

Tolerance rostlin lnu k působení kadmennatých iontů

A STUDY OF TOLERANCE OF FLAX TO CADMIUM(II) IONS

Olga Kryštofová, Violetta Shestivska, Ondřej Zítka, Ladislav Havel, Josef Zehnálek, Libuše Trnková,
Jaromír Hubálek, Vojtěch Adam, René Kizek – Mendelova univerzita v Brně

Výrazná antropogenní činnost zasahuje do rázu krajiny a mění ji nejen cílenými přímými zásahy, ale také nepřímo prostřednictvím sloučenin, které prostředí znečišťují. Mezi dlouhodobě nejzávažnější kontaminanty patří těžké kovy, především kadmium a olovo. Jejich výskyt v životním prostředí je dán nejen přirozeným původem z mateřských hornin, ale také umělou kontaminací z hutnického a automobilového průmyslu, či zemědělství. Pro dekontaminaci a sanaci znečištěného životního prostředí existuje široké spektrum technologických postupů s více či méně šetrnými procesy čištění. Za jedny z nešetrnějších dekontaminačních procesů lze považovat fytoremediace, neboli technologie využívajících rostlin k dekontaminaci znečištěných půd a vod. Pro studium účinnosti remediačních postupů a výše jmenovaných ukazatelů lze využít techniky metrické, spektrometrické i elektrochemické. V této studii jsme se zabývali vlivem kadmennatých iontů na růst dvaadvaceti kultivarů lnu setého (*Linum usitatissimum* L.).

Materiál a metody

V experimentu se analyzovalo dvacet dva kultivarů lnu (Agata, Atalanta, Bilstár, Bonet, Elektra, Escalina, Flanders, Hermes, Ilona, Jitka, Jordán, Laura, Lola, Marilyn, Marina, Merkur, Raisa, Recital, Super, Tábor, Viking, Viola), které byly vystaveny působení kadmennatých iontů (0 a 80 μM) po dobu 10 dní v definovaných laboratorních podmínkách.

Výsledky a diskuze

Ze získaných výsledků lze obecně usoudit, že rostliny vystavené působení kadmennatých iontů vykazovaly v porovnání s kontrolou mírnou nebo žádnou růstovou inhibici nadzemních částí a výraznou růstovou inhibici kořenových částí. Dále byly pozorovány morfologické změny u kořenů vystavených působení kadmennatých iontů. Kořeny byly oproti kontrolním rostlinám zúžené a méně větvené a měly žluté zabarvení. Celková inhibice růstu rostlin lnu setého byla pravděpodobně důsledkem aktivace obranných reakcí, kdy rostlina přednostně syntetizuje ochranné sloučeniny, místo biosyntézy látek nezbytných pro růst. Dále lze také říci, že inhibice kořenových částí je pravděpodobně spojena s příjmem. Kromě růstových parametrů jsme se zabývali i hladinou fytochelatinů v jednotlivých částech rostlin. Pomocí námi použité chromatografické techniky jsme detekovali PC2, PC3, PC4 a PC5. Jejich obsahy jsme vyhodnotili a do grafů vynesli jako celkový

obsah fytochelatinů. Fytochelatiny jsou všeobecně známy jako peptidy, jichž základní stavební jednotkou je tripeptid glutathion. Jejich funkce v rostlinách spočívá v schopnosti izolovat těžký kov a následně jej transportovat do rostlinné vakuoly, kde je ukládán ve formě komplexu. Ze získaných výsledků vyplývá, že osmnáct z dvaadvaceti zkoumaných kultivarů lnu vykazuje v porovnání s kontrolou zvýšené obsahy fytochelatinů v nadzemních i kořenových částech. Dále bylo zjištěno, že nejvyšší koncentrace byly stanoveny v obou případech u kultivaru Atalante. V porovnání s kontrolou tento kultivar vykazoval po vystavení působení 80 μM koncentraci kadmennatých iontů v nadzemních částech trojnásobný nárůst a v kořenových částech desetinásobný nárůst koncentrace fytochelatinů. Také bylo zjištěno, že v kořenových částech je syntetizováno přibližně 10 \times více fytochelatinů, než v nadzemních částech. Domníváme se, že tento jev je důsledkem vstupu kovu do rostliny přes kořenové systémy. Pro hodnocení fytoremediačního potenciálu jednotlivých kultivarů na základě uvedených výsledků tj. růstu a obsahu fytochelatinů, pak jako nejperspektivnější kultivar se jeví kultivar Atalante, který sice vykazuje menší růst, ale tvoří více fytochelatinů, které hrají důležitou roli při eliminaci toxických důsledků působení těžkého kovu.

Poděkování: Tato práce byla podpořena grantem REMEDTECH GA ČR 522/07/0692, 1M0603, IGA MENDELU 7/2010, INCHEMBIOL MSM002162412 a NANIMEL GA ČR 102/08/1546.

Kryštofová O., Shestivska V., Zítka O., Havel L., Zehnálek J., Trnková L., Hubálek J., Adam V., Kizek R.: A study of tolerance of flax to cadmium(II) ions

An evaluation of the effectiveness of phytoremediation technologies is very difficult, and methods for characterization of plant species have their advantages and disadvantages. One possibility is to study plants by using a wide range of analytical methods and, based on the obtained results, to evaluate the impact of the pollutant on the plant species. The aim of this study was to evaluate the effect of cadmium(II) ions on different cultivars of flax and to find the most suitable cultivars for phytoremediation technology.

Key words: flax, cadmium, metal, phytochelatin, accumulation.

Kontaktní adresa – Contact address:

RNDr. Vojtěch Adam, Ph. D., Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav chemie a biochemie, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, e-mail: ilabo@seznam.cz