

## Závěrečná zpráva projektu specifického výzkumu – zakázka č. 2108/2013

### Název projektu: Vliv těžkých kovů na produkci ochranných látek u rostlin

#### Specifikace řešitelského týmu

Odpovědný řešitel: **Mgr. Jiří Šimek** (doktorand), katedra biologie PŘF UHK

Spoluřešitel: **doc. Ing. Jiří Tůma, CSc.**, katedra biologie PŘF UHK

Studenti doktorského studia na PdF UHK: --

Studenti magisterského studia na PŘF UHK: --

Další výzkumní pracovníci: **Prof. Dr. Urs Feller**, IPS - University of Bern

**Celková částka přidělené dotace: 119 636 Kč**

#### Stručný popis postupu při řešení projektu:

Po problémech s klimaboxem (opakované defekty zářivek a vadnutí rostlin z neznámých příčin), byl v květnu založen **nádobový pokus** ve spolupráci s Botanickou zahradou Hradec Králové. Modelovou rostlinou byla zvolena **okurka setá** (*Cucumis sativus* L.). Pro rostlinu jsme se rozhodli vzhledem k její tradici a rozšířenosti v České republice, jakož i poměrně nenáročnému pěstování ve skleníkových podmínkách. Výzkum byl zaměřen na příjem, translokaci a vliv toxicity různých koncentrací kadmia, uměle přidaného do půdy. Bylo založeno 7 variant ve čtyřnásobném opakování. V půdě byly namodelovány různé koncentrace 40, 160 a 320 mg Cd.kg<sup>-1</sup> a formy Cd (různé doprovodné anionty - Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>). Obsah Cd byl sledován odděleně ve všech částech rostliny (kořen, stonek, list, plod). Rovněž byla zaznamenávána toxicita Cd a jeho vliv na morfogenezi rostlin a vybrané fyziologické charakteristiky (např. fluorescence chlorofylu pomocí fluorometru, obsah chlorofylu nedestruktivně pomocí Chlorofylmetru CCM 200, a prostřednictvím infračerveného analyzátoru plynů LCpro+ s Broad komůrkou byla sledována intenzita fotosyntézy, transpirace a vodivost průduchů). Zvolené koncentrace kovu byly vybrány na základě analýzy literárních zdrojů. Projevy vyšších dávek byly na rostlinách zřejmé, nicméně zdaleka nebyly pro rostliny fatální. Během sklizně byly rostliny rozděleny po jednotlivých rostlinných částech do dvou polovin. Z jedné části byly vytvořena sušina, nutná k analýze množství akumulovaného kovu. S druhou polovinou se mělo pracovat v podobě čerstvého materiálu. Nicméně z důvodu nedostupnosti přístrojů byly vzorky uloženy do uzavíratelných plastových sáčků v mrazicím boxu. Tyto vzorky byly určeny pro analýzu malondialdehydu a organických kyselin, látek charakterizujících oxidační stres vyvolanými těžkými kovy.

Ovšem vzhledem k havárii mrazicího boxu a znehodnocení všech vzorků, nemohla být tato analýza již provedena. Operativně tak byly zajištěny vzorky sušiny ze Zdravotního ústavu, ve kterých by z kraje roku 2014 mělo proběhnout stanovení dostupných látek, relevantní pro náš experiment, konkrétně fenolické látky, kyseliny salicylové apod. Stanovení a kompletace všech potřebných dat je touto nehodou tedy posunuta, nicméně výsledky by měly být zpracovány v roce 2014.

Absence důležitých dat byla do jisté míry nahrazena studentskou stáží, která probíhala v období listopad – prosinec 2013 na Univerzitě v Bernu, jako náhrada za podzimní část pokusů. Zde byly provedeny **hydroponické pokusy** s rostlinami **fazolu obecného** (*Phaseolus vulgaris* L.) a **pšenice seté** (*Triticum aestivum* L.). Byl zkoumán vliv interakce kovů Cd a Zn a jejich různých koncentrací na rostliny i transport těchto kovů pomocí metody analýzy značených radionuklidů. Z výsledků experimentů, které byly během stáže zaznamenány je plánován další článek ve spolupráci s „Institute of Plant Sciences - University of Bern“, potažmo s Prof. Dr. Ursem Fellerem, vedoucím mé stáže.

Druhým bodem specifického výzkumu bylo zaměřit se na vyhodnocení, respektive přípravu článku na základě dosažených hodnot v rámci mojí diplomové práce na magisterském studiu. **Nádobový pokus** probíhal v rámci specifických výzkumů v minulých letech a byl zaměřen na translokaci a vliv Cd na růst a vývoj rostlin **fazolu obecného** (*Phaseolus vulgaris* L.). V současné době probíhá implantace dalších doprovodných dat (obsah chlorofylu, intenzita fotosyntézy, transpirace a vodivost průduchů) do článku a probíhá jeho finalizace. Koncept příspěvku bude předložen při obhajobě tohoto projektu. Příspěvek by měl být odeslán do konce února 2013. Všechny dílčí výstupy by zároveň měly být součástí mé závěrečné dizertační práce.

#### **Splnění kontrolovatelných výsledků řešení:**

Plánované výstupy:

- Odeslání příspěvku do časopisu s IF např. Journal of Elementology, IF: 0.378 (2011), 0.354 (2010), University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland

Příspěvek by měl být odeslán do konce února 2013. Pracovní verze článku bude prezentována při obhajobě. V přípravě je další impaktovaná publikace, která by měla reflektovat výsledky experimentů, jež probíhaly během studentské stáže na Univerzitě v Bernu (listopad – prosinec 2013). Na článku by se měl podílet autorský kolektiv ve složení Šimek, Feller, Tůma.

**Tab. 1** Sumář výstupů řešení projektu

Typ výstupu	Plán	Skutečnost	Poznámka (např. vyšlo, přijato, v redakčním řízení apod.
Počet členů řešitelského týmu čerpajících mzdové prostředky	2	2	
Z toho studenti	1	1	doktorand
Počet dizertačních prací	1	0	
Počet diplomových prací	0	0	
Zařazeno do kategorie excelence	-	-	
Jimp - výstup v impaktovaném časopisu	1	1	Příspěvek bude odeslán do konce února 2013
Jneimp – výstup v databázích Scopus a WOS	0	0	

<b>Jrec – výstup v recenzovaném časopisu</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>J – ostatní odborná periodika</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>B – odborná kniha</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>C – kapitola v odborné knize</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>D – článek ve sborníku</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>F – užitečný vzor aj.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

### Čerpání finančních prostředků:

**Tab. 2 Čerpání finančních prostředků v Kč**

<b>Položka</b>	<b>Plán</b>	<b>Skutečnost</b>
Stipendia	<b>17 800</b>	<b>17 800,00</b>
Odměny a DPP, DPČ	<b>8 000 vč. od.</b>	<b>5 247,00</b>
Zákonné zdravotní a sociální pojištění		<b>1 805,94</b>
<b>Celkem osobní náklady</b>	<b>25 800</b>	<b>24 852,94</b>
<b>Spotřeba materiálu celkem</b>	<b>71 986</b>	<b>62 066,40</b>
<b>Drobný hmotný a nehmotný majetek</b>	<b>10 000</b>	<b>20 773,00*</b>
<b>Služby celkem</b>	<b>11 850</b>	<b>12 000,00</b>
<b>Cestovné celkem</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>
<b>Celkové náklady</b>	<b>119 636</b>	<b>119 692,34</b>

\*Podána žádost o změnu rozpočtu viz. příloha

Jednotlivé položky byly čerpány v souladu s plánem. Vzhledem k havárii mrazicího boxu a nutnosti pořízení nového, záložního, byla dne 19. 11. 2013 podána žádost o změnu rozpočtu, která je uvedena v příloze. A to konkrétně z položky materiál na položku drobný hmotný a nehmotný majetek. Jednalo se o částku 10 999 Kč. Z důvodu znehodnocení poloviny rostlinného materiálu, který byl uchovávan v čerstvém stavu, nemohlo dojít k analýzám specifických látek a organických kyselin. Nicméně potřebné vybavení a materiál byl pořízen a s analýzou se tak počítá u navazujících výzkumů v dalších letech.

### **Komentář k čerpání finančních prostředků**

- Stipendia i odměny byly čerpány v souladu s plánem.
- V položce materiál byly prostředky čerpány na nákup laboratorního a spotřebního materiálu pro katedru chemie na analýzu malondialdehydu a organických kyselin (kolony, zkumavky, filtry, vialky a potřebné chemikálie včetně standardů kyselin) a dalšího materiálů pro průběh pokusů (květináče, sklo, chemikálie, zářivky do klimaboxu apod.).
- V položce drobný hmotný a nehmotný majetek byl v souladu s plánem realizován na základě výběrového řízení nákup malého notebooku Asus X201E a flashdisku 32Gb. Zároveň zde byla podána žádost (viz. příloha) na změnu rozpočtu z položky materiál na nákup mrazničky Liebherr v hodnotě 10 999 Kč.

- d) V položce služby figurují náklady za analýzy vzorků rostlin na obsah Cd, Zdravotnímu ústavu Hradec Králové.

Hradec Králové 2.1. 2014

Mgr. Jiří Šimek, řešitel projektu



**Přílohy:**

- Žádost o změnu rozpočtu
- Výsledovka z ekonomického informačního systému Magion – vyúčtování dotace

## **Žádost o změnu rozpočtu projektu specifického výzkumu zakázka č. 2108/2013**

**Název projektu: Vliv těžkých kovů na produkci ochranných látek u rostlin**

Odpovědný řešitel: **Mgr. Jiří Šimek** (doktorand), katedra biologie PŘF UHK

Žádám o přesun o přesun 10 999 Kč z položky z položky materiál do položky drobný hmotný a nehmotný majetek. Tato částka bude použita na nákup záložního mrazicího boxu Liebherr. Tato nutnost nastala v důsledku havárie stávajícího mrazicího boxu, díky čemuž došlo i k znehodnocení poloviny vzorků, určených ke stanovení obsahu malondialdehydu a organických kyselin, jež byly z hlediska výsledků stěžejní pro tento specifický výzkum. Pořízení záložního mrazicího boxu se zvukovou signalizací poruchy a jištění se tak jeví jako nezbytné, jak podobnému problému čelit v následujících letech a příštích specifických výzkumech. Z tohoto důvodu nemohlo dojít k analýzám specifických látek a organických kyselin pod hlavičkou katedra chemie. Nicméně potřebné vybavení a materiál již byl pořízen a s analýzou se tak počítá u navazujících výzkumů v dalších letech, jakožto i s dodatečnou analýzou fenolických látek a kyseliny salicylové ze sušiny. Ostatní položky zůstávají oproti původnímu plánu již beze změny.

Předem děkuji za kladné vyřízení.



Mgr. Jiří Šimek, řešitel projektu

V Hradci Králové 19. 11. 2013