

EFFECTUL ȘOCULUI TERMIC ASUPRA ACTIVITĂȚII PEROXIDAZELOR ÎN ETAPELE INIȚIALE DE GERMINARE A SEMINTELOR DE SCHINDUF

Cristina ALEXEEV, Facultatea de Biologie și Pedologie

The effect of heat shock stress on the peroxidases activity of Trigonella plants was studied. It was established the heat shock stress decrease the peroxidases activity in Trigonella plant, în special in the first 30 hours of seed germination. The peroxidase activity increase about two times after 72 hour of seeds germination.

Introducere. Factorii stresogeni biotici și abiotici, inevitabil, afectează atât productivitatea, cât și viabilitatea plantelor. Un factor major implicat în procesele de inducere a stresului la plante îl reprezintă factorul termic. Arșița, temperaturile înalte și temperaturile joase, precum și fluctuațiile de temperaturi afectează la cel mai

profund nivel derularea proceselor biochimice, provocând leziuni oxidative grave în celulele plantelor [3].

Este cunoscut că protecția fiziologo-biochimică se realizează prin intermediul antioxidanților specifici. Expresia genelor responsabile de sinteza antioxidanților enzimatici în semințele de *Arabidopsis* transgenice a demonstrat creșterea toleranței acestora la stresul oxidativ [1, 7].

Un rol important în adaptarea plantelor la stresul termic le revine enzimelor oxidoreducătoare, în special peroxidazelor. Împreună cu catalaza, peroxidaza este implicată activ în reacțiile de oxido-reducere din organism [8].

Peroxidazele includ mai multe grupe de enzime: NAD-peroxidaza; NADP-peroxidaza; citocrom-peroxidaza; glutation-peroxidaza etc. [9]. Cercetările efectuate demonstrează că participarea enzimelor peroxidazice la reacțiile de apărare contra stresului termic este de importanță vitală pentru *Neurospora crassa*; activitatea înaltă a acestor enzime determină o termotoleranță sporită pentru specia dată [6]. Mai mult ca atât, studiile efectuate la *Frugaria x ananassa* cv. *Camarosa* au arătat o activitate mai înaltă a peroxidazelor plantelor supuse acțiunii șocului termic în comparație cu cele supuse șocului termic graduat [5].

Trigonella foenum-graecum L. (schinduful) este o plantă cu o rezistență sporită la temperaturi înalte, cu multiple utilizări în diverse domenii, în special în cel alimentar și în medicină. Planta reprezintă o sursă naturală de antioxidanți. Preparatele medicinale obținute din semințele de schinduf se utilizează pentru tratarea cancerului, diabetului zaharat, întrebuintarea acestor preparate contribuie la scăderea conținutului total de lipide serice, precum și a colesterolului seric [4].

Pornind de la importanța practică a obiectului de cercetare, scopul lucrării a constat în aprecierea efectelor provocate de șocul termic asupra activității peroxidazelor din semințele de schinduf.

Materiale și metode. Semințele de schinduf au fost tratate la temperatură înaltă, 50°C, timp de 40 min. În experimentele preliminare, s-a stabilit că această intensitate și durată cauzează șoc termic (ȘT). În calitate de martor au servit semințele nesupuse șocului termic, care, la fel ca și variantele experimentale, au fost incubate în termostat la temperatura de 25°C. Activitatea peroxidazei s-a determinat în cotiledoanele și rădăcinile germenilor de schinduf, colectate în diferite perioade inițiale de germinare și creștere a semințelor (după 3, 6, 24, 30,

48, 72 ore). Activitatea peroxidazei s-a apreciat prin metoda gazometrică, după cantitatea de oxigen eliminat [2].

Activitatea enzimei s-a exprimat prin viteza de legare cu substratul și formarea complexului enzimă-substrat, la momentele incipiente ale reacției (1 min). A fost determinată viteza inițială, creșterea vitezei/min, aproximația liniară la germeii din varianta martor și varianta ale cărei semințe au fost supuse acțiunii șocului termic.

Rezultate și discuții. Analiza datelor obținute relevă că, atât la plantele martor, cât și la cele supuse șocului termic, activitatea peroxidazei este superioară în radiclele germeilor de schinduf în comparație cu cea din cotiledoane. Șocul termic inhibă activitatea enzimei, reducând drastic viteza reacțiilor la sfârșitul perioadei de aplicare a stresului (Tab. 1, 2).

Tabelul 1

Activitatea peroxidazelor în cotiledoanele germeilor de schinduf

Varianta	Durata incubării în termostat, ore	Viteza inițială	Creșterea vitezei pe minut	Coefficientul R ²
Martor	0	0,510	0,123	0,974
	6	0,398	0,185	0,953
	24	0,438	0,165	0,935
	30	0,411	0,144	0,924
	48	0,221	0,155	0,979
	72	0,475	0,147	0,944
ȘT 50°C, 40 min	0	0,124	0,167	0,985
	3	0,299	0,150	0,941
	6	0,283	0,201	0,971
	24	0,186	0,133	0,975
	30	0,175	0,163	0,976
	48	0,596	0,162	0,905
	72	0,770	0,204	0,929

Viteza reacției descrește în timp, atât în cotiledoanele, cât și în radiclele germeilor de schinduf, având valori net inferioare după 30 ore de incubare, în special, în cazul tratamentului termic. Menționăm că, în cazul martorului, în cotiledoanele de schinduf valoarea minimă se atestă cu întârziere de 18 ore, ceea ce, probabil, indică asupra termotoleranței mai înalte a cotiledoanelor în comparație cu radiclele. După 30 ore de incubare, viteza enzimei crește în variantele supuse

stresului, dar și în radiculele plantulelor martor, atingând valori maxime după 72 ore, valorile fiind de 2 ori mai înalte în comparație cu martorul.

Tabelul 2

Activitatea peroxidazelor în radiculele germenilor de schinduf

Varianta	Durata incubării în termostat, ore	Viteza inițială	Creșterea vitezei pe min.	Coefficientul R ²
Martor	0	0,756	0,157	0,837
	6	0,686	0,178	0,851
	24	0,539	0,152	0,899
	30	0,455	0,148	0,915
	48	0,498	0,187	0,912
	72	0,593	0,211	0,945
ȘT 50°C, 40min	0	0,315	0,172	0,983
	3	0,339	0,197	0,972
	6	0,355	0,186	0,933
	24	0,387	0,199	0,969
	30	0,213	0,175	0,962
	48	0,521	0,177	0,954
	72	0,902	0,195	0,932

Din cele relatate, putem deduce că activitatea peroxidazei poate servi în calitate de indice important la aprecierea gradului de restabilire a proceselor oxidoreductive în diferite organe ale plantelor supuse factorilor de stres.

Referințe:

1. BAILLY, C., LEYMARIE, J., ROUSSEAU, S., CÔME, D., FEUTRY, A., CORBINEAU, F. *Sunflower seed development as related to antioxidant enzyme activities*. CABI, 2003, ch.8, p.69.
2. DUCA, M., SAVCA, E. *Fiziologia plantelor. Lucrări de laborator*. Chișinău, 2002. 124 p.
3. BOHNERT, Hans J. *Abiotic Stress*. University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, Illinois, USA, Encyclopedia of life sciences, John Wiley & Sons, Ltd., 2007, p.9
4. HASSANEIN, R.A., EL-KHAWAS, S.A., MOHAMED, A.M. Effect of heat shock on some biochemical and molecular criteria of fenugreek (*Trigonella foenum graecum L.*). In: *Journal of Medicinal Plants Research*. 2012, vol. 6(9), p.1782-1794.

5. HATICE, G., ATILLA, E. Effect of heat stress on peroxidase activity and total protein content in strawberry plants. In: *Plant science*. 2004, no.3, vol.166, p.739-744.
6. KAPOOR, M., SREENIVASAN, G.M., GOEL, N., and LEWIS, J. Development of thermotolerance in *Neurospora crassa* by heat shock and other stresses eliciting peroxidase induction. In: *Journal of bacteriology*. May 1990, p.2798-2801.
7. GRENE, Ruth. *Oxidative stress and acclimation mechanisms in plants*. The Arabidopsis Book, American Society of plant biologists, 2002, p.211.
8. SARVAJEET, Singh Gill, NARENDRA, Tuteja. Reactive oxygen species and antioxidant machinery in abiotic stress tolerance in crop plants. In: *Plant Physiology and Biochemistry*. 2010, no.48, p.909-930.
9. VIVEK, Kumar Gupta, SURENDRA, Kumar Sharma. Plants as natural antioxidants. In: *Natural product Radiance*. 2006, vol.5(4), p.326-334.

Recomandat

*Tatiana CĂLUGĂRU-SPĂȚARU, cercetător științific, IGFP
Ana BÎRSAN, dr., conf. univ.*