



# 具有超高灵敏度的荧光检测器对黄曲霉毒素M族分析

## 前言

黄曲霉毒素M族是一类由黄曲霉 (*Aspergillus flavus*) 和黄杆菌 (*Aspergillus parasiticus*) 真菌产生的毒素, 黄曲霉毒素M族包括多种互为异构体的毒素, 其中最常见的是黄曲霉毒素M1 (aflatoxin M1), 它是在动物体内经过代谢后形成的衍生物, 是一种非常强的致癌物质, 长期摄入可能导致肝脏损伤、肝癌等健康问题。黄曲霉毒素M1主要存在于牛奶及其制品中, 因为受污染的饲料中也可能含有黄曲霉毒素, 导致牛奶中出现残留物质。因此, 在食品安全方面需要加强监管和控制, 以避免人们因摄入受污染的食品而受到危害。

GB 5009.24-2016第二法中规定了液相色谱法对黄曲霉毒素M族的测定条件, 通常来说M族测定的难点在于低浓度点的检测灵敏度及重复性较差, 所以对于仪器本身的要求就会变得很高, 本文采用了SCION LC6000 6440超高灵敏度荧光检测器, 采用先进的光路设计, 结合小体积流通池和单色器可变狭缝, 提供了超高的灵敏度 (水拉曼峰的 $S/N \geq 3000$ ), M1、M2检出限可达0.03、0.01ng/mL。

## Abstract

本文介绍了赛里安6440超高灵敏度荧光检测器对黄曲霉毒素M族进行分析, 实现了对M族黄曲霉的线性分析和痕量分析, 实验结果可靠, 且线性良好, 仪器运行稳定, 灵敏度高。

## Author:

天美仪拓实验室设备(上海)有限公司 色谱市场部

实验部分

仪器

- 采用包含以下模块的赛里安LC6000高效液相色谱仪系统：
- 集成六通道真空脱气的SCION LC6100四元泵
  - SCION LC6210 高精度、低残留自动进样器
  - SCION LC6310 柱温箱
  - SCION LC6440 荧光检测器 (超高灵敏度, 水拉曼峰S/N>3000)

试剂及标准品

AFT M1和 AFT M2的浓度均为0.05ng/mL、0.1ng/mL、0.5ng/mL、1.0ng/mL、2.0ng/mL、5.0ng/mL的系列标准溶液, 乙腈-水溶液, 乙腈-甲醇溶液。

液相色谱条件

表1 方法参数

|         |                                |
|---------|--------------------------------|
| 色谱柱:    | C18柱(柱长150mm,柱内径4.6mm;填料粒径4μm) |
| 柱温箱:    | 40°C                           |
| 流动相:    | A 相,水;B相,乙腈-甲醇(50+50)          |
| 流速:     | 1.0mL/min                      |
| 荧光检测波长: | 激发波长360nm;发射波长430nm            |
| 进样量:    | 50μl                           |

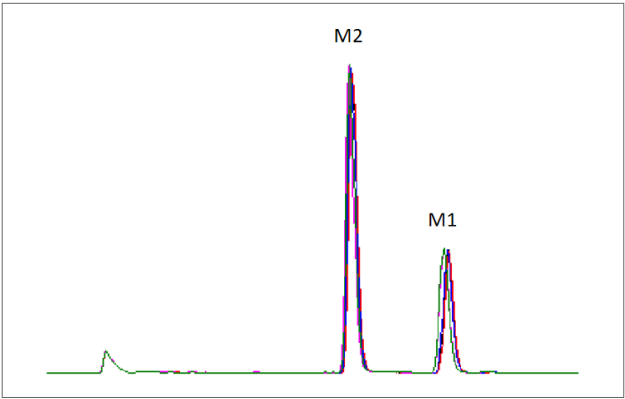


图1 黄曲霉毒素M1、M2重复性谱图

表2 黄曲霉毒素M1、M2定量定性

| 序号         | 峰面积/M2 | 峰面积/M1 | 保留时间/M2 | 保留时间/M1 |
|------------|--------|--------|---------|---------|
| 1          | 0.8000 | 0.4000 | 5.7100  | 7.4900  |
| 2          | 0.8000 | 0.4000 | 5.7600  | 7.5200  |
| 3          | 0.8000 | 0.4000 | 5.7900  | 7.6300  |
| 4          | 0.8000 | 0.4000 | 5.7900  | 7.6300  |
| 5          | 0.9000 | 0.4000 | 5.7900  | 7.6300  |
| 6          | 0.8000 | 0.4000 | 5.7700  | 7.6000  |
| 平均值        | 0.8000 | 0.4000 | 5.7700  | 7.5800  |
| std Dev(n) | 0.0000 | 0.0000 | 0.0300  | 0.0500  |
| Rsd%       | 0.6100 | 0.4500 | 0.5100  | 0.7200  |

标准曲线

将黄曲霉毒素M1和M2标准溶液依次稀释为0.05、0.1、0.5、1、2、5ng/ml, 使用外标法进行标准定量, 以浓度为横坐标峰面积为纵坐标作外标工作曲线; M1、M2响应值和浓度呈良好的线性关系, 所得到的相关系数均在0.999以上, 见图1、图2。

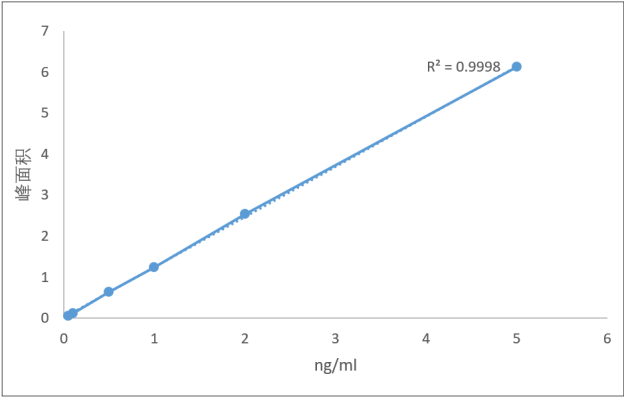


图2 黄曲霉毒素M1标准曲线

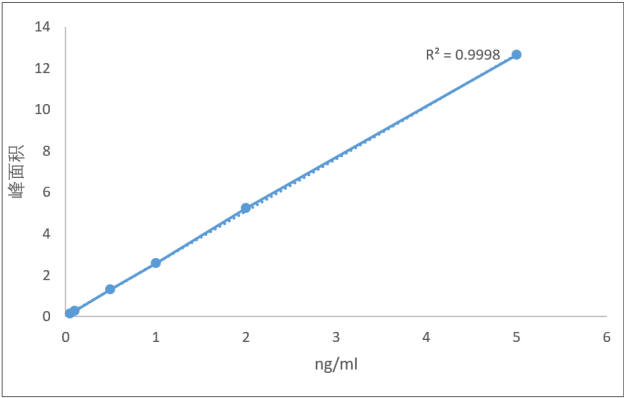


图3 黄曲霉毒素M2标准曲线

检出限

黄曲霉毒素M1、M2检出限为0.03ng/ml、0.01ng/ml, 见图4、图5。

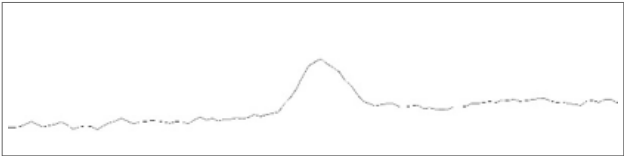


图4 黄曲霉毒素M1检出限

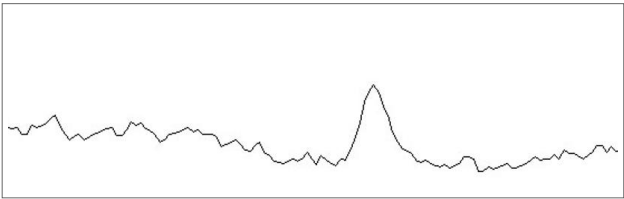


图5 黄曲霉毒素M2检出限

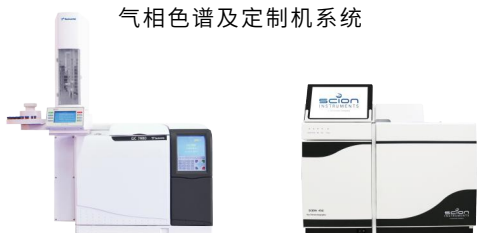
## 结论

本文使用赛里安超高灵敏度荧光检测系统快速分析M族黄曲霉毒素, 该方法配置合理、线性良好、分离效果好、灵敏度高, 可以满足并优于国家标准GB5009.24-2016食品中黄曲霉毒素M族的测定要求。

# 全方位解决方案

为满足客户多方面样品分析需求,天美公司可提供从消耗品到进样系统全方位解决方案,如液体自动进样器、顶空进样器、多功能进样器、热解析仪、吹扫捕集浓缩仪等。

气相色谱及定制机系统



气质联用系统



色谱数据处理系统



离子色谱及氨基酸分析仪等液相色谱系统



色谱柱及消耗品



样品前处理及进样系统



**Techcomp 天美仪拓实验室设备(上海)有限公司 Techcomp Instrument Co.,Ltd**

## 天美集团总部

香港新界葵涌永得利广场1座2606

☎ 852-27519488

✉ techcomp@techcomp.com.hk

## 天美仪拓实验室设备(上海)有限公司

上海市松江新桥民益路 201号16幢

☎ 021-67687200

✉ techcomp@techcomp.cn

## 北京分公司

北京市朝阳区北苑路58号航空科技大厦1号楼4层

☎ 010-64010651

✉ techcomp@techcomp.cn

## 广州分公司

广州市海珠区南边路38号保利1918产业园自编20号楼A218

☎ 020-32644011

✉ techcomp@techcomp.cn

## 全国免费服务热线

400-810-7898

www.techcomp.cn

www.techcomp.com.hk



天美集团官方网站



天美色谱微信