

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **LPP-0021-09**

Kandidátne gény v biosyntéze hypericínu a hyperforínu

Zodpovedný riešiteľ **prof. RNDr. Eva Čellárová, DrSc.**

Príjemca **Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta, Ústav biologických a ekologických vied, Katedra genetiky
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. Center for Biocrystallographic Research, Institute of Bioorganic Chemistry, Polish Academy of Sciences, Poland
2. Technical University in Dortmund, Germany
3. University of Oulu, Finland
4. St. Kliment Ohridski University in Sofia, Bulgaria

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Skyba M., Petijová L., Košuth J., Koleva D.P., Ganeva T.G., Kapchina-Toteva V.M., Čellárová E., 2012. Oxidative stress and antioxidant response in *Hypericum perforatum* L. plants subjected to low temperature treatment. *Journal of Plant Physiology* 169, 955-964.
2. Košuth J., Smelcerovic A., Borsch T., Zuehlke S., Karppinen K., Hohtola A., Spiteller M., Čellárová E.: The hyp-1 gene is not a limiting factor for hypericin biosynthesis in the genus *Hypericum*. *Functional Plant Biology* 38, 2011, 35-43
3. Kusari S., Košuth J., Čellárová E., Spiteller M.: Survival-strategies of endophytic *Fusarium*

solani against indigenous camptothecin biosynthesis. *Fungal Ecology* 4 (3), 219-223, 2011

4. Komarovská H., Košuth J., Giovannini A., Smelcerovic A., Zuehlke S., Čellárová E.: Effect of number of rol genes integrations on phenotypic variation in hairy root-derived *Hypericum perforatum* L. plants. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 65c, 2010, 701-712

5. Čellárová E.: In: Eds. Odabas M.S., Cirak C., *Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology*. Effect of Exogenous morphogenetic signals on differentiation in vitro and secondary metabolite formation in the genus *Hypericum*. ISSN 1752-3389, Vol. 5, special issue 1, 62-69, 2011

Uplatnenie výsledkov projektu

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

V riešenom projekte sme sa zaoberali štúdiom génov biosyntézy hypericínu a hyperforínu v zástupcoch rodu *Hypericum* s cieľom prispieť k prehĺbeniu poznania o génoch s predpokladanou funkciou v ich biosyntéze. Pre toto štúdium sme využili 15 zástupcov tohto rozsiahleho rodu s rozdielmi v biosyntetickom potenciáli tvorby a akumulácie týchto metabolitov. Komparatívnym štúdiom prítomnosti a expresie kandidátnych génov ich biosyntézy sme študovali ich dôležitosť pre akumuláciu finálneho produktu s perspektívou cieleného ovplyvnenia ich produkcie. Najväčšia pozornosť bola venovaná štúdiu génu *hyp-1* s predpokladanou, ale dosiaľ nejednoznačne potvrdenou funkciou pri dimerizácii emodínu na hypericín. Okrem uvedeného kandidátneho génu bola študovaná aj expresia génu kódujúceho oktaketid syntetázu (*pk2*), pri ktorej sa predpokladá úloha pri tvorbe emodínu. Homológ génu *hyp-1* bol izolovaný zo všetkých 15 študovaných zástupcov rodu *Hypericum*, pričom sa nepodarilo potvrdiť koreláciu medzi expresiou tohto génu a produkciou hypericínu. Získané kompletne kódujúce sekvencie tohto génu z 15 taxónov vykazovali vysokú homológiu s *hyp-1* génom, resp. *Hyp-1* proteínom *H. perforatum*. Na základe lokalizácie intronu v kódujúcej sekvencii génu *hyp-1* v kodóne 62 a na základe zvýšenej hladiny expresie tohto génu v reakcii na biotické a abiotické stresory bola potvrdená asociácia kódovaného proteínu s rodinou PR-10 (pathogenesis-related) proteínov.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

The project presents the results of a study of candidate genes in biosynthesis of hypericin and hyperforin in the representatives of the genus *Hypericum* in order to contribute to the recent knowledge on genes with proposed function in their biosynthesis. We have selected 15 species of the genus *Hypericum* with markable differences in biosynthetic potential for synthesis and accumulation of these metabolites. Comparative study of the presence and expression of these genes was used to ascertain their importance for final product accumulation with a perspective of targeted manipulation of their production. The main attention was devoted to the study of the *hyp-1* gene with proposed but ambiguously proved role in dimerization of emodin to hypericin. Along with this gene we have also studied an expression of a gene coding for octaketide synthase (*pk2*) which is proposed to have a role in emodin synthesis. Homolog of the *hyp-1* gene was isolated from all 15 species of the genus *Hypericum* but correlation between expression of this gene and hypericin production was not confirmed. The complete coding sequences from all 15 species showed high homology with the *hyp-1* gene and the coding protein *Hyp.1*, respectively. Based on localisation of the intron in the coding sequence of the *hyp-1* gene in the codon 62 and on increased level of expression of that gene under influence of abiotic and biotic stressors we have proved an association of the coded protein with PR-10 (pathogenesis - related) protein family.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

prof. RNDr. Eva Čellárová, DrSc.

V Košiciach 19. 09. 2012

Štatutárny zástupca príjemcu

prof. MUDr. Ladislav Mirossay, DrSc.

V Košiciach 21.09.2012

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu