	شامد	شمار اصلاح شده
۲/۷۷b	۷/۴۷d	۱/۳۲c	۱/۵۹e	۱/۳۲a	۰/۳۴	۰/۷۸ a	۸۲/۰۰d	۰/۳	
۳/۵۰b	۹/۴۵c	۲/۳۷b	۷/۸۲d	۱/۲۰a	۰/۳۲	۰/۷۰ a	۵۰/۲۷g	۰/۴	
۳/۹۴a	۱۱/۲۹b	۳/۴۳a	۱۰/۱۷b	۰/۷۹c	۰/۳۴	ab	۳۴/۰۰h	۰/۶	
۳/۱۹a	۱۲/۹۳b	۳/۸۸a	۱۱/۲۴b	۰/۷۵c	۰/۳۱	۰/۵۵ b	۲۵/۳۳i	۰/۸	
۲/۰۷b	۱۰/۷۵c	۱/۷۶c	۱۰/۱۱b	۰/۵۵d	۰/۳۴	۰/۵۳ b	۳/۳۳k	۱/۰	
۱/۸۰c	۸/۶۴d	۱/۵۸c	۷/۲۷d	۱/۰۱b	۰/۴۲	۰/۸۶ a	۹۶/۰۰a	شامد	شمار بومی
۲/۱۱b	۱۰/۴۷c	۱/۷۸c	۹/۳۹c	۰/۹۳b	۰/۴۰	۰/۷۸a	۸۶/۲۷c	۰/۲	
۲/۴۷b	۱۲/۱۵b	۲/۲۷b	۱۱/۱۶b	۰/۷۰c	۰/۳۸	ab	۷۸/۰۰e	۰/۴	
۳/۹۲a	۱۴/۰۲a	۳/۵۷a	۱۳/۳۳a	۰/۴۳d	۰/۳۷	۰/۵۴ b	۶۸/۲۷f	۰/۶	
۴/۱۲a	۱۴/۵۱a	۳/۸۴a	۱۳/۴۳a	۰/۴۳d	۰/۳۶	۰/۵۳ b	۵۴/۰۰g	۰/۸	
۲/۴۱b	۱۲/۰۶b	۲/۳۶b	۱۱/۵۵b	۰/۳۵e	۰/۳۶	۰/۴۹ b	۲۰/۲۷j	۱/۰	

مقایسه میانگین به روش آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۰.۰۵٪ و حروف مشابه در بین ردیفها نشانگر معنی دار نبودن آنهاست.

بحث و نتیجه گیری

نتایج نشان داد که رقم بومی اصفهان در خصوص صفات جوانه زنی، رشد به صورت وزن خشک، فعالیت فسفاتاز اسیدی و همچنین فعالیت فسفاتاز قلیایی در سطوح بالای تنش نسبت به رقم اصلاح شده برتر بود. این یافته ها نشان می دهد که تفاوت فعالیت فسفاتاز بین ارقام مورد بررسی وابسته به ژنوتیپ است. تنش در گونه های مختلف با توجه به درجات تحمل آنها نسبت به تنش، رشد و متابولیسم گیاه را از طریق اثرات اسمزی، عدم تعادل غذایی و یا اثرات سمی یون به صورت منفی به مقادیر متفاوتی تحت تاثیر قرار می دهد. این نتایج با یافته های (Sharma et al. 2004) که مشاهده کردند فعالیت فسفاتازها به مقدار قابل توجهی تحت اثر اسید ژبیرلیک و شوری در چنین افزایش یافت هماهنگی نشان میدهد. بنظر می رسد تغییرات صورت گرفته در فعالیت فسفاتازها احتمالاً نقش مهمی در سازگاری بذرهای در حال جوانه زنی نسبت به تغییر شرایط زیست محیطی دارد.

منابع

- Bohnert, H. J.; Nelson, D. E.; Jensen, R. G. *Plant Cell*, **1995**, 7, 1099.
 Hegeman, C. E.; Grabau, E. A. *Plant Physiol.* **2001**, 126, 1598.
 Julie, E. H.; Richardson, A. E.; Simpson, R. J. *Aus. Plant Physiol.* **1999**, 26, 801.
 Olmos, E.; Hellin, E. J. *Exp. Bot.* **1997**, 48, 1529.
 Sharma, A. D.; Thakur, M.; Rana, M.; Singh, K. *Afr. J. Biotechnol.* **2004**, 6, 308.
 Stephen, M. G.; Duff, S. M. G.; Plaxton, W. C. *Physiol. Plant*, **1994**, 90, 791.
 Yan, X.; Liao, H.; Trull, M. C.; Beebe, S. E.; Lynch, J. P. *Plant Physiol.* **2001**, 125, 1901.



همایش ملی محیط زیست و تولیدات گیاهی



۱۳۹۱مهر ۱۵

Comparison of phosphatase enzymes activity of two native and improved cultivars of cucumber (*Cucumis sativus* L.) under salinity stress

Ayatollah Rezaei^{1*}, Alaeddin Kordenaeej¹, Yavar Sharafi¹, Alireza ghanbari¹,
Masoud Jafar Sinaki², Armaghan Abedzadeh Neyshabouri²

¹Faculty of Agricultural Sciences, Shahed University, Tehran, Iran

²Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Damghan Branch, Semnan, Iran

arezaei@shahed.ac.ir

Abstract

Plants adaptation with various stresses requires different mechanisms including changes in patterns of morphological, developmental and biochemical reactions. Phosphatases are important enzymes for many physiological processes including regulation of soluble phosphorus level. Considering the important role of phosphatases in developmental processes as well as plant adaptations, growth and activity of acid and alkaline phosphatase enzymes of two native (Isfahan cultivar) and improved (Super unibit F1 cultivar) cucumber cultivars in the experiment under salinity stress were compared. Salinity stress by different concentrations of sodium chloride include 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 and 1% (w/v) was applied. After 5 and 10 days of stress applied date, seedlings in two times for phosphatases enzymes activity were studied and also germination percentage, fresh weight, dry weight and water content of seedlings measured. Results showed that with increasing stress levels with the exception of dry weight characters such as germination rate, seedling fresh weight and water content significantly decreased. Phosphatases activity increased by increasing salt stress levels up to 0.8% concentration and after that decreased. Acid phosphatase activity was higher than that of the alkaline phosphatase under stress conditions. Phosphatases activity in the native variety was higher than that of the improved cultivar, especially at higher stress levels. It appears that changes occurred in the activity of phosphatases may play an important role in adaptation of the studied native cultivar to stress conditions.

Keywords: Salt stress, Cucumber, Growth, Acid phosphatase, Alkaline phosphatase