

Plataformas analíticas para la seguridad alimentaria: determinación sensible y remoción de micotoxinas.

Cina, M.¹; Ponce M.d.V.²; Quiroga, J.M.³; Guíñez, M.³ y Cerutti, S.³

¹Instituto de Ciencias de la Tierra y Ambientales de La Pampa (INCITAP-CONICET), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa, Santa Rosa, La Pampa, Argentina, CP6300.

²Instituto de Física Aplicada (INFAP) – Universidad Nacional de San Luis- CONICET, Ejército de los Andes 950, 5700, San Luis 5700, Argentina.

³Instituto de Química de San Luis (INQUISAL-CONICET CCT), Facultad de Química Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional de San Luis, Laboratorio de Espectrometría de Masa, San Luis, San Luis, Argentina, CP5700.

cinamariel@gmail.com

RESUMEN

Las micotoxinas son metabolitos fúngicos que contaminan materias primas agroalimentarias y sus derivados durante la producción, almacenamiento y/o procesamiento. Las toxinas reguladas, por su daño a la salud y prevalencia, son aflatoxinas, ocratoxina A, zearalenona, patulina, fumonisinas y deoxinivalenol. El objetivo de este trabajo fue desarrollar y validar numerosas metodologías analíticas innovadoras, sensibles y sustentables para la detección confiable y la remoción de micotoxinas en alimentos, empleando para el último propósito extracción en fase sólida basada en materiales asequibles como hidrotalcita y espuma de poliuretano. Los métodos de tratamiento de muestra se complementaron con cromatografía líquida y espectrometría de masa de baja y alta resolución, alcanzando límites de detección compatibles con regulaciones internacionales y recuperaciones satisfactorias en el análisis de vestigios. Desde 2007, el grupo ha desarrollado enfoques de microextracción sostenibles para evaluar analitos de manera cuantitativa en matrices complejas, aplicados a una amplia variedad de alimentos como vinos, cervezas, té, café, arroz, polenta, harinas, aceites vegetales, productos cárnicos y piensos. Los resultados confirmaron la solidez analítica de los métodos desarrollados, compatibles con normativas internacionales, avanzando hacia procedimientos sostenibles de tratamiento de muestras y aportando al desarrollo de políticas de seguridad alimentaria y a la formación de especialistas.

Palabras clave: micotoxinas reguladas, agroalimentos, seguridad alimentaria, UPLC-MS/MS, UPLC-HRAM-ORBITRAP-MS.

Analytical Platforms for Food Safety: Sensitive Determination and Removal of Mycotoxins.

ABSTRACT

Mycotoxins are fungal metabolites that contaminate agri-food raw materials and their derivatives during production, storage, and/or processing. The regulated toxins, due to their harmful effects on health and prevalence in food, include aflatoxins, ochratoxin A, zearalenone, patulin, fumonisins, and deoxynivalenol. The aim of this work was to develop and validate several innovative, sensitive, and sustainable analytical methodologies for the reliable detection and removal of mycotoxins in food. For the latter purpose, solid-phase extraction was applied using affordable materials such as hydrotalcite and polyurethane foam. Sample treatment methods were complemented with liquid chromatography and both low- and high-resolution mass spectrometry, achieving detection limits in line with international regulations and satisfactory recoveries in trace analysis. Since 2007, the group has developed sustainable microextraction approaches for the quantitative evaluation of analytes in complex matrices, applied to a wide range of foods such as wines, beers, tea, coffee, rice, polenta, flours, vegetable oils, meat products, and animal feed. The results confirmed the analytical robustness of the developed methods, their compliance with international regulations, and their contribution to advancing sustainable sample treatment procedures, supporting food safety policies, and nurturing the training of specialized human resources.

Keywords: regulated mycotoxins, agrifoods, food safety, UPLC- MS/MS, UPLC-HRAM-ORBITRAP-MS.