

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: doc. RNDr. Martin Bačkor, PhD.	Evidenčné číslo projektu: APVT-20-003004
Názov projektu: Štúdium toxicity a tolerancie voči ťažkým kovom v lišajníkových fotobiontoch	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Univerzita P.J. Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	Masarykova Univerzita, Karlova Univerzita – Česká republika
	Universita di Parma, Universita di Siena - Taliansko
	Polish Academy of Sciences, Lublin, Poľsko

Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	žiadne
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uveďte i publikácie prijaté do tlače alebo pripravované): <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i>	Báčkor, M., Pawlik-Skowrońska, B., Tomko, J., Buďová, J., Sanità di Toppi, L. (2006): Response to copper stress in aposymbiotically grown lichen mycobiont <i>Cladonia cristatella</i> : uptake, viability, ergosterol and production of non-protein thiols. <i>Mycological Research</i> 110 : 994-999.
	Báčkor, M., Gíbalová, A., Buďová, J., Mikeš, J., Solár, P. (2006): Cadmium-induced stimulation of stress-protein hsp70 in lichen photobiont <i>Trebouxia erici</i> . <i>Plant Growth Regulation</i> 50 : 159-164.
	Báčkor, M., Váczi, P., Barták, M., Buďová, J., Dzubaj, A. (2007): Uptake, photosynthetic characteristics and membrane lipid peroxidation levels in the lichen photobiont <i>Trebouxia erici</i> exposed to copper and cadmium. <i>Bryologist</i> 110 : 100-107.
	Báčkor, M., Pawlik-Skowrońska, B., Buďová, J., Skowroński, T. (2007): Response to copper and cadmium stress in wild-type and copper tolerant strains of the lichen alga <i>Trebouxia erici</i> : metal accumulation, toxicity and non-protein thiols. <i>Plant Growth Regulation</i> 52 : 17-27.
	Báčkor, M., Fahselt, D. (2008): Lichen photobionts and metal toxicity – a review. <i>Symbiosis</i> 46 : 1-10.
V čom vidíte uplatnenie výsledkov tohto projektu:	Výsledky projektu sú príspevkom k poznaniu komplexného pôsobenia ťažkých kovov na fotobionty lišajníkov (autotrofný symbiotický partner). Prispievajú k pochopeniu mechanizmov tolerancie voči nadbytku ťažkých kovov v prostredí lišajníkov.

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas ku zverejneniu údajov v nej uvedených.

Podpis riešiteľa:

Dátum:

Charakteristika výsledkov

Evidenčné číslo: APVT-20-003004

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

Lišajníky sú symbiotickou asociáciou fotosynteticky aktívneho partnera (fotobiont) a heterotrofného partnera (mykobiont). Základy tolerance lišajníkov voči ťažkým kovom v prostredí sú nedostatočne preskúmané, napriek tomu sa lichenológovia domnievajú, že citlivejším partnerom symbiôzy voči environmentálnemu znečisteniu je fotobiont. V našich laboratóriách sme študovali mechanizmy tolerance fotobiontov voči nadbytku ťažkých kovov. Testovali sme zmeny v rýchlosti rastu axenických kultúr lišajníkových fotobiontov (mnohé sme z lišajníkov izolovali), ako aj zmeny v rýchlosti fotosyntézy, zložení asimilačných pigmentov, minerálnej výživy, integrity membrán, dehydrogenázovej aktivity, aktivity fotosystému II, látok reagujúcich s tiobarbiturovou kyselinou (TBARS) a vplyv sekundárnych metabolitov lišajníkov. Tieto parametre sme využívali na stanovenie miery stresu pri posúdení tolerance, resp. citlivosti fotobiontov voči kovom.

Študovali sme expresiu proteínov tepelného šoku (hsp70) v bunkách fotobionta *Trebouxia erici* počas krátkodobej expozície voči kadmiumu a medi (0; 1,0; 5,0 and 10,0 μM). Zistili sme prítomnosť dvoch izoform hsp70 v neošetrených, ako aj kovmi ošetrených bunkách z dôvodu udržiavania homeostázy proteínov. Prítomnosť kadmia bola silným aktivátorom expresie hsp70. Obsah cysteínu, glutatiónu a fytochelátinov sme stanovili v bunkách divého a Cu-tolerantného kmeňa fotobionta *Trebouxia erici* počas krátkodobej expozície voči medi a kadmiumu (24h), resp. dlhodobého pôsobenia (4 týždne). Oba kovy spôsobovali koncentračne závislú syntézu fytochelátinov (PC_2 - PC_5), hoci kadmium bolo silnejším aktivátorom syntézy fytochelátinov a indukovalo dokonca syntézu PC_5 .

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

Lichens are symbiotic associations involving a photosynthetic algal partner (photobiont) and a heterotrophic fungal partner (mycobiont). The basis for heavy metal tolerance in lichens is poorly understood, however, it is generally assumed that the most sensitive partner to environmental pollution in the lichen symbiosis is the photobiont. Tolerance mechanisms in lichen photobionts to presence of heavy metals were studied in our laboratories. Growth rates, photosynthesis, pigment content, mineral uptake, membrane integrity, dehydrogenase activity, photosystem II activity, thiobarbituric acid reactive substances (TBARS), secondary metabolites of lichens were all markers for assessment of sensitivity, or tolerance of lichen photobionts to heavy metals.

The expression of stress protein 70 (hsp70) was studied in lichen photobiont *Trebouxia erici* during short-term exposition to cadmium and copper (0, 1.0, 5.0 and 10.0 μM). We found two isoforms of hsp70 in the untreated as well as in heavy metal-treated cells due to the maintenance of protein homeostasis. Cadmium has been found to be strong activator of hsp70 expression. Cysteine, glutathione and phytochelatin were determined in the cells of both wild and copper tolerant strains of the lichen alga *Trebouxia erici*, following short-term (24 h) exposure to copper and cadmium and long-term (4 weeks) exposure to copper. Both metals caused concentration dependent synthesis of phytochelatin (PC_2 - PC_5), however cadmium was a more potent activator of phytochelatin synthesis, even inducing synthesis of PC_5 .

Podpis riešiteľa: