evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název: Změny metabolismu slunečnice roční vlivem těžkých kovů – Nový ukazatel účinnosti fytoremediačních technologií

Školitel: Olga Kryštofová

Datum: 28.6.2013

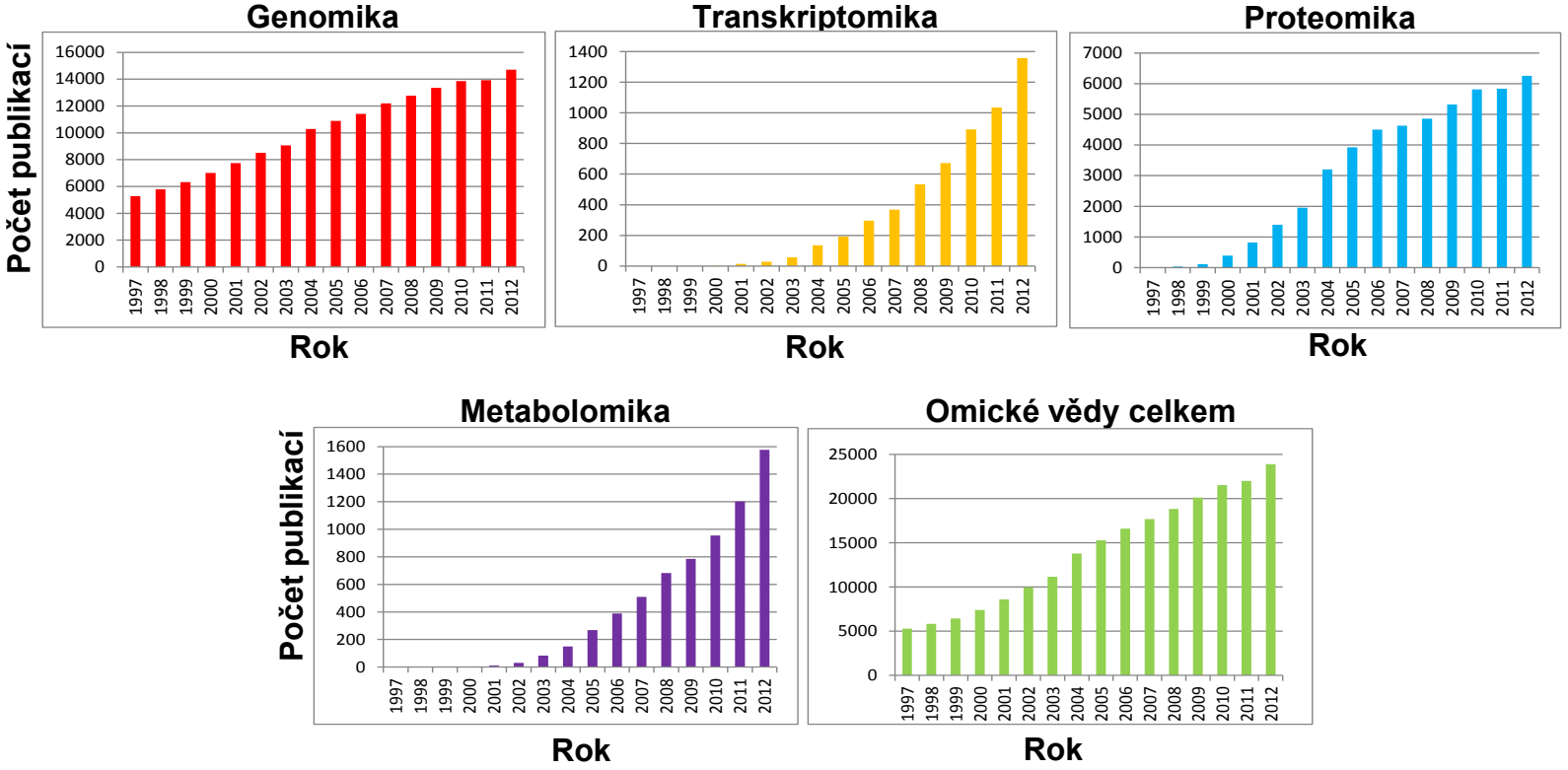
Reg.č.projektu: CZ.1.07/2.3.00/20.0148

Název projektu: Mezinárodní spolupráce v oblasti "in vivo" zobrazovacích technik

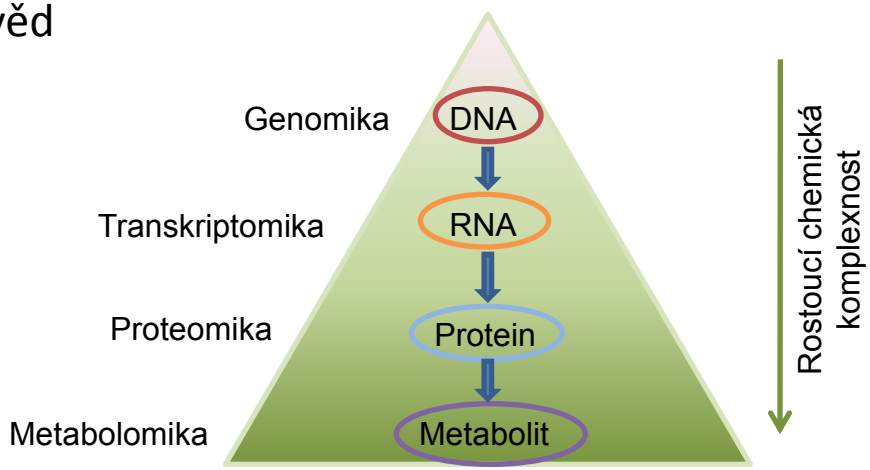
Proč ….omika

Změny metabolomu slunečnice roční vlivem těžkých kovů – Nový ukazatel účinnosti fytoremediačních technologií

Články na WOS od roku 1997



Metabolity -omických věd



Proč metabolomika

Metabolomika

Nově se vyvíjející vědní disciplína, která se zabývá analýzou (identifikací a kvantifikací) všech metabolitů v buňce.

Metabolom odráží fyziologický stav organismu a buňky a spolu s dalšími vědními disciplínami s příponou „omika“ (genomika, transkriptomika a proteomika) tedy napomáhá k porozumění buněčným funkcím.

Aplikace nalézá v diagnostice, funkční genomice a systémové biologii.

Metabolom

Kompletní soubor nízkomolekulárních látek přítomných v buňce či biologickém systému v daném čase (Fiehn, 2002)

Metalomika

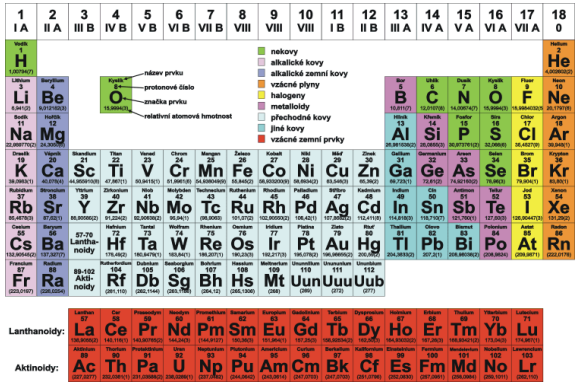
Dává nám informaci, jak je prvek (kov či polokov) rozložen mezi buněčnými složkami daného typu buňky, o jeho koordinačním okolí, ve které biomolekule je kovový ion začleněn, nebo kterým bioligandem je komplexovaný a o koncentraci jednotlivých přítomných druhů iontů.

Metalom

Metalom je definován jako souhrn všech kovových a polokovových iontů v biologických buňkách, tkáních nebo systémech.

Proč těžké kovy

Těžké kovy jsou chemické prvky, mezi které patří zejména přechodné kovy, některé polokovy, lanthanoidy a aktinoidy. Existuje mnoho různých definic, některé vyčleňují těžké kovy podle hustoty, jiné podle protonového čísla nebo atomové hmotnosti či podle toxicity. Mezi těžké kovy lze zařadit beryllium, které je pro organismus velmi jedovaté, stejně tak jako nejtypičtější těžké kovy jako měď, kadmium, rtuť, olovo a mnohé další. Zejména olovo v olovnatém benzínu patří mezi těžké kovy, které znečišťují životního prostředí. Těžké kovy se ukládají v organismech (rostlinách i živočiších) a po jejich smrti se stávají potravou jiných živočichů až člověka, pro kterého je větší koncentrace těžkých kovů v organismu smrtelná.



Proč slunečnice

Rod čítající 25 000 druhů rostlin, mezi které patří významné plodiny, léčivky, zahradní rostliny a plevely

Využití slunečnice:
Semena: potravinářství, palivo
Stonky: dřevo, ethanol

Projekt na mapování genomu

Genom 3,5 miliard písmen

Proč zkoumat genom:
Nalezení genů zodpovědných za zemědělsky významné znaky jako je obsah oleje v semenech, množství biomasy

Sekvenovat budou genom hybridu ,,Silverleaf“ (=stříbrolístek), protože je schopen růst i v suchých oblastech (subsaharská Afrika, Severní Amerika) a dorůstá výšky 3-4,5 m a tloušťka stonku je okolo 10 cm.

Proč fytoremediace

REMEDIACE = proces odstraňování polutantů z prostředí.

Místem, kde se nejčastěji rizikové látky zachycují popřípadě i dále koncentrují, je především půda. Půda svými jedinečnými vlastnosti je přímo předurčena poutat kontaminanty dopadající na její povrch z atmosféry, či přicházející rozpuštěné v povrchové vodě. Proto je právě půda nejčastěji zmiňována v souvislosti s remediacemi.

FYTOREMEDIACE = je pojem označující proces využití rostlin pro remediaci znečištěného životního prostředí.

Rostliny lze využít jak u vysoce kontaminovaných ploch, tak i v mírně kontaminovaných oblastech či k dočištění po použití jiných postupů. Využívá se také pro stabilizaci určité oblasti, k zabránění větrné či vodní eroze, či jako uzávěra ukončené skládky.

CÍLE PRÁCE

1. Optimalizace metod pro stanovení vybraných markerů v rostlinných vzorcích

2. Vliv kovů na rostliny – optimalizace metod pro stanovení obsahu kovu

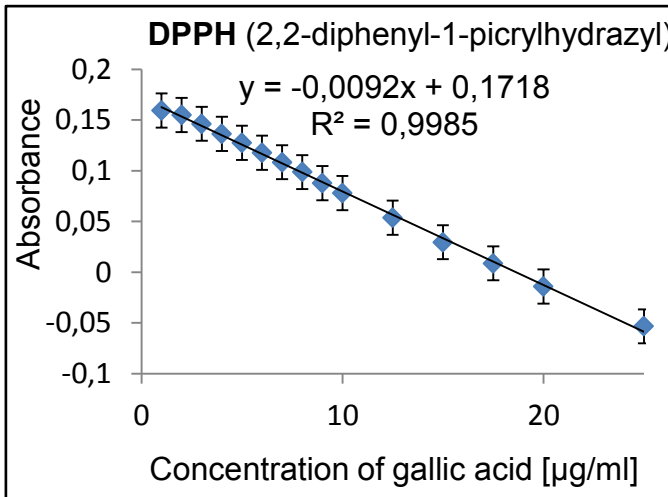
3. Bioindikace znečištění těžkými kovy pomocí rostlin

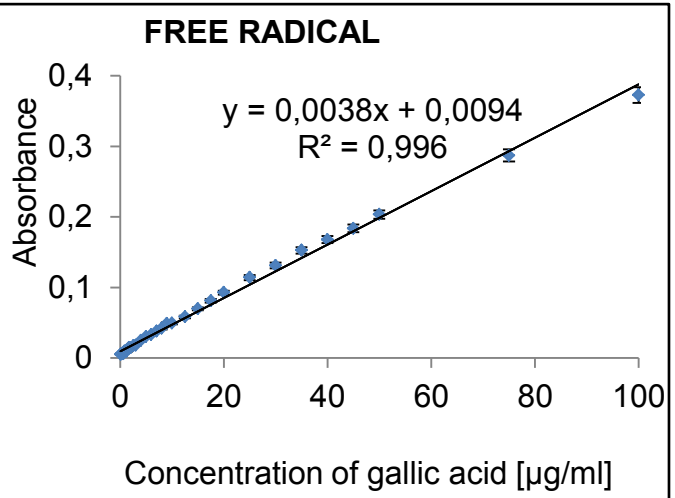
1. OPTIMALIZACE METOD PRO STANOVENÍ VYBRANÝCH MARKERŮ V ROSTLINNÝCH VZORCÍCH

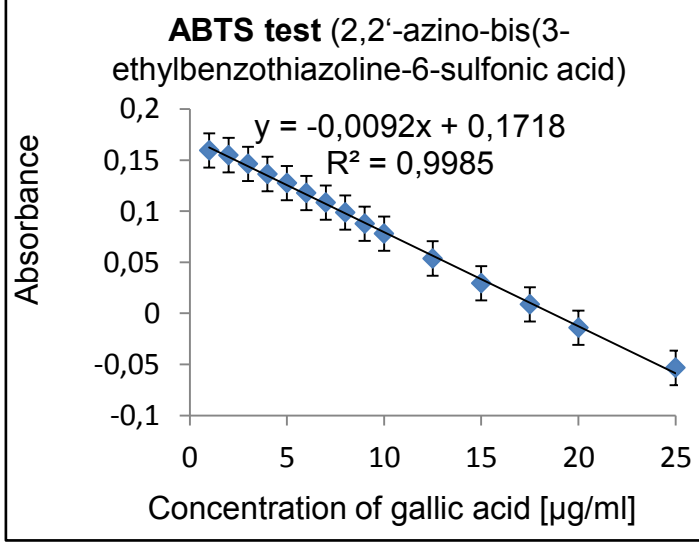
SOCHOR, J.; RYVOLOVA, M.; **KRYSTOFOVA, O.**; SALAS, P.; HUBALEK, J.; ADAM, V.; TRNKOVA, L.; HAVEL, L.; BEKLOVA, M.; ZEHNALEK, J.; PROVAZNIK, I.; KIZEK, R. Fully automated spectrometric protocols for determination of antioxidant activity: Advantages and disadvantages.

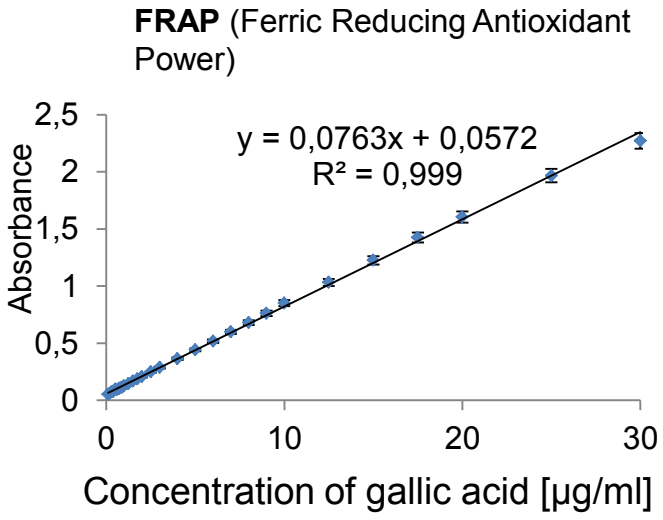
Molecules, 2010, roč. 15. č. 12, s. 8618-8640. ISSN 1420-3049. IF = 1.988

1. OPTIMALIZACE METOD PRO STANOVENÍ VYBRANÝCH MARKERŮ V ROSTLINNÝCH VZORCÍCH





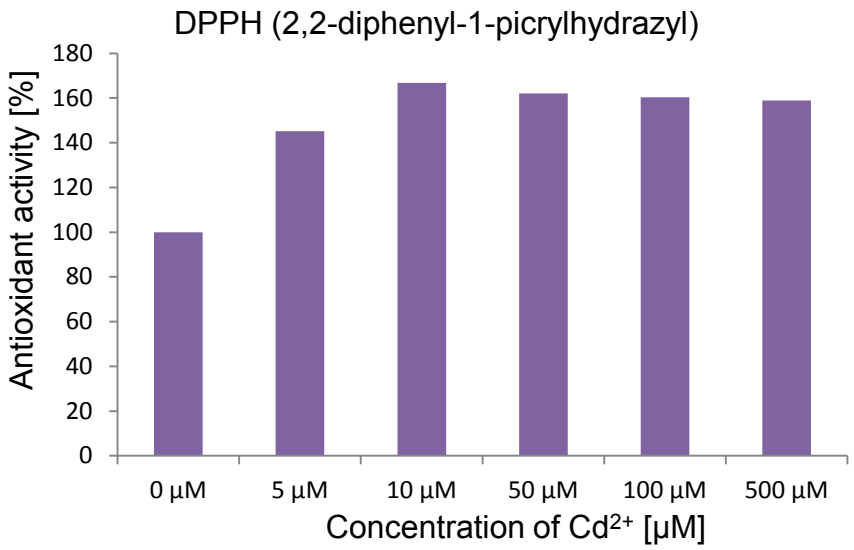


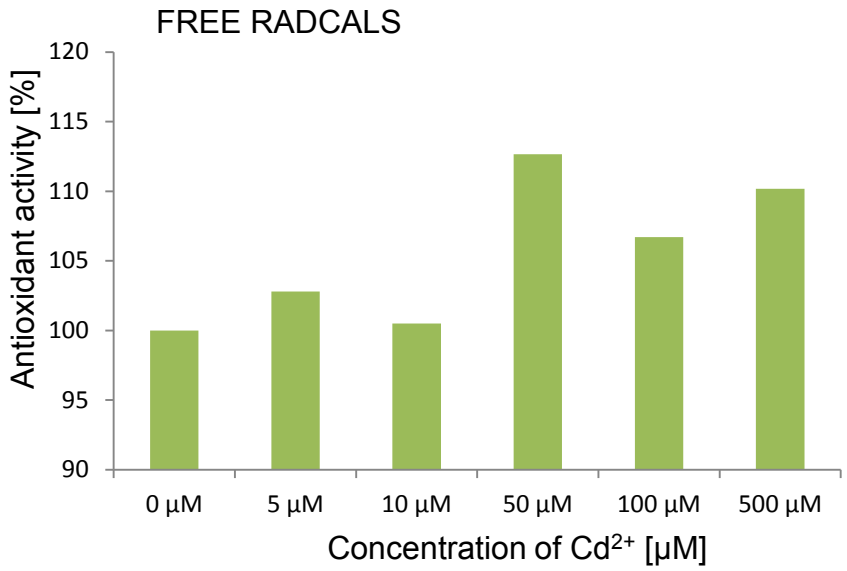


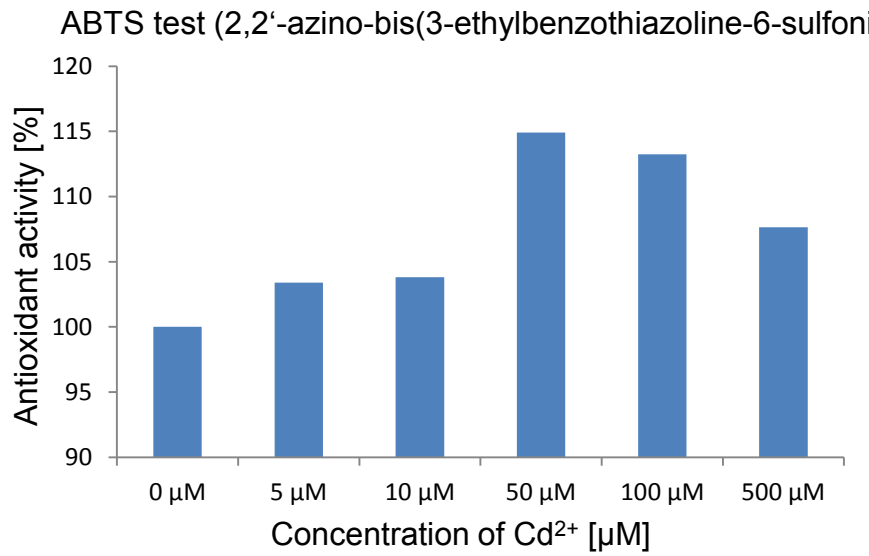
SOCHOR, J.; RYVOLOVA, M.; **KRYSTOFOVA, O.**; SALAS, P.; HUBALEK, J.; ADAM, V.; TRNKOVA, L.; HAVEL, L.; BEKLOVA, M.; ZEHNALEK, J.; PROVAZNIK, I.; KIZEK, R. Fully automated spectrometric protocols for determination of antioxidant activity: Advantages and disadvantages. Molecules, 2010, roč. 15. č. 12

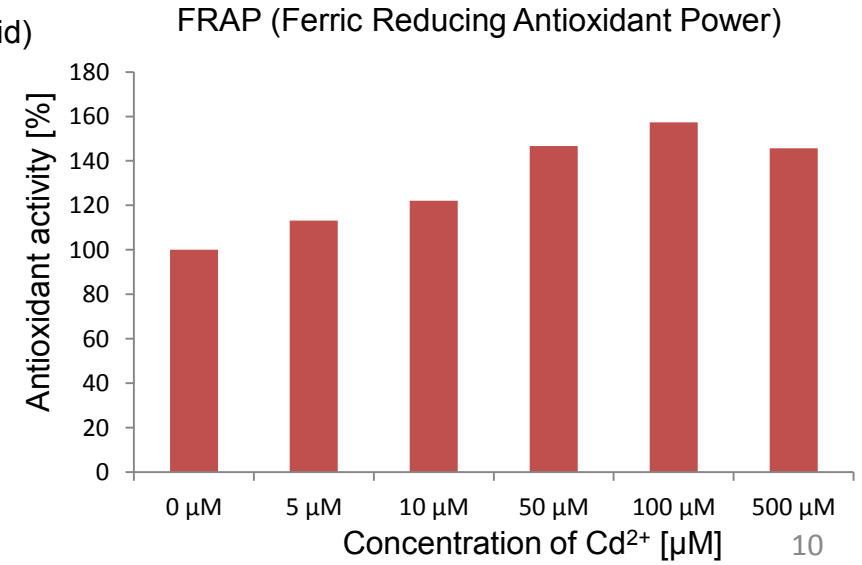
IGA AF č. IP 7/2010

1. OPTIMALIZACE METOD PRO STANOVENÍ VYBRANÝCH MARKERŮ V ROSTLINNÝCH VZORCÍCH









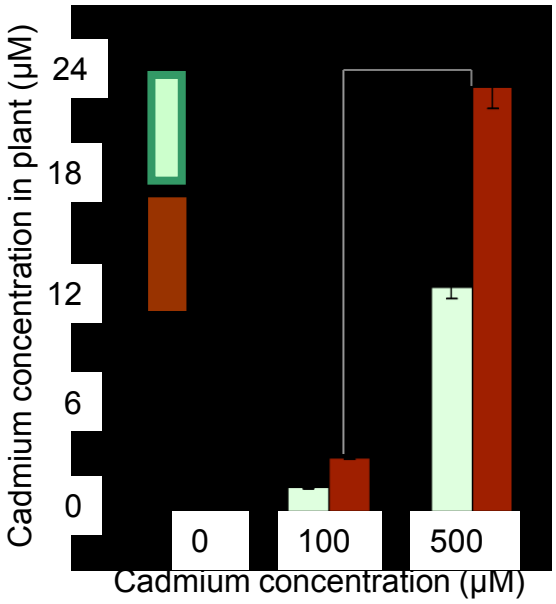
IGA AF č. IP 7/2010

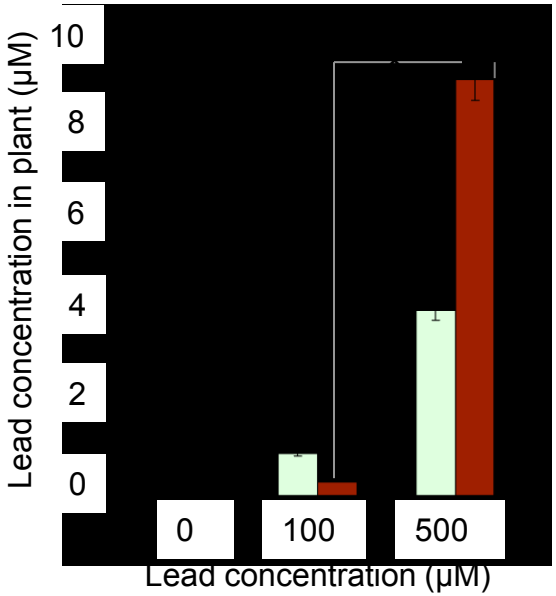
2. VLIVU KOVŮ NA ROSTLINY – OPTIMALIZACE METOD PRO STANOVENÍ OBSAHU KOVU

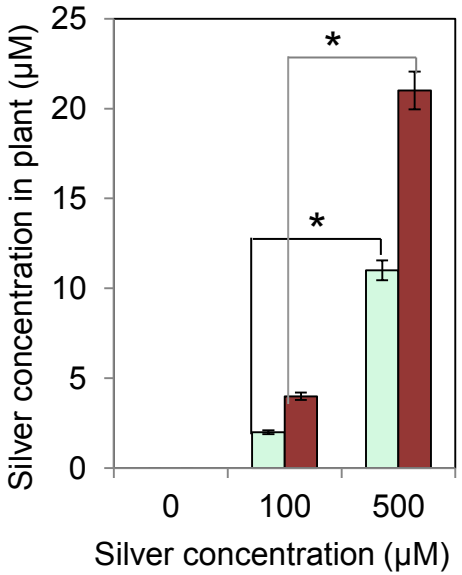
KRYSTOFOVA, O.; TRNKOVA, L.; ADAM, V.; ZEHNALEK, J.; HUBALEK, J.; BABULA, P.; KIZEK, R. Electrochemical microsensors for the detection of cadmium(II) and lead(II) ions in plants.

Sensors, 2010, roč. 10. č. 6, s. 5308-5328. ISSN 1424-8220. IF = 1.771

2. VLIV KOVŮ NA ROSTLINY – OPTIMALIZACE METOD PRO STANOVENÍ OBSAHU KOVU







* p < 0,05

KRYSTOFOVA, O.; TRNKOVA, L.; ADAM, V.; ZEHNALEK, J.; HUBALEK, J.; BABULA, P.; KIZEK, R. Electrochemical microsensors for the detection of cadmium(II) and lead(II) ions in plants. Sensors, 2010, roč. 10. č. 6, s. 5308-5328.

Krizkova, S., **O. Krystofova**, et al. (2009). "Silver(I) ions ultrasensitive detection at carbon electrodes - Analysis of waters, tobacco cells and fish tissues." Sensors **9**(9): 6934-6950

KRIZKOVA, S.; RYANT, P.; **KRYSTOFOVA, O.**; ADAM, V.; GALIOVA, M.; BEKLOVA, M.; BABULA, P.; KAISER, J.; NOVOTNY, K.; NOVOTNY, J.; LISKA, M.; MALINA, R.; ZEHNALEK, J.; HUBALEK, J.; HAVEL, L.; KIZEK, R. Multi-instrumental analysis of tissues of sunflower plants treated with silver(I) ions – Plants as bioindicators of environmental pollution. Sensors, 2008, roč. 8. č. 1, s. 445-463.

3. BIOIDIKACE ZNEČIŠTĚNÍ TĚŽKÝMI KOVY POMOCÍ ROSTLIN

Bioindikace znečištění olovnatými ionty

KRYSTOFOVA, O.; SHESTIVSKA, V.; GALIOVA, M.; NOVOTNY, K.; KAISER, J.; ZEHNALEK, J.; BABULA, P.; OPATRILOVA, R.; ADAM, V.; KIZEK, R. Sunflower plants as bioindicators of environmental pollution with lead(II) ions.

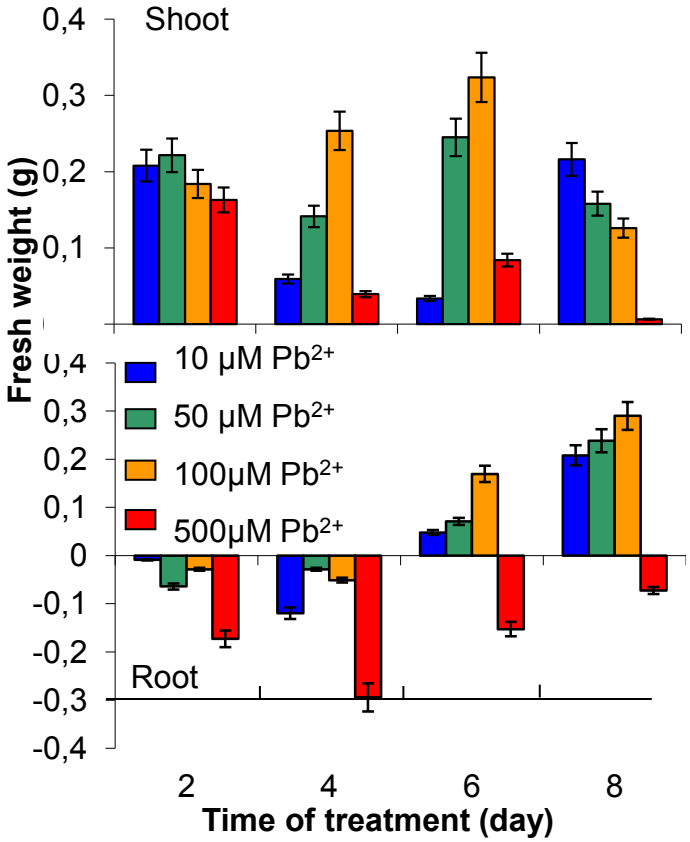
Sensors, 2009, roč. 9. č. 7, s. 5040-5058. ISSN 1424-8220. IF = 1.821

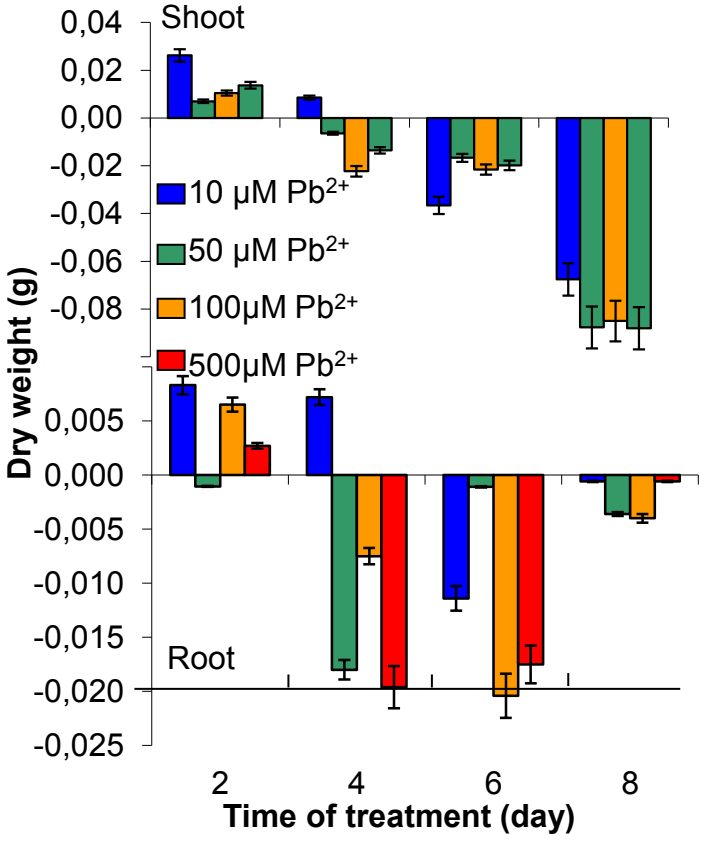
Bioindikace znečištění stříbrnými ionty

KRIZKOVA, S.; RYANT, P.; **KRYSTOFOVA, O.**; ADAM, V.; GALIOVA, M.; BEKLOVA, M.; BABULA, P.; KAISER, J.; NOVOTNY, K.; NOVOTNY, J.; LISKA, M.; MALINA, R.; ZEHNALEK, J.; HUBALEK, J.; HAVEL, L.; KIZEK, R. Multi-instrumental analysis of tissues of sunflower plants treated with silver(I) ions – Plants as bioindicators of environmental pollution.

Sensors, 2008, roč. 8. č. 1, s. 445-463. ISSN 1424-8220. IF = 1.573

3. BIOIDIKACE ZNEČIŠTĚNÍ TĚŽKÝMI KOVY POMOCÍ ROSTLIN – anatomické a morfologické změny



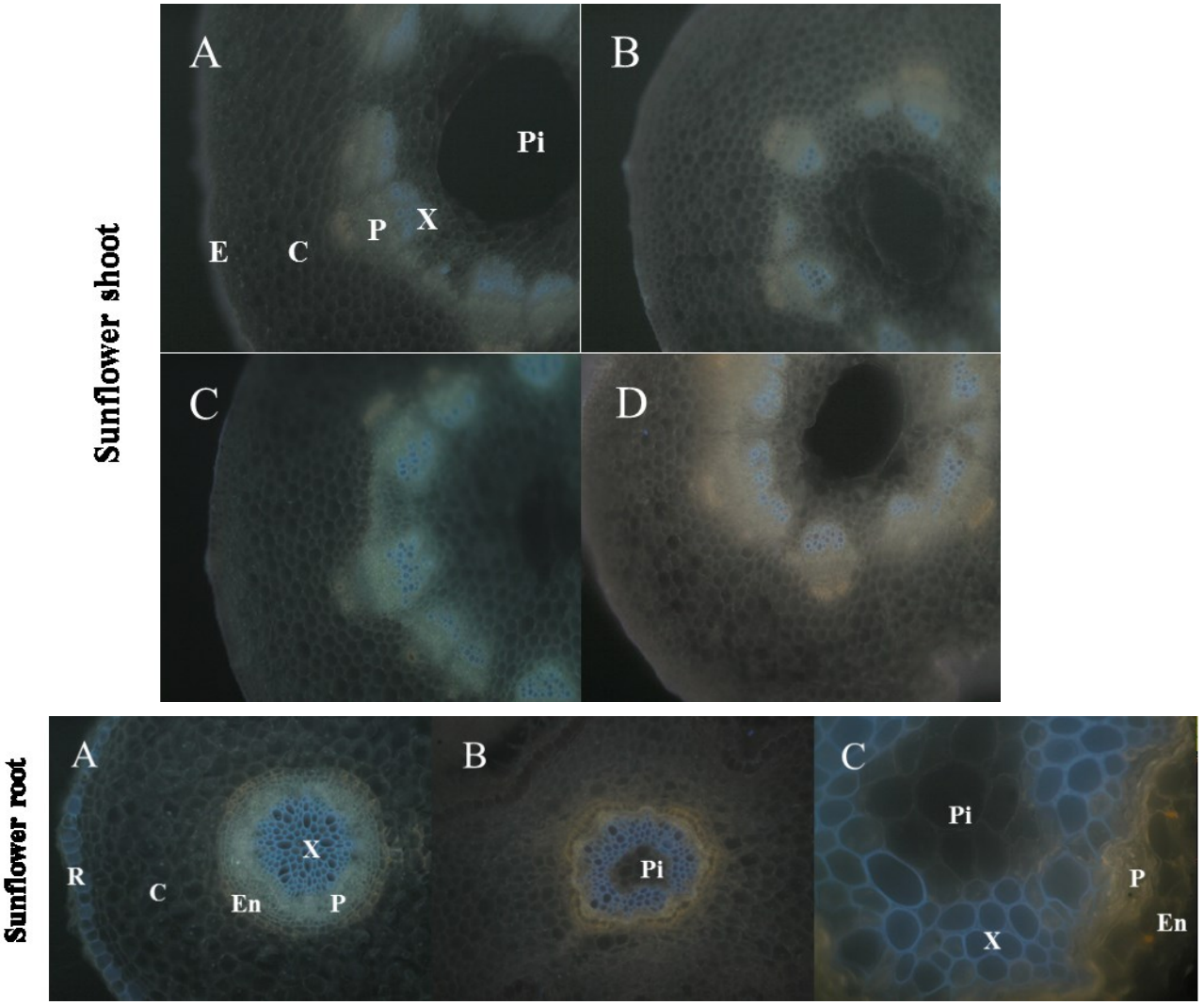


2nd day

8th day

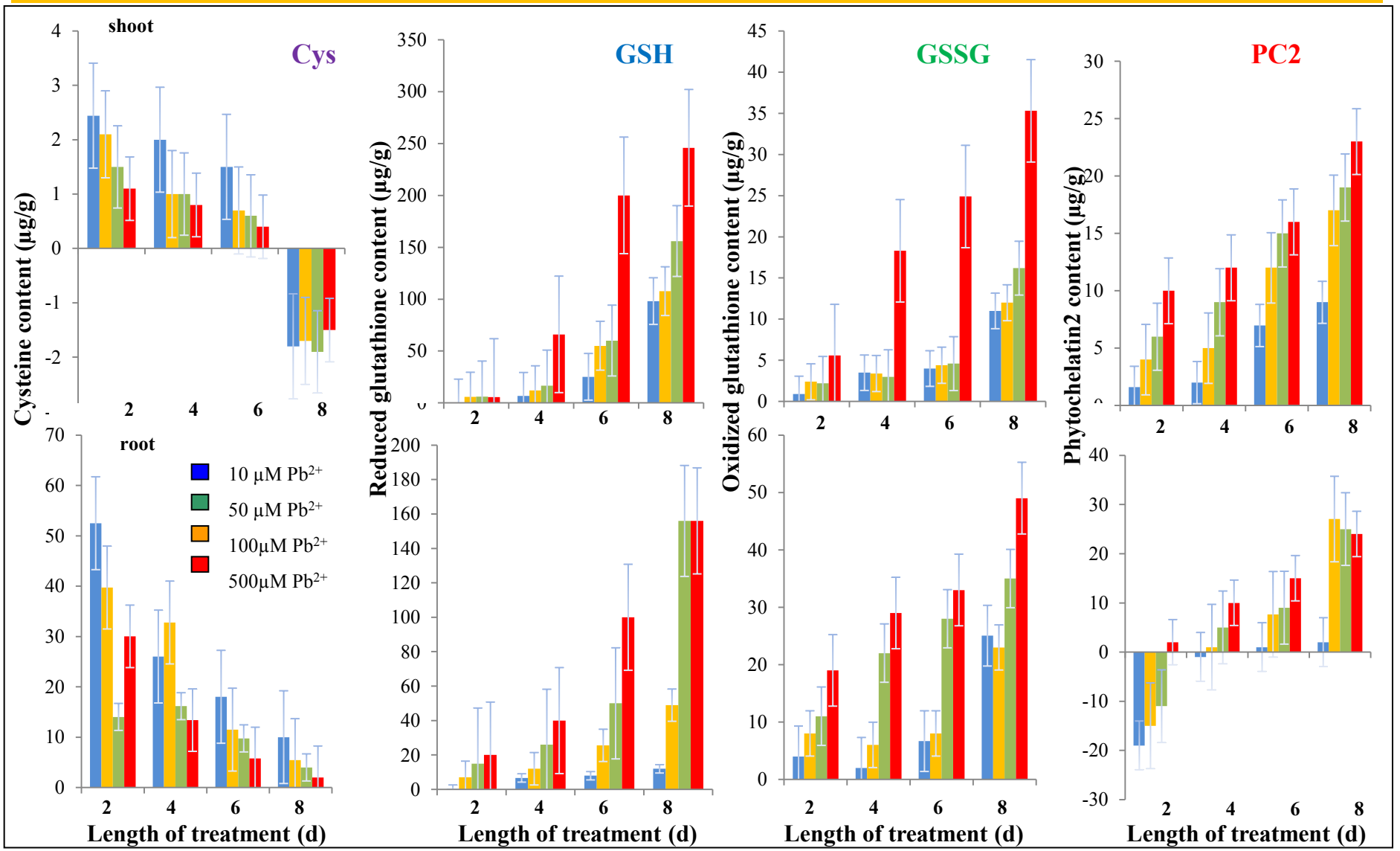
Krystofova, O., Shestivska, V., Galiova, et al. (2009) Sunflower plants as bioindicators of environmental pollution with lead(II) ions. Sensors 9, 5040-5058.

3. BIOIDIKACE ZNEČIŠTĚNÍ TĚŽKÝMI KOVY POMOCÍ ROSTLIN – anatomické a morfologické změny



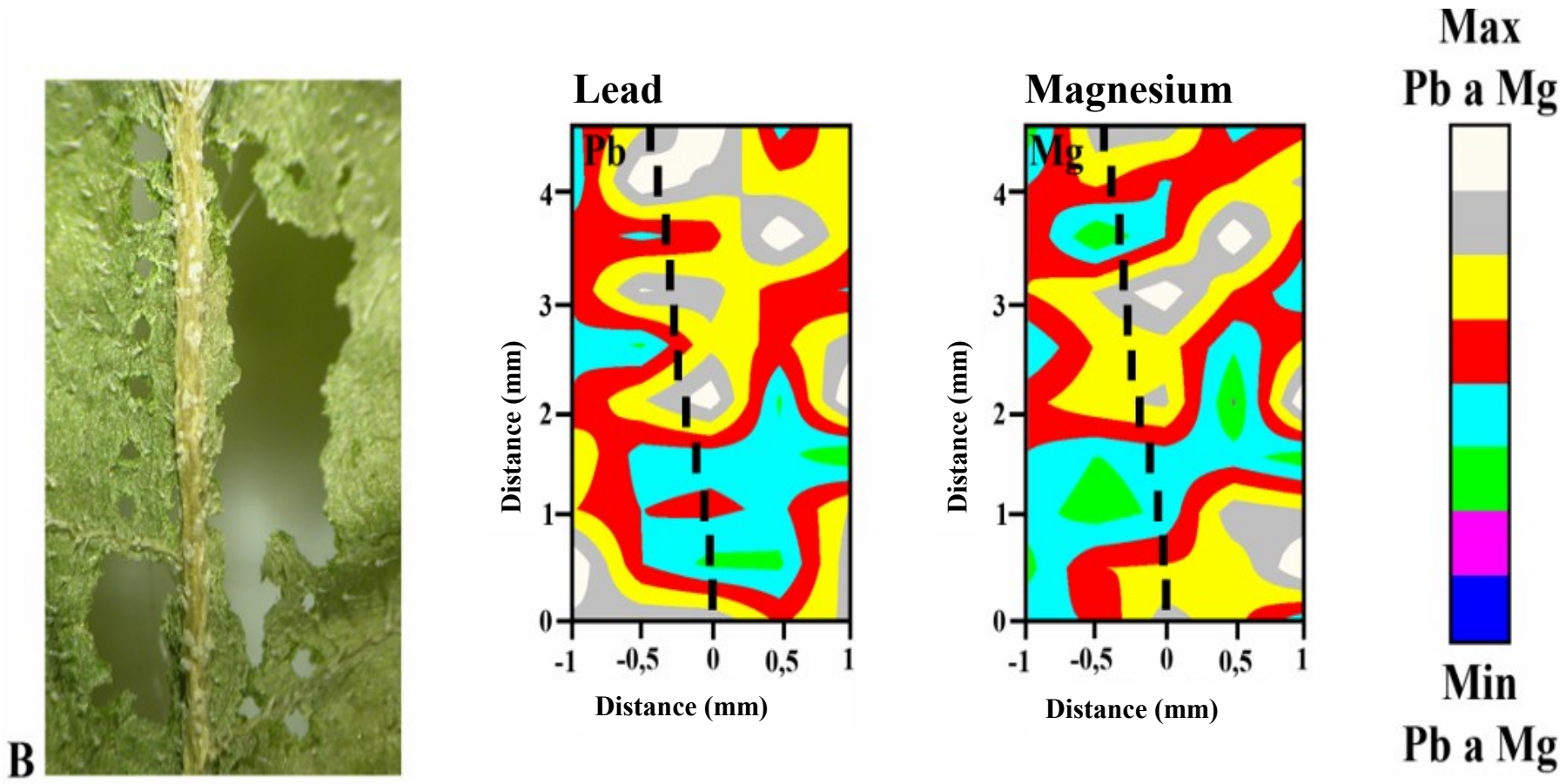
KRIZKOVA, S.; RYANT, P.; **KRYSTOFOVA, O.**; ADAM, V.; GALIOVA, M.; BEKLOVA, M.; BABULA, P.; KAISER, J.; NOVOTNY, K.; NOVOTNY, J.; LISKA, M.; MALINA, R.; ZEHNALEK, J.; HUBALEK, J.; HAVEL, L.; KIZEK, R. Multi-instrumental analysis of tissues of sunflower plants treated with silver(I) ions – Plants as bioindicators of environmental pollution. Sensors, 2008, roč. 8. č. 1, s. 445-463

3. BIOIDIKACE ZNEČIŠTĚNÍ TĚŽKÝMI KOVY POMOCÍ ROSTLIN – obsah thiolů



Krystofova, O., Shestivska, V., Galiova, et al. (2009) Sunflower plants as bioindicators of environmental pollution with lead(II) ions. Sensors 9, 5040-5058.

3. BIOIDIKACE ZNEČIŠTĚNÍ TĚŽKÝMI KOVY POMOCÍ ROSTLIN – prostorová distribuce iontů kovů



Krystofova, O., Shestivska, V., Galiova, et al. (2009) Sunflower plants as bioindicators of environmental pollution with lead(II) ions. Sensors 9, 5040-5058.

SHRNUTÍ

- Rostliny pěstované v přítomnosti těžkých kovů vykazují viditelné i méně viditelné známky stresu, jako je inhibice růstu a zvýšená tvorba volných radikálů v rostlinách.

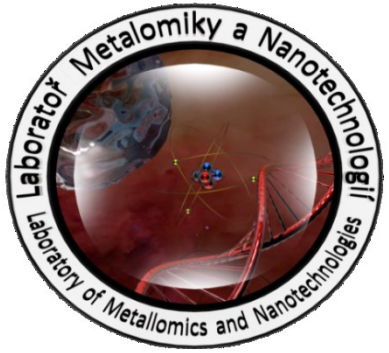
- U rostlin pěstovaných v přítomnosti těžkých kovů docházelo k inhibici růstu kořenových vlásků a změnám v nadzemních a kořenových částech, zejména u cévních svazků.

- Rostliny dokáží transportovat námi vybrané těžké kovy do nadzemních částí a ukládat je zde.

- Těžké kovy stimulují tvorbu thiolových látek, které jsou nástrojem obrany rostliny proti toxickému působení těžkého kovu.

- Těžké kovy se ukládají přednostně v blízkosti hlavních cévních svazků.

Děkuji za pozornost!



esf evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ
Mendel University in Brno