

# SCIEX LC-MS/MS系统测定肉制品中刚果红的含量

## Determination of Congo Red in Meat Products by LC-MS/MS

祁龙凯, 程龙, 杨总, 刘冰洁

Qi Longkai, Cheng Long, Yang Zong, Liu Bingjie

SCIEX中国应用技术中心

**Key words:** Congo Red, Meat, LC-MS/MS;

### 引言

刚果红作为一种联苯胺类偶氮染料, 对人体具有显著毒性与致癌风险, 已被国际列为禁用食品添加剂, 但因其色泽鲜艳、价格低廉, 近年来在卤肉、熟牛肉等肉制品中非法添加的现象屡禁不止, 严重威胁食品安全。由于刚果红分子结构特殊, 与肉制品肌肉纤维结合紧密, 常规提取方法回收率低, 加之肉制品基质极其复杂, 传统色谱法仅依靠保留时间定性易造成假阳性误判, 因此建立一套基于SCIEX LC-MS/MS系统的检测方案具有迫切必要性。

本技术方案依据国家市场监督管理总局 BJS 201807 标准方法, 采用氨水-乙醇提取、正己烷除脂的简便前处理, 配合 SCIEX Triple Quad™ 液质联用系统, 在电喷雾负离子模式下以 MRM 方式检测, 外标法定量。方法前处理简便、抗基质干扰能力强、灵敏度高、重现性好, 为肉制品中刚果红的快速准确定量及食品安全监管提供可靠的技术支撑。

### 该方案主要具有以下特点:

1. 完全匹配 BJS 201807 标准, 拿来即用;
2. 前处理仅液液萃取+脱脂, 无需净化, 操作高效;
3. 适配 SCIEX Turbo V™ 离子源, 抗污染、稳定性优异;
4. 灵敏度高, 最低定量限显著优于标准;
5. 回收率与精密度满足食品安全检测要求。

### 实验方法

#### 样品前处理

### 仪器设备



图1. Agilent 1290 Infinity III 高效液相色谱仪串联SCIEX三重四极杆质谱

1. **样品制备:** 取代表性样品捣碎均质, -18℃避光保存
2. **提取:** 称取 2.00 g 试样于 50 mL 离心管, 加入 10 mL 氨水乙醇溶液, 涡旋 2 min, 5000 r/min 离心 5 min; 重复提取一次, 合并提取液
3. **脱脂:** 加入 30 mL 正己烷, 涡旋 2 min, 5000 r/min 离心 2 min, 弃去正己烷层
4. **浓缩与复溶:** 下层溶液 60℃旋蒸至干, 用 5 mL 甲醇溶解残渣; 10000 r/min 离心 10 min, 取上清液上机测试

#### 液相色谱条件

色谱柱: BEH C18 ( 2.1 mm × 100 mm, 1.7 μm )

柱温: 35℃

流速: 0.3 mL/min

进样量: 1 μL

流动相 A: 5 mmol/L 甲酸铵水溶液 流动相 B: 乙腈

表1 洗脱程序

时间 /min	A ( % )	B ( % )
0	80	20
5.0	20	80
6.0	80	20
8.0	80	20

### 质谱条件

电离模式：电喷雾负离子 (ESI-)

扫描方式：多反应监测 (MRM)

电喷雾电压 (IS): -4000 V      离子源温度 (TEM): 550°C

雾化气压力 (GS1): 55 psi      辅助加热气压力 (GS2): 65 psi

气帘气压力 (CUR): 30 psi      碰撞气 (CAD): 9 psi (Medium)

## 实验结果

### 1 化合物色谱图 (见图2)

### 2 标准曲线 (见图3)

**3 重复性：** 刚果红在标曲范围内低(1 ng/mL)、中(250 ng/mL)、高(500 ng/mL)三个浓度连续6针进样峰面积重复性在1.01-2.18%之间，方法重复性好。

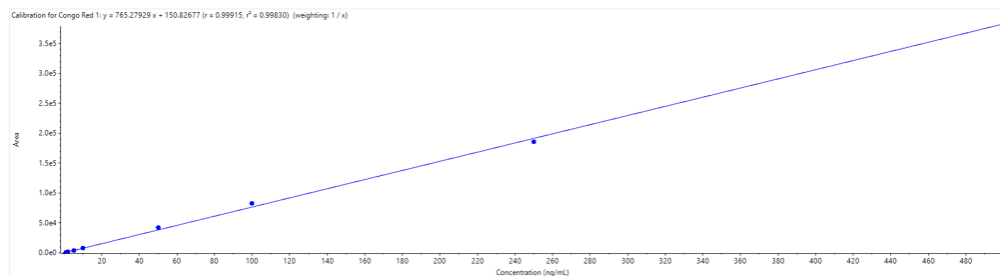


图3. 刚果红标准曲线 (1-500ng/mL)

SCIEX临床诊断产品线仅用于体外诊断。仅凭处方销售。这些产品并非在所有国家地区都提供销售。获取有关具体可用信息，请联系当地销售代表或查阅<https://sciex.com.cn/diagnostics>。所有其他产品仅用于研究。不用于临床诊断。本文提及的商标和/或注册商标，也包括相关的标识、标志的所有权，归属于AB Sciex Pte. Ltd. 或在美国和/或某些其他国家地区的各权利所有人。

© 2026 DH Tech. Dev. Pte. Ltd. MKT-38273-A

表2. 刚果红 MRM 参数

化合物名	Q1	Q3	DP	CE
刚果红	325.0	416.0*	-60	-23
	325.0	152.0	-60	-26

注：\*为定量离子对

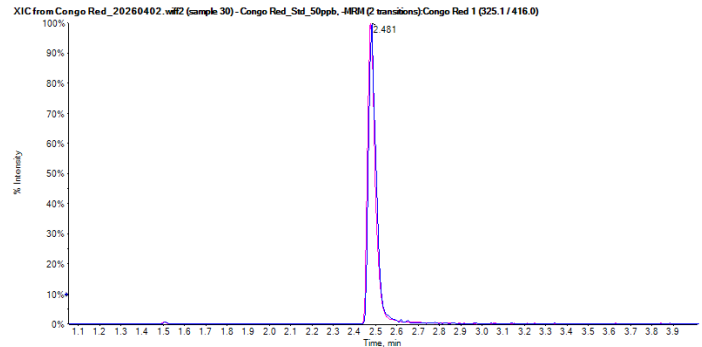


图2. 刚果红XIC图

## 总结

本方法基于 SCIEX Triple Quad™ 液质联用系统建立肉制品中刚果红的检测方案，完全符合 BJS 201807 标准要求。前处理简单高效、基质耐受强、灵敏度与选择性优异，可直接用于肉制品中刚果红的日常检测与监管筛查。