

TRANSGENIC TOBACCO AS CADMIUM HYPERACCUMULATOR

Transgenní tabák jako hyperakumulátor kadmia

Daniela PAVLÍKOVÁ¹, Jiřina SZÁKOVÁ¹, Tomáš MACEK², Martina MACKOVÁ³,
Pavel TLUSTOŠ¹, Jiří BALÍK¹

¹KAVR AF ČZU, ²ÚOCHB AV ČR, ³ ÚSTAV BIOCHEMIE A MIKROBIOLOGIE, VŠCHT

Souhrn, klíčová slova

Pro experimenty byly využity rostliny tabáku (*Nicotiana tabacum* L.) var. *Wisconsin 38*, netransformované jako kontrolní a transgenní, připravené kombinací genu *CUP1* pro metallothionein a genu pro histidinovou kotvu. Srovnání geneticky modifikované linie tabáku s kontrolními rostlinami ukázalo významně zvýšenou kumulaci kadmia v nadzemní biomase a současně i větší odolnost transgenních rostlin vůči toxickému působení Cd.

Transgenní tabák, kadmium, fytořemediace

Summary, keywords

Tobacco, *Nicotiana tabacum* L., var. *Wisconsin* as the control, and genetically modified line of the same variety, bearing the transgene coding for polyhistidine cluster, combined with yeast metallothionein gene *CUP1*, was tested in this experiment. The accumulation of cadmium and the ability to tolerate Cd significantly increased in transgenic plants compared to control tobacco.

Transgenic tobacco, cadmium, phytoremediation

Úvod

Jednou z možností odstranění polutantů z půdy je fytořemediace – použití rostlin k akumulaci a odstranění těchto látek ze životního prostředí. V přírodě byla popsána řada rostlin s vysokou schopností kumulace rizikových prvků. Nevýhodou těchto rostlin, tzv. hyperakumulátorů, je však často nízký výnos nadzemní biomasy, a tím i malý odběr rizikových prvků. S cílem získat rostliny s vysokým výnosem biomasy i příjmem rizikových prvků byla připravena řada transgenních rostlin s vnesenými geny např. pro bílkoviny transportující kovy přes membrány (Frančová et al., 2001).

Metody

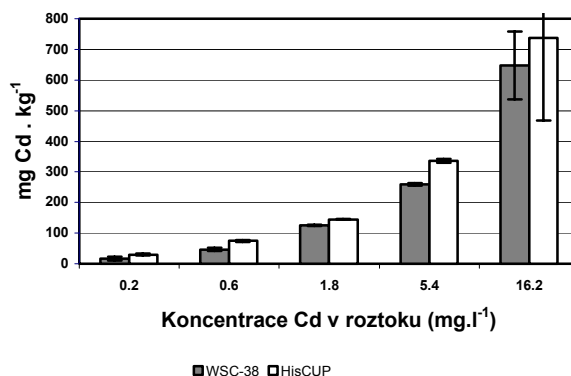
Pro experimenty byly využity rostliny tabáku (*Nicotiana tabacum* L.) var. *Wisconsin 38*, netransformované jako kontrolní (WSC-38) a transgenní, připravené kombinací genu *CUP1* pro kvasničný metallothionein a genu pro histidinovou kotvu z komerčního plasmidu *pTrc-HisA* (HisCUP) (Macek et al., 2002). Rostliny byly opakovaně pěstovány šest týdnů jako písková kultura s přidávkou Knopova živného roztoku. Do roztoku bylo přidáno 0,2, 0,6, 1,8, 5,4 a 16,2 mg Cd.l⁻¹ jako Cd(NO₃)₂.4H₂O. Cd v rostlinné biomase bylo stanoveno po rozkladu vzorků suchou cestou metodou AAS (Varian SpectraAA-300).

Výsledky - diskuse

Opakované pěstování transgenního tabáku ukázalo větší odolnost těchto rostlin vůči kadmii ve srovnání kontrolními. Při prvních třech koncentracích Cd v živném roztoku (0,2 – 0,6 – 1,8 mg Cd) nebyly pozorovány žádné příznaky toxicity. Příjem Cd transgenními rostlinami potvrdil naše předchozí výsledky, kdy bylo v nadzemní biomase transgenního tabáku stanoveno o 90 % více kadmia (Macek et al., 2002). Při nižších dávkách

Cd (0,2 a 0,6 mg Cd) byla koncentrace Cd v nadzemní biomase vyšší o 81, resp. 60 % v porovnání s kontrolou. Při vyšší dávce Cd v roztoku se rozdíl v obsahu tohoto prvku v rostlinách transgenních a kontrolních snížil. V transgenním tabáku byly stanoveny obsahy jen o 15 – 30% vyšší. Dávka 5,4 mg Cd však již ovlivnila růst kontrolních rostlin a současně se na listech objevovaly chlorózy. Nejvyšší dávka 16,2 mg Cd způsobila po 4 týdnech postupné odumírání kontrolních rostlin. Transgenní rostliny poškozeny nebyly.

Obsah Cd v nadzemní biomase



Použitá literatura

- Frančová K., Macek T., Demnerová K., Macková M.: Chem. Listy 95: 630-637, 2001
Macek T., Macková M., Pavlíková D., Száková J., Truksa M., Singh Cundy A., Kotrba P., Yancey N., Scouten W.H.: Acta Biotechnol. 22 (1-2): 101-106, 2002-07-22

Řešeno v rámci grantu GA ČR 526/02/0293, výzkumného záměru MŠMT 412100005 a Z4055905.