Využití laserem indukované ablační spektroskopie pro detekci kovů

AN UTILIZING OF LASER INDUCED BREAKDOWN SPECTROSCOPY FOR METAL IONS DETECTION

Olga Kryštofová[1], Petr Babula[2], Josef Kaiser[3], Karel Novotný[4], Josef Zehnálek[1], Vojtěch Adam[1], René Kizek[1]
[1]Mendelova univerzita; [2]Veterinární a farmaceutická univerzita; [3]Vysoké učení technické; [4]Masarykova univerzita

Biologická remediace je proces, který zahrnuje mnoho různorodých reakcí, jejichž cílem je odstranění polutantů z životního prostředí a tím dosáhnout jeho ozdravení a zlepšení kvality. Při tomto procesu se využívají rostliny a bakterie, které mohou polutanty eliminovat různými způsoby. Při studiu principů mechanismu fytoremediace je nutná znalost chování těchto prvků v rostlinách, protože dochází k ovlivnění celé řady molekulárně-biologických procesů již na buněčné úrovni, které se následně projevují na celistvém organismu. Mezi velmi významné ukazatele fytoremediací patří možnosti transportu kovů rostlinou, jejich místo uskladnění a procesy imobilizace. Studium transportu kovů rostlinou je nejčastěji prováděno klasickými spektrálními technikami, kterým ovšem musí předcházet destrukce rostlinného pletiva mineralizací. Tímto postupem na straně jedné získáme velmi přesné výsledky o celkovém obsahu daného kovu ve studovaném pletivu, ale na straně druhé ztratíme veškerou možnost zjistit přesnou prostorovou distribuci prvku. Laserem indukovaná ablační spektroskopie (LIBS) patří mezi techniky využitelné pro stanovení prostorové distribuce kovů v pevných vzorcích. Jednoduchost je jednou z hlavních charakteristik systému LIBS. Počítačem řízené zařízení se obecně skládá z pulzního laseru, objektivu, optiky pro sběr emitovaného záření, analyzátoru vlnové délky a detektoru. Nejjednodušší způsob jak získat důležité analytické informace o prostorové distribuci kovů pomocí LIBS je střelit jeden laserový puls přímo na pevný vzorek. *Biologický materiál:* Z publikovaných výsledků lze ukázat detekci stroncia v mořských řasách, kde metody běžně používané k analýze tohoto typu vzorku vyžadují náročnou přípravu vzorku zahrnující jeho mineralizaci s velmi silnou interferencí v podobě vápníku. LIBS umožnil analýzu mořských řas bez jejich předchozí náročné přípravy s minimální interferencí přítomných vápenatých iontů. Technika LIBS byla také úspěšně aplikována pro kvalitativní a kvantitativní analýzy kontaminantů, především chrómu a železa, v pobřežních vzorcích získaných z oblastí s vysokou průmyslovou činností, které zahrnovaly, kromě jiných, také kůru stromů a listy. Autoři testovali řadu různých environmentálních faktorů včetně vlhkosti vzorku, salinity v hloubce profilu a jejich vlivu na analýzu.

Poděkování: Tato práce byla podpořena grantem REMEDTECH GA ČR 522/07/0692, IGA MENDELU TP 1/2010 a GA ČR 204/09/H002.

Kryštofová O., Babula P., Kaiser, J., Novotný K., Zehnálek J., Adam V., Kizek R.: An utilizing of laser induced breakdown spectroscopy for metal ions detection

In numerous biological experiments, there is no information about the spatial distribution of elements, especially metals, which could further serve for understanding the biochemical mechanism of their distribution and transportation. Laser induced breakdown spectroscopy (LIBS) is a useful technique for determining the spatial distribution of metals in various types of samples. Given the potential of this technique to analyze solid, liquid and gaseous samples (including aerosols), which may or may not be conductive, LIBS is used for both qualitative and quantitative purposes in many areas. In some applications, the unique properties of this technique, as the ability of micro-analysis, the possibility of analyzing a sample at a distance and *in situ* and quasi-non-destructive nature of analysis, are used. In this study, the basic principle of technology and its application for analysis of soils and plant tissues are discussed.

Key words: laser induced breakdown spectroscopy, heavy metal, spatial distribution, phytoremediation, soil, plant.

Kontaktní adresa – Contact address:

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