



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT



ÚOCHB AV ČR

Jak najít jehlu v kupce sena? Zkuste odstranit seno!

Nová metoda v hmotnostní spektrometrii umožňuje rychlou a spolehlivou analýzu metabolitů.

Vědci z Max Planckova institutu chemické ekologie v Jeně (Německo) a jejich kolegové z Ústavu organické chemie a biochemie Akademie věd České republiky vyvinuli novou metodu umožňující rychle a spolehlivě detekovat rozličné metabolity, jako například cukry, mastné kyseliny, aminokyseliny a další organické látky ze vzorků rostlinných a živočišných tkání.

Pouhá jedna kapka krve stačí k identifikaci řady metabolitů obsažených v krvi, například mastných kyselin. Tato nová technika, nazvaná MAILD („Matrix-Assisted Ionization/Laser Desorption“), je založena na dnes již klasické metodě hmotnostní spektrometrie (MALDI-TOF/MS). Umožňuje vědcům rozpoznávat velké množství metabolitů v biologickém materiálu, což otevírá dveře pro tzv. cílenou vysokokapacitní metabolomiku. S ohledem na rozsáhlé možnosti použití této metody, např. v oblasti lékařské diagnostiky, je tento objev chráněn patentem. Podrobné výsledky lze též nalézt v odborném článku v prestižním časopise *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U. S. A.* (viz níže).

Výrazný posun možností MALDI-TOF techniky (tedy výše uvedený objev - MAILD) spočívá v nalezení tzv. „chytrých maticí“, které samy o sobě neprodukují žádné nežádoucí ionty. „Právě kvůli těmto nežádoucím iontům rušícím hmotnostní spektrum jsme nebyli schopni analyzovat malé molekuly, které hrají zásadní roli v metabolismu rozličných organismů,“ vysvětluje Aleš Svatoš, vedoucí vědecké skupiny hmotnostní spektrometrie a proteomiky na Max Planckově institutu a zaměstnanec Ústavu organické chemie a biochemie AV. „Nežádoucí ionty pocházející ze standardních maticí se tak dají připodobnit ke kupce sena, ve které se snažíme najít pár malých, ale velmi důležitých jehliček“.

A tak místo aby se stále zlepšovalo pátrání po jehlách, tj. metabolitech (cukry, mastné kyseliny, aminokyseliny a další organické sloučeniny), začali vědci vymýšlet matrice, které by si jednak zachovaly svoji funkci, ale zároveň by nedávaly vzniknout iontům rušícím měření metabolitů. Jinými slovy, badatelé se snažili odstranit onu kupku sena a učinit jehly viditelnými. Pomoc našli v aplikaci základních konceptů fyzikální a organické chemie a ve svém úsilí uspěli. „Práce zároveň krásným způsobem demonstrovala, jak lze užitečně spojit originální nápad experimentálních chemiků s teoretickou a výpočetní chemií, což nás vede k hlubokému porozumění novému jevu,“ dodává Lubomír Rulíšek, teoretický chemik z Ústavu organické chemie a biochemie AV ČR.

Pomocí tohoto nového experimentálního protokolu byli vědci schopni rychle a spolehlivě detekovat více než stovku různých analytických vzorků malých molekul. „Analýza malého kousku listu z huseníčku (*Arabidopsis thaliana*) – o průměru 0.5 milimetru – odhalila více než sto látek přítomných ve vzorku, z nichž 46 bylo přesně identifikováno,“ říká Rohit Shroff, indický doktorand působící v „Mezinárodní výzkumné škole Maxe Plancka“ v Jeně, který provedl většinu experimentů.

Nová metoda MAILD umožňuje měření rozličných biologických materiálů. Kromě vzorků z rostlin a hmyzu vědci studovali také klinické vzorky. Kupříkladu identifikovali široké spektrum látek –

organických kyselin – vyskytujících se v jedné kapičce lidské krve. V rutinní lékařské diagnostice jsou podobné analýzy stále prováděny řadou velice komplikovaných metod. Jestliže se vědcům povede dále rozvést popsanou metodu, a to tak, aby byla schopna nejen posloužit k identifikaci látek, ale též k jejich kvantifikaci, může se z MAILD stát velice rychlá a efektivní metoda pro lékařskou a biologickou diagnostiku.

Původní práce:

Rohit Shroff, Lubomír Rulíšek, Jan Doubský, Aleš Svatoš: Acid-base-driven matrix-assisted mass spectrometry for targeted metabolomics. *Proceedings of the National Academy of Sciences U. S. A.*, **2009** 106, 10092-10096,

Další informace:

Dr. Aleš Svatoš, MPI for Chemical Ecology, Hans-Knöll-Str. 8, 07745 Jena; Tel.: +49-3641-571700; svatos@ice.mpg.de

Max Planckův institut chemické ekologie, Jena, Německo

Chemická ekologie je poměrně mladá vědní disciplína patřící do oblasti biologie. Zabývá se interakcí mezi organismy, ať žádoucími či nežádoucími, které jsou zprostředkované chemickými signály. Max Planckův institut chemické ekologie v Jeně (Německo) se zabývá studiem struktur a funkcí molekul, které regulují vzájemné interakce mezi rostlinami, mikroorganismy a hmyzem, což umožňuje porozumění růstu, vývoji, chování a společné evoluci rostlinných a živočišných druhů. Výsledky tohoto základního biologického výzkumu jsou pak využívány pro analýzu přírodních látek, v moderním environmentálním výzkumu a zemědělství. V institutu se nachází několik špičkových zařízení, jakými jsou například moderní výzkumné skleníky, klimatické komory, zařízení pro výživu hmyzu, pachové detektory, aerodynamické tunely, neurofyziologické analytické zařízení, a terénní stanice.

Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, v.v.i., Praha

Náplní práce ústavu je základní výzkum v oblastech organické chemie, biochemie a příbuzných disciplín, převážně orientovaný k aplikacím v lékařství a životním prostředí. Ústav se podílí na vzdělávání na univerzitní úrovni, vedení diplomových a doktorských prací a je sídlem komise pro obhajoby doktorských disertací v oboru organická a bioorganická chemie.