

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-0740-11**

Výskum adaptácie rastlín v rádioaktívnej Černobyľskej oblasti a ich možné využitie

Zodpovedný riešiteľ **Mgr. Martin Hajduch, DrSc**

Príjemca **Ústav genetiky a biotechnológií rastlín SAV**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Ústav genetiky a biotechnológií rastlín SAV
2. Virologický ústav SAV
3. Centrum výskumu živočíšnej výroby
4. Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov SPU
5. Chemický ústav SAV, Centrum excelencie pre bielo-zelené biotechnológie

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

- 1.
- 2.
- 3.

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. GÁBRIŠOVÁ, Daša - KLUBICOVÁ, Katarína - DANCHENKO, Maksym – GÖMÖRY, Dušan - BEREZHNA, Valentyna V. - ŠKULTÉTY, Ľudovít – MIERNYK, Ján - RASHYDOV, N.M. - HAJDUCH, Martin. Do cupins have a function beyond being seed storage proteins? An updated working model for the growth and reproductive success of flax (*Linum usitatissimum*) in a radio-contaminated environment. In *Frontiers in Plant Science*, doi: 10.3389/fpls.2015.01215 (3.948 - IF2014). (2015 - Current Contents). ISSN 1664-462X. Typ: ADCA
2. RASHYDOV, Namik M. - HAJDUCH, Martin. Chernobyl seed project. Advances in the identification of differentially abundant proteins in a radio-contaminated environment. In *Frontiers in Plant Science*, 2015, vol.6, article Number: 493. (3.948 - IF2014). (2015 - Current Contents). ISSN 1664-462X. Typ: ADCA

3. KLUBICOVÁ, Katarína - DANCHENKO, Maksym - ŠKULTÉTY, Ľudovít - BEREZHNA, Valentyna V. - RASHYDOV, N.M. - HAJDUCH, Martin. Radioactive Chernobyl Environment Has Produced High-Oil Flax Seeds That Show Proteome Alterations Related to Carbon Metabolism during Seed Development. In Journal of Proteome Research, 2013, vol. 12, no. 11, p. 4799-4806. (5.056 - IF2012). (2013 - Current Contents). ISSN 1535-3893. Typ: ADCA
4. KLUBICOVÁ, Katarína - DANCHENKO, Maksym - ŠKULTÉTY, Ľudovít - BEREZHNA, V.V. - UVÁČKOVÁ, Ľubica - RASHYDOV, N.M. - HAJDUCH, Martin. Soybeans grown in the Chernobyl area produce fertile seeds that have increased heavy metal resistance and modified. In PLoS ONE, 2012, vol. 7, no. 10, p.e 48169 - 11. (4.092 - IF2011). (2012 - MEDLINE). ISSN 1932-6203. Typ: ADCA
5. KLUBICOVÁ, Katarína - VESEL, Martin - RASHYDOV, Namik M. - HAJDUCH, Martin. Seeds in Chernobyl: the database on proteome response on radioactive environment. In Frontiers in Plant Science, 2012, vol.3, article 231, p.1-3. Typ: ADEB

Uplatnenie výsledkov projektu

Výsledky projektu predstavujú základný výskum adaptácie rastlín v rádioaktívnom prostredí. Na základe týchto výsledkov by malo byť možné vyvinúť postupy pre pestovanie plodín v územiach zamorených rádioaktivitou. Zodpovedný riešiteľ pevne dúfa, že tieto výsledky nebudú nikdy musieť byť využité v praxi. Lebo to by znamenalo potrebu pestovania plodín na takýchto územiach. Taká potreba môže vzniknúť iba v prípade globálnej katastrofy, ktorá kontaminuje rozsiahle územia rádioaktivitou.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

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

Projekt bol zameraný na porozumenie molekulárnej podstate mechanizmov adaptácie rastlín v rádioaktívnej Černobyľskej oblasti. Za týmto účelom sme používali genomické ale aj proteomické postupy. Genomické postupy zahrňovali analýzy retrotranspozómov, metylácie DNA izolovanej z Černobyľských rastlín. Proteomické analýzy sa vykonávali na vyvíjajúcich sa semenách pomocou proteínovej dvoj-rozmernej elektroforézy, tandemovej hmotnostnej spektrometrie a zahrňovali aj analýzy proteínových posttranslačných modifikácií. Zaujímavý výsledok projektu je zistenie, že Černobyľské rádioaktívne prostredie modifikuje obsah oleja v semenách sóje a ľanu. Naše experimenty sme zamerali aj na zistenie molekulárnej podstaty tohoto javu, kde sme analyzovali genomickú stavitu génov pre enzým fatty acid desaturase, ktorý je kľúčový pri biosyntéze mastných kyselín.

Na realizáciu projektu sme vyvinuli experimentálny dizajn pre prácu v rádioaktívnych oblastiach, ktorý minimalizuje možnosť pseudoreplikácií. Na základe výsledkov sme navrhli pracovný model pre adaptáciu rastlín na rádioaktívne prostredie. Tento model poukazuje na molekulárne zmeny špecifické pre jednotlivé rastliny. Model ale aj identifikoval spoločné črty adaptácie rastlín ako napríklad zmeny v systéze mastných kyselín alebo zmeny v abundanciách zásobných proteínov. Tieto výsledky boli akceptované vedeckou komunitou o čom svedčia publikované vedecké články a ich citácie a aj laickou verejnosťou, čo ukazuje záujem o popularizačné činnosti. V rámci projektu sme vytvorili aj web databázu (www.chernobylproteomics.sav.sk), kde zverejňujeme dáta z projektu v užívateľsky priateľskej forme po ich publikovaní vo vedeckých časopisoch.

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

The project aimed in understanding of molecular basis of plant adaptation in radio-contaminated Chernobyl area. For this purpose, we used genomics and proteomics approaches. Genomics experiments were based on the analyses of retrotransposons and

global DNA metylation. Proteomics approaches included on the analyses of developing seeds using protein two-dimensional electrophoresis and tandem mass spectrometry. We also analyzed protein postranslational modifications (phosphorylation and glycosylation). An interesting outcome of this project is that radio-contaminated environment altered oil levels in mature soybean and flax seeds. In this regards we analyzed genetic stability of genes encoding fatty acid desaturase, a key enzyme of fatty acids biosynthesis.

For the implementation of this project we developed a novel experimental design for radio-contaminated areas that minimize a risk of pseudoreplication in these heavily controlled areas. Based on the results we proposed working model for plant adaptation toward radio-contaminated environment. This model showed adaptation changes that are specific for individual plant species. However, this working model also detected a common changes in adapting plants such as alterations in fatty acid biosynthesis or a mobilization of seed storage proteins.

For friendly dissemination of these results we established web-based database that is available at www.chenorbylproteomics.sav.sk. Using this database we show the project results in easy-to-use manner after the publication in scientific journals.

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

Zodpovedný riešiteľ

Mgr. Martin Hajduch, DrSc

V Nitre 29.1.2016

Štatutárny zástupca príjemcu

Doc. RNDr. Ján Salaj, DrSc

V Nitre 29.1.2016

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu