

SCIEX液质联用技术检测调味品\豆制品\肉制品等食品中红2G、二甲基黄和二乙基黄

Determination of Red 2G, Dimethyl Yellow and Diethyl Yellow in food products such as condiments, soy products and meat products by SCIEX LC-MS/MS method

李志远, 孙小杰, 杨总, 刘冰洁

Li Zhiyuan, Sun Xiaojie, Yang Zong, Liu Bingjie

SCIEX China

Key words: Red 2G, Dimethyl Yellow, Diethyl Yellow;

应用背景

食品着色是提升感官品质、稳定产品外观的重要工艺，但工业染料非法用于食品染色长期威胁食品安全。红2G (Acid Red 1)、二甲基黄 (Solvent Yellow 2)、二乙基黄 (Solvent Yellow 56) 均为偶氮类工业染料，其进入人体可代谢生成苯胺类物质，国际癌症研究机构 (IARC) 将苯胺列为2B类致癌物，长期摄入可损伤肝肾功能、诱发细胞毒性，存在潜在致癌风险，因染色力强、成本低廉，被不法分子违规用于调味品、豆制品、肉制品、水产制品等，以改善色泽、掩盖劣变，存在明确健康风险。三者均被多国明令禁止用于食品，我国亦将其纳入食品中可能添加的非食用物质名录，明确不得检出。2025年9月国家市场监督管理总局发布BJS202505《调味品、豆制品、肉制品等食品中红2G、二甲基黄、二乙基黄的测定》。

本研究基于SCIEX液质联用系统，建立食品中红2G、二甲基黄、二乙基黄的LC-MS/MS检测方法，满足BJS 202505检测需求。

实验方法

色谱条件:

A相: 水 (含5 mM甲酸铵)

B相: 乙腈

色谱柱: Luna Omega Polar C18, 3.0 μ m, 100 \times 2.1 mm

流速: 0.50 mL/min

进样量: 2 μ l

梯度洗脱程序如下:

Time [min]	B.Conc [%]
0	10
1	10
4	30
4.5	95
6	95
6.1	10
8	10

质谱条件: (见表1-1)

离子源参数

Curtain gas (psi): 35

CAD gas: 9

Ionspray voltage (V): 5500/-4500

Temperature(): 550

Ion source gas1 (psi): 55

Ion source gas2 (psi): 60

表1-1. MRM离子对信息 (正离子)

Group ID	Compound ID	Q1 mass	Q3 mass	DP	CE
二甲基黄	二甲基黄 1	226	77	100	28
二甲基黄	二甲基黄 2	226	120	100	42
二乙基黄	二乙基黄 1	254	77	100	53
二乙基黄	二乙基黄 2	254	162	100	29

表1-2. MRM离子对信息 (负离子)

Group ID	Compound ID	Q1 mass	Q3 mass	DP	CE
红2G	红2G 1	464	359	-100	-30
红2G	红2G 2	464	344	-100	-46

样品制备

参考BJS 202505《调味品、豆制品、肉制品等食品中红2G、二甲基黄、二乙基黄的测定》中前处理方法进行样品前处理。二甲基黄、二乙基黄样品前处理与红2G样品前处理分开，并分开进行LC-MS/MS检测。

结果展示

1. 二甲基黄与二乙基黄典型色谱图 (见图1-1, 图1-2)。

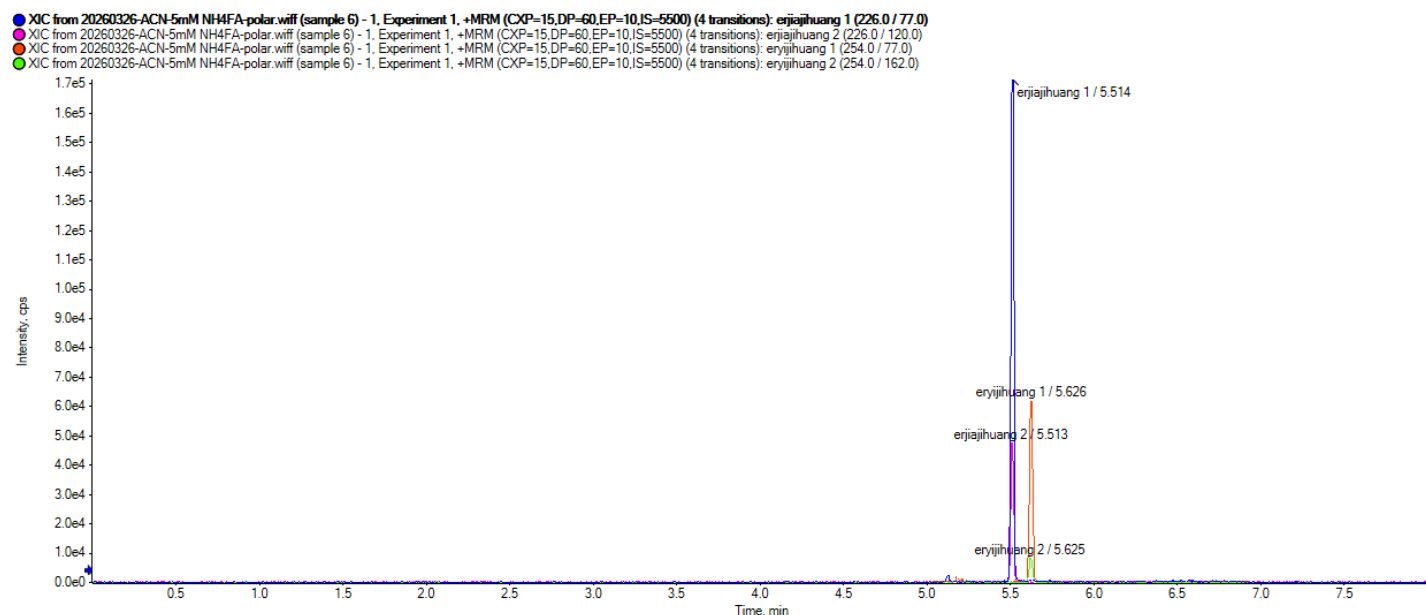


图1-1. MRM扫描模式下的提取离子流色谱图 (二甲基黄与二乙基黄)。

2. 线性范围

将空白样品经过前处理提取, 得到空白基质, 应用空白基质配标。用空白基质配置二甲基黄和二乙基黄浓度在0.2-5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、红2G浓度在2-50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的标准曲线。结果表明, 3种化合物线性关系良好, r^2 值均大于 0.99, 且各浓度点准确度均在80-120% 间, 可保证不同浓度水平样品的准确定量。数据表明, 该方法的灵敏度高于标准中的检出限超过10倍, 远满足实际灵敏度需求。

3. 重复性以及回收率

针对3种染料以食品为基质, 其中二甲基黄和二乙基黄浓度在0.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、2.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、5 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 红2G浓度在5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、20 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 三浓度下进行加标回收率实验, 实际加标回收率在94.2%-108.9%范围之间。同时, 在三个浓度点下, 连续进样 ($n=8$) 考察方法的重复性, 所有化合物8次进样峰面积RSD%均在1.83%~2.72%范围之间, 展现了方法的可靠性以及仪器的耐受性。

4. 样品测试

针对某真实样品进行检测, 通过SCIEX OS软件对数据进行批量处理, 可直观的通过离子比率对化合物进行定性定量分析 (如图2)。

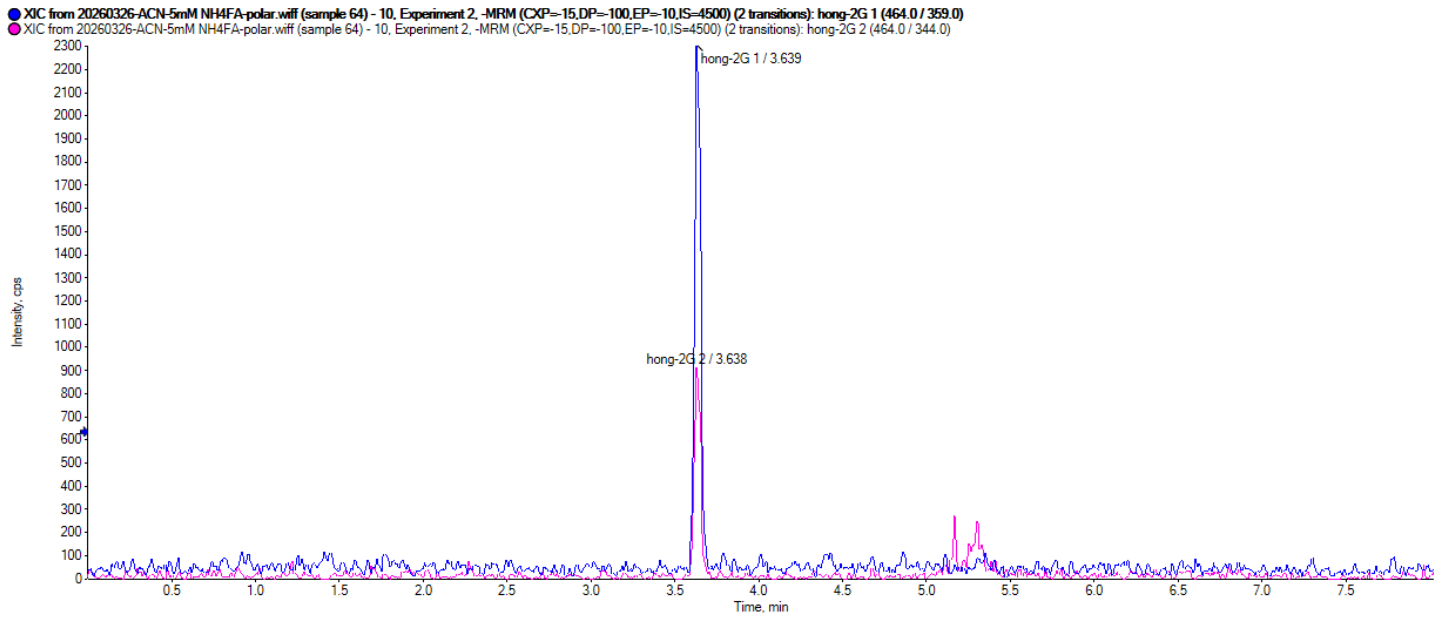


图1-2. MRM扫描模式下的提取离子流色谱图（红2G）。

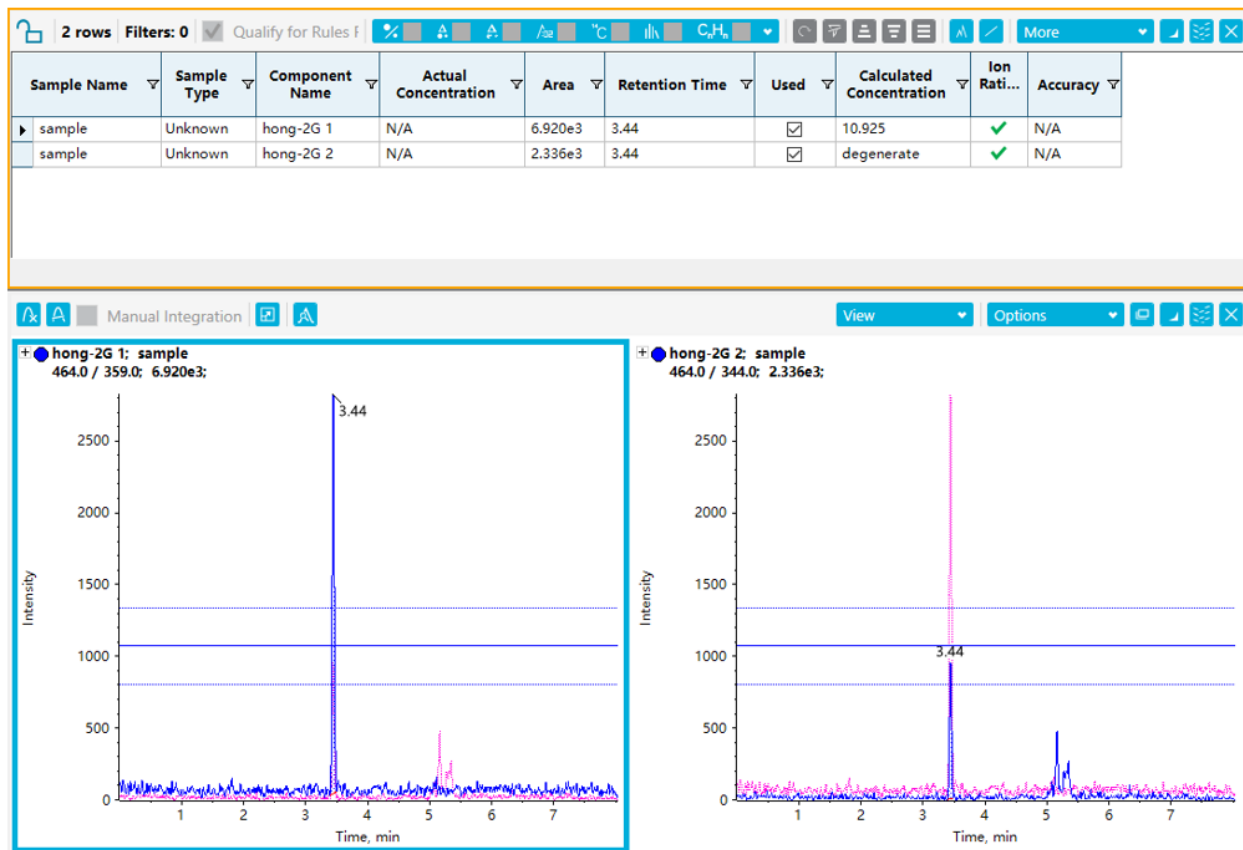


图2. SCIEX OS软件对实际样品进行处理界面展示：绿勾表示离子比率判定合格。

总结

本文应用通过SCIEX液质联用系统建立二甲基黄、二乙基黄和红2G的测定方法，一针进样仅需8 min，且灵敏度远高于标准要求，满足BJS 202505的检测需求。

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-38197-A



SCIEX中国

北京分公司
北京市昌平区生命科学园科学园路
18号院A座一层
电话：010-5808-1388
传真：010-5808-1390

全国咨询电话：800-820-3488, 400-821-3897

上海公司及中国区应用支持中心
上海市长宁区福泉北路518号
1座502室
电话：021-2419-7201
传真：021-2419-7333

官网：sciex.com.cn

广州办公室
广州国际生物岛星岛环北路1号
B2栋501、502单元
电话：020-8842-4017

官方微信：SCIEX-China