اثر شوری برتغییرات مقدار نیترات، پرولین و پروتئین های محلول در پنج پایه مرکبات

عبدالکریم اجرائی (۱) و عبدالحسین ابوطالبی (۲)
۱- مربی و ۲- استادیار گروه باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

چکیده

تاثیر چهار سطح کلرید سدیم بر تغییرات مقدار نیترات، پرولین و پروتئین های محلول در دانهالهای پنج پایه مرکبات شامل بکرایی، ولکامریانا، نارنج، لیموشیرین و لیموآب به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در چهار تکرار در گلخانه مورد بررسی قرار گرفت. دان نهالهای یکساله پایه های مورد بررسی در گلدانهای حاوی خاک آهکی (pH=8.2) کشت شد و آبیاری آنها با آب آبیاری حاوی غلظتهای صفر، ۲۰، ٤۰ و ٦۰ میلی مول در لیتر کلرید سدیم صورت گرفت. پس از انقضای مدت آزمایش، مقادیر نیترات، پرولین و پروتئین های محلول در برگ و ریشه اندازه گیری شد. پایه های مورد آزمایش از نظر مقدار نیترات در برگ و ریشه با هم اختلاف داشته و شوری باعث کاهش نیترات در برگ و افزایش آن در ریشه شد. کمترین مقدار پرولین در برگ و ریشه پایه ها در تیمار شاهد بود و شوری منجر به افزایش مقدار پرولین در برگ و ریشه شد. تحت تاثیر شوری مقدار پروتئین های محلول در برگ و ریشه تا سطح مشخصی از شوری بسته به نوع پایه افزایش و با افزایش سطح شوری کاهش یافت.

مقدمه

در بسیاری از گیاهان در شرایط تنش‌های مختلف از جمله شوری مواد مختلفی که با سیتوپلاسم سازگار هستند، تجمع می‌یابد و منجر به تنظیم اسمزی می‌شود(۲). افزایش مقدار پرولین و گلیسین بتاین، پاسخی برجسته و فیزیولوژیک در تعدادی از گیاهان عالی تحت تنش شوری می‌باشد (٦). تجمع پرولین در اثر تنش می‌تواند نتیجه کاهش در میزان ساخت پروتئین و یا افزایش در تبدیل پروتئین‌ها باشد(٤). درختان مرکبات با تحمل قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک در محدوده ۳/۲- ۱/۱ دسی زیمنس بر متر، جزء گیاهان حساس به شوری بوده به طوری که در شرایط شوری متوسط و بالا شدیداً خسارت می‌بینند. هدف از این پژوهش، بررسی رفتار پنج گونه مرکبات شامل بکرائی، نارنج، لیموشیرین، لیموآب و ولکامریانا، رشد یافته در خاک غالب منطقه جنوب(آهکی)، در رابطه با تغییرات غلظت نیترات، پرولین و پروتئین های محلول در برگ و ریشه تحت سطوح مختلف کلرید سدیم بوده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در ٤ تکرار برروی دان نهال‌های یکساله ۵ پایه مرکبات، در گلخانه انجام گرفت. فاکتور شوری در چهار سطح صفر، ۲۰، ٤۰ و ٦۰ میلی‌مول در لیتر کلرید سدیم و دان نهال‌ها در ۵ سطح شامل نارنج معمولی، لیموآب، لیموشیرین، ولکامریانا و بکرائی بود. دان نهال‌های یکساله و یکنواخت ۵ پایه فوق پس از وزن‌کردن، در گلدان‌های ۵ لیتری حاوی خاک غالب منطقه جنوب با خصوصیات خاک آهکی کاشته شد. پس از این که دان

نهال‌ها کاملاً مستقر شدند و رشد مجدد آغاز نمودند(چهار ماه)، تیمارهای شوری اعمال شد. در پایان آزمایش جهت اندازه‌گیری میزان پرولین، پروتئین و نیترات از هر دان نهال، ٤ عدد برگ سالم و یکنواخت و مقدار ریشه جدا گردید.
میزان پرولین در برگ و ریشه تازه به روش بیتز و همکاران(۲)، با اندکی تغییرات اندازه‌گیری شد. میزان پروتئین در بافت تازه به روش برادفورد اندازه‌گیری شد و با استفاده از آلبومن گاوی منحنی استاندارد غلظت‌های مختلف پروتئین رسم و اعداد قرائت شده به میلی گرم پروتئین در گرم وزن تازه تبدیل گردید. میزان نیترات در بافت تازه به روش آگاباریا و همکاران بدست آمد. کلیه اطلاعات به دست آمده توسط نرم‌افزار رایانه‌ای MSTAT-C تجزیه و تحلیل آماری شد و میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۱٪ درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که پایه‌های مورد آزمایش از نظر مقدار نیترات در برگ خود با هم اختلاف دارند. در تیمار شاهد بالاترین مقدار نیترات در برگ لیموآب و کمترین آن در برگ لیموشیرین بود. بر اثر شوری، مقدار نیترات بسته به سطح شوری و نوع پایه کاهش و یا افزایش یافت. بطور کلی بین تیمار شاهد و سایر تیمارها از نظر مقدار نیترات در برگ، اختلاف معنی‌دار وجود داشت و بالا ترین مقدار نیترات در برگ گیاهان در تیمار شاهد بود. از مجموع تیمارها نیز بین پایه‌های مختلف اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود داشت و ترتیب آن از بیشترین به کمترین به صورت لیموآب، نارنج، بکرائی، ولکامریانا و لیموشیرین بود. در تیمار شاهد بالاترین مقدار پرولین در برگ لیموشیرین و کمترین آن در برگ لیموآب بود. شوری منجر به تغییراتی در مقدار پرولین برگ شد که میزان تغییرات بسته به نوع پایه و سطح شوری متفاوت بود. بطور کلی بین تیمار شاهد و سایر تیمارها از نظر مقدار پرولین برگ اختلاف معنی‌دار وجود داشت ولی بین شوری ۲۰ و ٦۰ میلی مولار اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد. از مجموع تیمارها نیز بین پایه‌های مختلف اختلاف معنی‌دار وجود داشت و ترتیب آن از بیشترین به کمترین به صورت لیموشیرین، لیموآب و نارنج، بکرائی و ولکامریانا بود. کوش و همکاران(٤)، عنوان کرده‌اند که تجمع پرولین در نتیجه کاهش سنتز پروتئین‌هاست. در بیشتر گیاهان افزایش میزان پرولین متناسب با افزایش میزان سدیم و کلر در داخل سلول است. عنوان شده است که در این رابطه پرولین پتانسیل اسمزی ایجاد شده در واکوئل، توسط سدیم و کلر را خنثی می‌کند(۳). در تیمار شاهد مقدار پروتئین‌های محلول در برگ پایه‌های مختلف اندکی تفاوت داشت و از این نظر بین بکرائی و لیموشیرین با نارنج، لیموآب و ولکامریانا اختلاف معنی‌دار وجود داشت. کمترین میزان پروتئین‌های محلول در برگ گیاهان شاهد وجود داشت و بر اثر شوری مقدار پروتئین‌های محلول در برگ همه پایه‌ها افزایش یافت لیکن میزان افزایش بسته به نوع پایه متفاوت بود. بطور کلی از مجموع تیمارها بین تیمار شاهد و سایر تیمارها از نظر افزایش مقدار پروتئین‌های محلول در برگ اختلاف معنی‌دار وجود داشت و از مجموع تیمارها نیز بین پایه‌های مختلف اختلاف معنی‌دار وجود داشت و ترتیب آن از بیشترین به کمترین به صورت ولکامریانا، بکرائی، لیموآب، نارنج و لیموشیرین بود. همانند نتایج این آزمایش، در آزمایش گوتاداهنا و همکاران(۵)، شوری منجر به افزایش میزان برخی پروتئین‌ها در مرکبات شده است. این محققان عنوان داشته‌اند که تحت تنش‌های محیطی، خصوصاً تنش شوری رادیکال‌های آزاد اکسیژن در سلول‌های برگ تولید شده و لازم است که این رادیکال‌های آزاد بی‌اثر شوند. روی این اصل در سلول‌های گیاهی آنزیم‌های مسیر HalliWell-Asada که مسئول خنثی کردن رادیکال های آزاد می باشند، سنتز می شوند.

منابع

1- Asada, K. 1994. Production and action of active oxygen in photosynthetic tissues. In: Foyer, C.H. and P.M. Mullineaux. (Eds.), Causes of photooxidative stress in plants and amelioration of defence system. CRC Press. Boca Raton. Pp 77-104.
2- Bohnert, H.J. and R.G. Jensen. 1996. Strategies for engineering water stress tolerance in plants. Trends in Biotechnol. 14:89-97.
3- Gary, V. and C. T. Stewart. 1984. Steady state prolinee levels in salt-shocked barley leaves. Plant Physiol. 76:567-570.
4- Goas, G., M. Goas, and F. Larher. 1982. Accumulation of free prolinee and glycine betaine in *Aster tripolium* subjected to a saline shock: A Kinetic study related to light period. Physiol. Plant. 55:383-388.
5- Gueta-Dahan, Y., Z. Yaniv, B.A. Zilinskas and G. Ben-Hayyim. 1997. Salt and oxidative stress: similar and specific responses and their relation to salt toleracne in citrus. Planta, 203:46-469.
6- Lehle, F.R., F. Chen, and K.R. Wendt. 1992. Enhancement of NaCl tolerance in *Arabidopsis thaliana* by exogeous L-asparagin and D-asparagin. Physiol Plant. 84:223-228.

EFFECT OF SALINITY ON CHANGES OF NITRATE, PROLINEE AND SOLUBLE PROTEIN LEVELS IN FIVE CITRUS ROOTSTOCKS

A. Ejraei and A. Aboutalebi
Jahro Azad University

Abstract
Effects of four NaCl levels on nitrate, prolinee and soluble protein levels in seedlings of five citrus rootstocks namely: Bakraei (*Citrus reteculata X C. limetta*), Volkamer lemon(*C. volkameriana*), Sour orange(*C. aurantium*), Sweet lime(*C. limetta*) and Mexican lime(*C. aurantifolia*), were studied in a glasshouse, using a factorial experiment in randomized completely design with four replications. One-year old seedlings of each rootstocks were grown in pots, containing native soil (pH=8.2) and irrigated with water supplemented with 0(control), 20, 40 and 60 mM NaCl. At the end of experiment, levels of nitrate, proline and protein in leaves and roots were determined. Levels of nitrate, proline and protein varied among rootstocks even in control plants(no salt). Control plants had high levels of nitrate and had low levels of proline in leaves and roots. Salinity decreased levels of nitrate in leaves and increased it in roots of all rootstocks. Prolinee levels were increased in leaves and roots with increased salinity levels. Under salinity stress, soluble protein levels were increased in leaves and roots of all rootstocks but decreased at high salinity level.
Key words: citrus, salinity, nitrate, proline. Soluble protein.