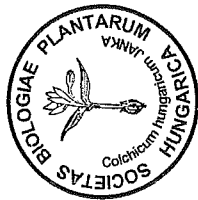


A Magyar Növénybiológiai Társaság X. Kongresszusa

2011. augusztus 31.- szeptember 2.

Szeged

PROGRAMFÜZET



A Magyar Növénybiológiai Társaság, a FESPB tagjának rendezvénye.

Házigazda az SZTE Növénybiológiai Tanszéke.

Posztterek

S1 Növényi géntechnológia szekció

S1-P01 Zombori Zoltán, Szécsényi Mária, Györgyey János:
Különböző Agrobacterium-körvetített génbeviteli módszerek a szálkaperjé (Brachypodium distachyon) genetikai transzformációjához

S2 Molekuláris és sejtbíológia szekció

S2-P01 Albert Zsolt, Ivanics Balázs, Molnár Attila, Deák Csilla, Miskó András,
Tóth Magdolna, Papp István:
Különböző viasok szintézisével jellemezhetően összefüggő gének expressziója almában

S2-P02 Kolbert Zsuzsanna, Pető Andrea, Szöllősi Réka, Erdei László, Tari Irma:
A nitrogén-monoxid (NO) képződése az apikális merisztéma vegetatív/generatív átmenete során búzában

S2-P03 Ping Yu, Abraham Edit, Darula Zsuzsa, Dudits Dénes, Horváth V. Gábor:
A foszforiláció szerepe a rizs RBR-kötő foszfatáz alegység szabályozásában (The role of phosphorylation in the regulation of the rice RBR-interacting phosphatase subunit)

S2-P04 Bolda Magdalina Vanda, Botau Dorica, Szöllősi Réka, Pető Andrea, Gallé Ágnes,
Tari Irma:
Fekete áfonya (Vaccinium myrtillus L.) kalluszok összetételének és antioxidáns kapacitásának vizsgálata

S2-P05 Deák Csilla, Jager K, Fábrián A, Nagy V, Albert Zs, Miskó A, Barnabás B, Papp I:
Elterő stressztűrési búza genotípusok életani és levélmorfológiai vizsgálata

S2-P06 Földesiné Furedi Petra Katalin, Ambrus Helga, Barnabás Beáta:
Az n-butanol és a 2-aminoethanol hatása a kukorica in vitro androgenezisére

S2-P07 Ohnishi Toshiyuki, Godza Blanka, Watanabe Bunta, Fujioka Shozo, Hategan Lidia,
Ide Kouhei, Yokota Takao, Szekeres Miklós, Mizutani Masaharu:
A kampestanol-függő anyagcsere szerepe a brassinosteroidok bioszintézisében

S2-P08 Nagy Zoltán, Péter-Szabó Katalin, Németh Edit, Pécsvárdi Attila:
Glutamin szintézis izonimik a Nicotiana tabacum SR1 levélkalluszban

S3 Abiotikus és biotikus stressz szekció

S3-P01 Szőke Csaba, Pál Magda, Szalai Gabriella, Janda Tibor, Rácz Ferenc, Marton L.
Csaba:
Scalicilsav szerepe kukorica Fusarium graminearummal szembeni toleranciájában

S3-P02 Viktória Kovács, Magda Pál, Gyula Vida, Gabriella Szalai, Tibor Janda:
Lisztmariafertőző és hatását az antioxidáns enzimek aktivitására különböző Thatcher búza vonalakban

S3-P03 Ördög Attila, Wodala Barnabás, Hideg Éva, Ayaydin Ferhan, Deák Zsuzsanna,
Horváth Ferenc:
A kitozánnal kiváltott immunválasz: csökkent fotoszintetikus elektrontranszportot és ioncsatorna kiváltást eredményez Vicia zárósejtekben

S3-P04 Kényi Paul, Zsuzsanna Deák, Mária Csász, László Purnhauser, Imre Vass:
Detection of leaf spot disease in wheat by digital photography and chlorophyll fluorescence imaging

S3-P05 Gallé Ágnes, Császár Jolán, Secenji Mária, Erdei László, Benyó Dániel, Györgyey János, Tari Irma:
Glutination transzferáz indukció és szabályozás PEG kezelt búza növényekben

S3-P06 Hoffmann Borbála, Aranyai Nikolett Réka, Lángné Molnár Márta:
Búza-árpa introgressziós vonalak gyökér fejlődésének és szárazságtűrésének vizsgálata

S3-P07 Horváth Edit, Gallé Ágnes, Szepesi Ágnes, Tari Irma, Császár Jolán:
Az aldehid oxidáz aktivitásának és génkifejeződésének változásai Solanum lycopersicum L. hajtásában salicilsav előkezelést követő sóstressz hatására

S3-P08 Kocsy Gábor, Simon-Sarkadi Lívia, Kovács Zita, Boldizsár Ákos, Sovány Csongor,
Kirsch Klára, Galiba Gábor:
A szabad aminosavak és a poliaminok szintjének szabályozása a búza hidegtűrődése során

S3-P09 Ludmészki Edit, Rudnó Szabolcs, Almási Asztéria, Szigeti Zoltán, Rácz Ilona:
Az S-metil-metionin védő hatása kukoricában csíkos mozaik vírus (MDMV) fertőző eseti (The beneficial effects of S-methyl-methionine in maize in the case of Maize dwarf mosaic virus infection)

S3-P10 Majláth Imre, Szalai Gabriella, Janda Tibor:
Az aszkorbát és a salicilsav jelátviteli szerepének tanulmányozása hidegkezelt Arabidopsis növényekben

S3-P11 Poór Péter, Szopkó Dóra, Tari Irma:
Etién szabályozta reaktív oxigén formák és nitrogén-monoxid só- és salicilsav-indukált stressz alatti paradicsom sejtszuszpenzióban

S3-P12 Schmidthoffer Ildikó, Skribanek Anna, Molnár Péter:
Árpa szárazság- és stressztűrésének vizsgálata - Hsd4-4 gén kimutatása árpa genomól

S3-P13 Szalai Gabriella, Pál Magda, Janda Tibor:
Absz-cizinsav hatása a salicilsavhoz köthető egyes stresszválaszokra kukoricában

S3-P14 Szepesi Ágnes, Gémes Katalin, Orosz Gábor, Pető Andrea, Takács Zoltán, Vorák Mária, Tari Irma:
A poliaminok mennyiségi és minőségi változása paradicsomban salicilsav kezelés hatására és lehetséges szerepe a stresszrezisztencia fokozásában



Interaction between salicylic acid and polyamines and their possible roles in tomato hardening processes

Ágnes Szepesi*, Katalin Gémes, Gábor Orosz, Andrea Pető, Zoltán Takács, Mária Vorák, Irma Tari

Department of Plant Biology, University of Szeged, Szeged, Hungary

Introduction

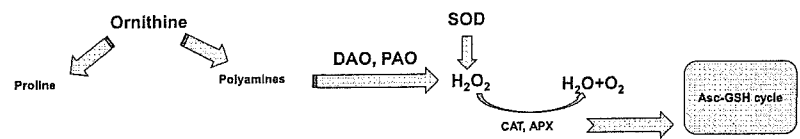
Salicylic acid (SA), a hormone-like substance, can be used as a pre-treatment or chemical priming in order to improve abiotic stress tolerance. SA can increase H_2O_2 contents in tissues which can induce the expression of antioxidant enzymes and increase plant tolerance to abiotic stressors. Our previous studies proved that long-term pre-treatment with SA at low concentrations (10^{-7} and 10^{-4} M SA) can induce the synthesis of polyamines in tomato plants (Szepesi et al., 2009). Polyamine oxidation is the main catabolic process of polyamines which is catalysed by the diamine oxidase(s) (DAO, EC 1.4.3.8) and polyamine oxidases (PAO, EC 1.5.3.3). They can regulate the endogenous content of polyamines and they generate H_2O_2 , which can act as a signalling molecule. H_2O_2 produced by polyamine catabolism participates in important metabolic pathways involved in stress responses (Papadakis and Roubelakis-Angelakis, 2005). The levels of PAs and proline (Pro) could be interrelated because they share certain common intermediates in their biosynthetic and catabolic pathways (Aziz et al., 1998). Interactions between stress-induced Pro and polyamine accumulations may reflect the fact that they share ornithine as a common precursor (Mohanpaire et al., 2009).

Aims

In these experiments we investigated how SA can influence the polyamine catabolism and antioxidant defence system in SA and Pro pre-treatment and we evaluated whether elevated polyamine levels were a result of stress-induced regulation of a protective response to abiotic stress treatment.

Materials and Methods

Solanum lycopersicum cv. Rio Fuego plants were grown in hydroponic culture in a controlled environment under 300 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ light intensity with 12/12h light/dark period; a day/night temperatures of 24/22°C and relative humidity of 55–60%. Plants were treated for 3 weeks with 10^{-7} M and 10^{-4} M SA added to the nutrient solution. Samples were prepared from the second, fully expanded leaves and roots in 3 replicates. Free polyamines were determined as described by Flores and Gálvez (1982). Hydrogen peroxide levels were measured according to Velikova et al. (2000). Enzyme activities of diamine oxidase (DAO, EC 1.4.3.8) and polyamine oxidase (PAO, EC 1.5.3.3) were estimated by method of Fodorcs et al. (1965) with some modifications (Mozhou et al., 2009).



Results

Polyamines and their degrading enzymes

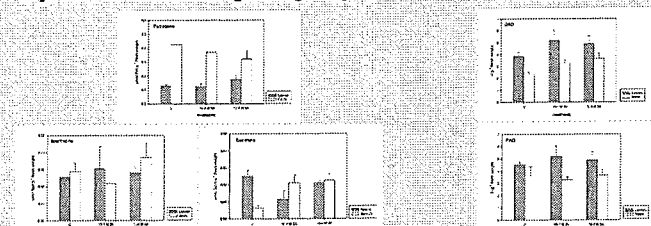


Fig. 1: Free polyamine contents and enzyme activities of DAO and PAO in tomato leaves and roots after 10^{-7} M and 10^{-4} M SA treatment. (Means $\pm$ SE)

Proline and potassium contents

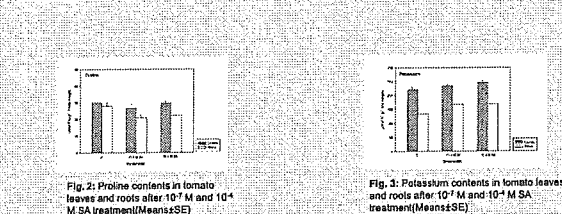


Fig. 2: Proline contents in tomato leaves and roots after 10^{-7} M and 10^{-4} M SA treatment (Means $\pm$ SE)

Fig. 3: Potassium contents in tomato leaves and roots after 10^{-7} M and 10^{-4} M SA treatment (Means $\pm$ SE)

H_2O_2 and its metabolizing enzymes

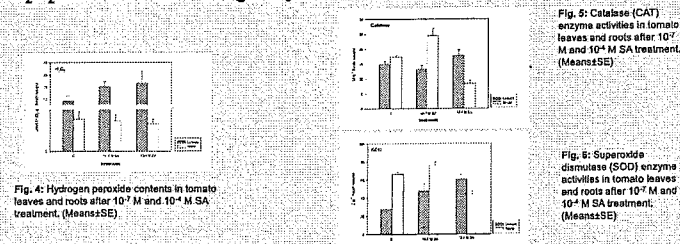


Fig. 4: Hydrogen peroxide contents in tomato leaves and roots after 10^{-7} M and 10^{-4} M SA treatment. (Means $\pm$ SE)

Fig. 5: Catalase (CAT) enzyme activities in tomato leaves and roots after 10^{-7} M and 10^{-4} M SA treatment. (Means $\pm$ SE)

Fig. 6: Superoxide dismutase (SOD) enzyme activities in tomato leaves and roots after 10^{-7} M and 10^{-4} M SA treatment. (Means $\pm$ SE)

Asc-GSH cycle enzymes

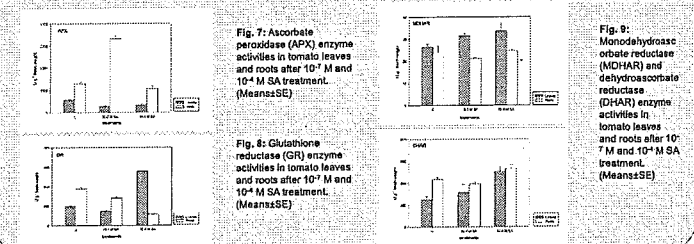


Fig. 7: Ascorbate peroxidase (APX) enzyme activities in tomato leaves and roots after 10^{-7} M and 10^{-4} M SA treatment. (Means $\pm$ SE)

Fig. 8: Glutathione reductase (GR) enzyme activities in tomato leaves and roots after 10^{-7} M and 10^{-4} M SA treatment. (Means $\pm$ SE)

Fig. 9: Monodehydroascorbate reductase (MDHAR) and dehydroascorbate reductase (DHAR) enzyme activities in tomato leaves and roots after 10^{-7} M and 10^{-4} M SA treatment. (Means $\pm$ SE)

Conclusions

In order to maintain the integrity of membranes, effective mechanisms for lowering H_2O_2 were developed in plants. Among free polyamines, putrescine and spermine contents in roots correlated with diamine oxidase and polyamine oxidase enzyme activities, respectively. In leaves, H_2O_2 content increased at both SA concentrations and this change correlated with activities of enzymes in the catalase and SOD enzyme activities correlated with catalase enzyme activities did not correlate with H_2O_2 contents in SA-treated tomato plants. Root H_2O_2 contents declined in the case of both SA concentrations and free-radical scavenging properties of free polyamines can contribute to the control of H_2O_2 level in the root tissues. Proline contents regularly correlated with spermine and spermidine contents in leaves and roots after SA treatment. SA treatments induced GR, MDHAR and DHAR enzyme activities in leaves, positively affected the ascorbate-glutathione cycle. By investigating the enzyme activities and PA contents, it can be concluded that SA-induced polyamine synthesis and changes in PA catabolism can contribute to the stress hardening processes in tomato plants.

This work was supported by grant from the Hungarian National Scientific Research Foundation (OTKA K76854).

Papadakis KA and Roubelakis-Angelakis KA: Polyamines inhibit NADPH oxidase-mediated superoxide generation and putrescine prevents programmed cell death induced by polyamine oxidase-generated hydrogen peroxide. *Plant J* 22(6): 826–837.
Szepesi Á, Gábor O, Gémes K, Horváth E, Horváth F, Szócska M, Tari I: Salicylic acid improves adaptation to salt stress by stimulating abiotic stress tolerance, antioxidant activity and abiotic stress tolerance in tomato leaves without toxicity symptoms in *Solanum lycopersicum* L. *Plant Physiol* 168: 114–125 (2009).
Velikova V, Gerdanov V, Gerdanova A: Oxidative stress and some antioxidant systems in acid rain-treated bean plants: Protective role of exogenous polyamines. *Plant Sci* 151: 63–66 (2000).
Mozhou PN, Datta ID, Paschold KA, Roubelakis-Angelakis KA: Transgenic tobacco plants overexpressing polyamine oxidase are not able to cope with oxidative burst generated by abiotic factors. *Physiol Plant* 133(2): 140–155 (2009).
Aziz A, Muehling J, Lohr T (1998): Stress-induced changes in polyamine and tyramine levels can regulate proline accumulation in tomato leaf discs treated with sodium chloride. *Physiol Plant* 104: 185–192.
Mohanpaire S, Minocha R, Long S, Minocha SC (2009): Transgenic manipulation of a single polyamine in potato cells affects the accumulation of all amino acids. *Amino Acids* doi: 10.1007/s00726-008-0222-7.