

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: prof. RNDr. Alexander Lux, CSc. CHÚ SAV Bratislava	Evidenčné číslo projektu: APVV COST 0004-06
Názov projektu: Faktory ovplyvňujúce príjem a transport minerálnych látok v rastlinách využiteľných vo fytotechnológiách	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Chemický ústav SAV Bratislava
	Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	University of Agriculture and Applied Life Sciences (BOKU), Dept. of Plant Genetic and Cell Biology, Vienna, Austria
	Institution of Cell Imaging and Ultrastructure Research, Faculty of Life Sciences, University of Vienna, Austria
	Nagoya City University, Nagoya, Japan
	Stockholm University, Department of Botany, Stockholm, Sweden

Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uved'te i publikácie prijaté do tlače):	<p>BROADLEY, M.R., WHITE, P.J., HAMMOND, J.P., ZELKO, I., LUX, A. 2007: Zinc in plants. <i>New Phytologist</i> 173: 677–702. (41 CC zahraničných citácií)</p> <p>TAJIMA, R., ABE J., LEE, O. N., MORITA, S., LUX, A. 2008. Developmental changes in peanut root structure during root growth and root-structure modification by nodulation. <i>Annals of Botany</i> 101: 491-499.</p> <p>VACULÍK, M. – LUX, A. – LUXOVÁ, M. – TANIMOTO, E. – LICHTSCHEIDL, I. 2009. Silicon mitigates cadmium inhibitory effects in young maize plants. <i>Environmental Experimental Botany</i> 67: 52- 58.</p> <p>Keynote lecture (Kľúčová prednáška) LUX, A. Root cortex and possible pathways/barriers of ion movement. COST Action 859, Meeting of Working Group 1 Contaminants and nutrients: availability, accumulation/exclusion and plant-microbia-soil interactions. May 22-24, 2008, Smolenice, Slovakia, Abstrakty príspevkov p.14, ISBN: 978-80-969950-0-4 http://w3.gre.ac.uk/cost859/meetings.html Správa o konferencii je uverejnená v CC zahraničnom časopise na: http://www.springerlink.com/content/1335658128hjl76/</p> <p>Pozvaná prednáška s hradenou účasťou na konferencii LUX, A. Role of root functions on cadmium uptake by plants – structural aspects of root organization. MARCO Symposium 2009, Challenges for agro-environmental research in monsoon Asia W1-09 p. 1-6. 5- 7 October 2009, Epochal Tsukuba, Japan (http://www.niaes.affrc.go.jp/marco/marco2009/english/)</p>
Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.	

V čom vidíte uplatnenie výsledkov projektu:	<p>Využitelnosť získaných výsledkov v praxi môžeme rozdeliť do troch oblastí. Prvou oblasťou je praktická využitelnosť získaných poznatkov v praxi, kde je významným výsledkom charakterizovanie 30 bežne pestovaných hybridov kukurice pestovaných na Slovensku vo vzťahu k príjmu kadmia a citlivosti voči tomuto toxickému kovu. Do rovnakej kategórie spadá aj aplikovaný projekt kolegov zo Švédska, ktorí sa zamerali na pšenicu, vychádzajúc z našich výsledkov o pozitívnom vplyve kremíka na obilniny vystavené stresu. Na tejto výskumnej práci participujeme zatiaľ neformálne.</p> <p>Druhou oblasťou je zapojenie väčšieho počtu študentov na všetkých stupňoch vysokoškolského vzdelávania do projektu a obhájenie bakalárskych, magisterských a doktorandských dizertačných prác z riešenej problematiky, ako aj umožnenie účasti týchto študentov na medzinárodných vedeckých konferenciách s prezentáciami ich výsledkov.</p> <p>Tretia oblasť predstavuje použitie publikovaných výsledkov inými autormi. V tejto časti je našou najúspešnejšou prácou publikácia v Tansley reviews v prestížnom medzinárodnom časopise New Phytologist (Broadley et al. 2007; IF 4,245) do ktorého sme boli prizvaní (I.Zelko a A.Lux) ako spoluautori. Táto publikácia má za dva roky od uverejnenia viac ako 40 SCI citácií. Do tejto kategórie môžeme zahrnúť aj záujem o našu prácu a výsledky formou pozvaných prednášok s hradenou účasťou a ponúknutej spolupráce z viacerých významných zahraničných pracovísk (John Innes Center, UK; BOKU Wien; Universitaet Wien; University of Stockholm; INRA Nancy; University of Tokyo; Nagoya City University; University of KwaZulu Natal, Pietermaritzburg, South Africa).</p>
--	---

Charakteristika výsledkov

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

Projekt podporený zo schémy APVV COST nám dovolil sa začleniť ako rovnocenný partner do medzinárodného spoločenstva pracovísk, ktoré sa venujú vážnej environmentálnej problematike - príjmu a depozícii toxických množstiev kovov do rastlín, a tým aj do potravinového reťazca. Naším cieľom bolo predovšetkým zistiť štruktúrne adaptácie koreňa pri príjme toxického kovu kadmia (Cd) a tiež v nízkych koncentráciách esenciálneho, vo vyšších však toxického zinku (Zn). Sústredili sme sa predovšetkým na apoplastické bariéry koreňa, endodermu a exodermu a zistili sme, že vývin týchto bariér pri viacerých druhoch koreľuje s príjmom iónov kadmia. Rastliny s diferenciáciou apoplastických bariér v blízkosti apexu koreňa sa vyznačujú nízkym príjmom v porovnaní s rastlinami, pri ktorých sa táto bariéra vyvíja ďalej od apexu. Zistená veľká variabilita v citlivosti voči kadmium, ako aj v príjme tohto prvku pri rôznych hybridoch kukurice (*Zea mays*), je významná z praktického hľadiska. Výsledky z teoretického hľadiska podporili aj experimenty s mutantmi *Arabidopsis thaliana*. Vývin apoplastických bariér je nielen druhovo, odrodovo alebo klonovo špecifický, ale je ovplyvnený aj podmienkami pestovania. Demonštrujú to výsledky z pestovania kukurice v rôznych podmienkach, ako aj zmeny vo vývine koreňa spôsobené pridaním kremíka, ktorý má na toxicitu kadmia inhibičný účinok, pri niektorých odrodách kukurice však spôsobuje zvýšený príjem Cd iónov. V ďalšej časti projektu sme sa venovali nami novo zistenej špecifickej „peri-endodermálnej“ vrstve v koreni *Thlaspi caerulescens* (hyperakumulátor Cd a Zn) a ďalej problematike variability klonov rýchlorastúcich drevín rodu vrbá (*Salix*), vhodných ako rastliny pestované na kontaminovaných pôdach za účelom fytoremediácií.

Summary of the project results and the fulfillments of the project goals (max. 20 lines) -english:

Project supported by APVV allowed to incorporate us as an equal partner to the international society of universities and research institutions dealing with the environmental issue / uptake and accumulation of toxic concentrations of metals in plants. Our main aim was to find out structural adaptations of roots in uptake of toxic metal cadmium (Cd) and zinc (Zn) - essential element in low, but toxic in high concentrations. We have focused mainly at root apoplastic barriers, endodermis and exodermis, and we have found out, that development of these barriers in several species correlates with Cd uptake. Plants with apoplastic barriers developed close to the root apex are characterized by low uptake in comparison with plants developing these barriers distant from the apex. Great variability in sensitivity to Cd and in accumulation of this metal found in several common hybrids of maize (*Zea mays*) is important practical outcome. The results were theoretically supported by experiments with mutants of *Arabidopsis thaliana*. Development of apoplastic barriers is not only species and cultivar specific, but is modified also by cultivation conditions. This was shown in results from maize grown under various conditions and by changes of root development induced by addition of silicon. Silicon alleviates toxicity of cadmium, but in some cultivars increases Cd uptake. In the next part of the project we dealt with the newly discovered and by us described specific “peri-endodermal layer” in root of hyperaccumulator species of Cd and Zn *Thlaspi caerulescens* and also with the variability of fast growing woody species of willows (*Salix*), suitable as plants cultivated in contaminated soils for the use in phytoremediation.

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas so zverejnením údajov v nej uvedených.

Podpis zodp. riešiteľa:

Podpis štatutárneho zástupcu:

Dátum:

Pečiatka: