

# SÚČASNÉ METÓDY STANOVENIA MYKOTOXÍNOV V POTRAVINÁCH

Current methods of determination of mycotoxins in food

Koréneková B., Jevinová, P.

Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, SR



## Abstrakt

The work provides information on progress in the methods of detecting mycotoxins in various foods. It includes qualitative methods such as thin layer chromatography and semi-quantitative methods such as flow immunoassays. It points to the use of quantitative methods for the analysis of mycotoxins, such as the ELISA method, high-performance liquid chromatography, gas chromatography, mass spectrometry. The work introduces new technologies for the detection of mycotoxins such as infrared spectroscopy, capillary electrophoresis, nuclear magnetic resonance, biosensors, electronic nose. Controlling mycotoxins using these methods gives the consumer a guarantee of food safety.

**Key words:** mycotoxins, methods, analysis, foods

## Úvod:

V súčasnej dobe existuje široká škála analytických metód stanovenia mykotoxínov, ktoré sa vyznačujú rôznou účinnosťou ich detekcie. Dané je to existenciou mnohých mykotoxínov v potravinách a ich rozdielnou chemickou štruktúrou.

## Metódy stanovenia mykotoxínov:

**Kvalitatívne metódy:** Tenkovrstvová chromatografia

**Semikvantitatívne metódy:** Prietokové imunologické testy

## Kvantitatívne metódy:

**ELISA metóda:** na detekciu a kvantifikáciu AF, AFM1, OTA, ZEA, DON, fumonizínov a toxínu T-2 u potravinových matric

**Vysokoučinná kvapalinová chromatografia (HPLC):** Metóda HPLC-UV: detekcia chemicky príbuzných mykotoxínov,

Metóda HPLC- PDA: detekcia AT, Metóda HPLC-FLD: detekcia AF a OTA v obilninách, kukurici, arašidoch a masle

**Technika HPLC-MS/MS:** spája výhody **HPLC** a hmotnostnej spektrometrie **MS**, Použitie: simultánna stopová kvantifikácia mykotoxínov s rôznymi chemickými štruktúrami v 1 pokuse. (12 mykotoxínov v pive a 17 v jačmeni a slade, druhy rodu *Fusarium*)

**Plynová chromatografia (GC):** Na analýzu mykotoxínov sa používa v spojení: s detektorom elektrónového záchytu, detektorom plameňovej ionizácie, alebo s hmotnostným spektrometrom.

**Metóda GC-QqQ-MS/MS s trojitým kvadrupólom (QqQ):** Stanovuje veľké množstvo látok v 1 metóde a eliminuje väčšinu interferencií z matrice. Používa sa pre ultrastopovú analýzu v TC, PAT a ZEA v potravinách.

**Infračervená spektroskopia:** Rýchla optická metóda na skrining a kvantifikáciu mykotoxínov v obilninách. Vyvinutý IR laser sa použil na analýzu DON a AFB1 v kukurici, pšenici a u arašidov.

**Kapilárna elektroforéza (CE):** Oddeluje rôzne zložky na základe elektrochemického potenciálu pomocou fluorescencie/ UV absorpcie. Použitie: Analýza fumonizínov, AF, DON, OTA a ZEA. CE s laserovou fluorescenčnou detekciou - zvyšuje citlivosť na FB1, AF a OTA. v kukurici a káve a ZEA v kukurici.

**Molekulárny imprintovaný polymér (MIP):** Využíva zasieťované polyméry, ktoré sa elektrochemicky syntetizujú reakciou monoméru a krížového linkeru v prítomnosti mykotoxínu. Výhody MIP - vysoká selektivita a afinita k cieľovej molekule použitej v postupe otlaku, chemická stabilita, jednoduchá príprava a nízka cena. Použitie: Analýza AF, OTA, DON a ZEA.

**Fluorescenčná polarizácia (FP):** Meria interakciu medzi fluorescenčne značeným antigénom a špecifickou protilátkou. Používa sa na rýchle stanovenie AF, OTA, DON, fumonizínov a ZEA.

**Elektrochemická impedančná spektroskopia (EIS):** Elektrochemické biosenzory. Použitie u AFB1, AFM1, OTA, PAT.

**Voltametria:** Elektrochemická metóda založená na meraní kriviek závislosti prúdu na potenciáli pracovnej elektródy pri elektrolýze analyzovaného roztoku. Použitie: Analýza AFB1 v kukuričnom prášku a OTA a PAT v hroznovej šťave.

**Amperometrické biosenzory:** Počítajú prúdy vyrábané pomocou elektroaktívnych látok. Testované u OTA vo víne, ZEN v kukurici.

**Quartz Crystal Microbalance (QCM):** Biosenzor je založený na piezoelektrických vlastnostiach kremeňa. Testovaný bol na AFB1 v arašidoch a na OTA vo víne.

**Povrchová plazmónová rezonancia (SPR):** Optický biosenzor dáva rýchle výsledky s vysokou citlivosťou. Používa sa na skrining AFB1, ZEA, OTA, FB1 DON v prirodzene kontaminovaných matriciach napr. na OTA v káve a AFM1 v mlieku.

**Agregáciou indukovaná emisia (AIE):** Využíva jav fluorescencie u fluorescenčných farbív v stave agregácie. OTA vo víne a káve.

**Hyperspektrálne zobrazovanie:** Použitie: hodnotenie vláknitých húb a mykotoxínov u zrn obilnín hlavne *Fusarium* spp. a DON.

**Nukleárna magnetická rezonancia (NMR):** Použitie: Objasnenie mechanizmu preskupenia fusariových mykotoxínov.

**Elektronický nos (EN):** Identifikácia a kvantifikácia vône systémom rozpoznávania vzorov a informácii o kategórii metabolitov. Použitie: rozlíšenie toxických a netoxických húb, plesnivých a neplesnivých zrn, detekcia AF v kukurici a DON v obilí.

## Záver

Okrem konvenčných analytických techník na kvalitatívnu ako aj kvantitatívnu detekciu mykotoxínov v potravinách sú aj rôzne nové štúdie uvádzajúce pokroky v analýze mykotoxínov v potravinách s použitím najnovších technológií.

## Podakovanie

Práca bola vykonaná vďaka finančnej podpore projektu KEGA č. 013UVLF-4/2021.

