

SCIEX液质联用系统对食品中松香酸、脱氢松香酸的测定

Determination of Abietic acid and Dehydroabietic acid in food by SCIEX LC-MS/MS System

谭建林¹, 赵秀琳¹, 程龙², 杨总², 刘冰洁²

Tan Jianlin¹, Zhao Xiulin¹, Cheng long², Yang zong², Liu bingjie²

¹ 云南省产品质量监督检验研究院; ² SCIEX应用支持中心

¹ Yunnan Institute of Product Quality Supervision and Inspection; ² SCIEX China;

关键词: LC-MS/MS; 松香酸、脱氢松香酸; 非法添加

Key words: LC-MS/MS; Abietic acid and Dehydroabietic acid; illegal added

引言

松香酸 (Abietic Acid) 和脱氢松香酸 (Dehydroabietic Acid) 是天然松香的主要树脂酸成分, 常被非法用于食品加工过程 (如蜂蜜脱涩、肉类增亮或油脂澄清) 以改善产品外观。然而, 这两种化合物具有明确的生物毒性。松香酸可刺激消化道黏膜, 引发恶心、腹痛及过敏反应; 脱氢松香酸因分子结构更稳定, 易在生物体内积累, 长期摄入可能造成肝肾损伤, 动物实验还表明其具有遗传毒性和潜在致癌性。欧盟、中国等明确禁止其作为食品加工助剂。

由于食品基质复杂, 且目标物 (松香酸与脱氢松香酸) 痕量存在 (浓度低至 $\mu\text{g/kg}$ 级), 因此要求建立高选择性、高灵敏度的液质联用系统 (LC-MS/MS) 分析方法。这对于食品安全风险监控、违法添加行为溯源以及应对日益严格的国际贸易技术壁垒、保障出口食品合规性至关重要。

SCIEX 液质联用系统凭借其三重四极杆质谱的高特异性 MRM 扫描模式和低基质效应, 可有效克服食品基质干扰, 显著提高松香酸类痕量污染物检测的可靠性, 为相关监管工作提供科学依据。

实验方法

1. 色谱条件

- a) 色谱柱: Phenomenex Luna Omega Polar C18 (100 $\times$ 2.1 mm, 1.6 μm), 或性能相当者。
- b) 流动相: A为0.1%甲酸水溶液, B为甲醇, 梯度洗脱程序见表1。

表1. 梯度洗脱程序表

梯度时间/min	流动相A/%	流动相B/%
0.0	95	5
5.0	5	95
8.0	5	95
8.1	95	5
10.0	95	5

c) 流速: 350 $\mu\text{L}/\text{min}$ 。

d) 柱温: 40 $^{\circ}\text{C}$

2. 质谱方法

离子源: ESI源, 正离子模式

扫描模式: MRM

离子源参数:

电 压 IS: 5500 V (+)	源温度 TEM: 550 $^{\circ}\text{C}$
气帘气 CUR: 30 psi	碰撞气CAD: Medium
雾化气 GS1: 50 psi	辅助气GS2: 55 psi

表2. MRM参数列表

中文名	Q1	Q3	ID	DP	CE
松香酸	303.1	123.1	Abietic acid-1	60	20
	303.1	149.1	Abietic acid-2	60	25
脱氢松香酸	301.1	173.1	Dehydroabietic acid-1	105	22
	301.1	133.1	Dehydroabietic acid-2	105	36
脱氢松香酸D2	303.1	175.1	Dehydroabietic acid D2	105	22

3. 快速样品前处理

参考《BJS 202403畜禽类食品中松香酸、脱氢松香酸的测定》中前处理方法进行样品前处理。

结果与讨论

1. 实验结果

提取离子流色谱图：
本文涉及到的松香酸、脱氢松香酸按照方法条件均获得很好的峰型，所有化合物都有较好的保留（见图2）。

2. 线性

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。用空白基质配置各物质在1-100 ng/mL的标准曲线，内标浓度为25 ng/mL，使用内标法进行定量。结果表明，线性关系良好，r 值均大于 0.995，（见图3），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。

3. 重复性以及回收率

针对松香酸、脱氢松香酸，以食品为基质，在1 µg/kg、10µg/kg、

100 µg/kg三个浓度点下进行加标回收率实验，实际加标回收率在86.9%-108.5%范围内，符合方法学要求。同时，在三个浓度点下，连续进样（n=6）考察方法的重复性，所有化合物6次进样峰面积RSD%均在1.98%~2.65%范围内，展现了方法的可靠性以及仪器的耐受性。

4. 样品测试

针对某区域采集的样品进行检测，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4）。

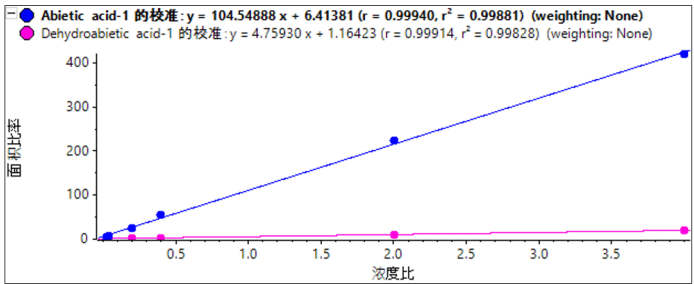


图3. 松香酸、脱氢松香酸的线性关系

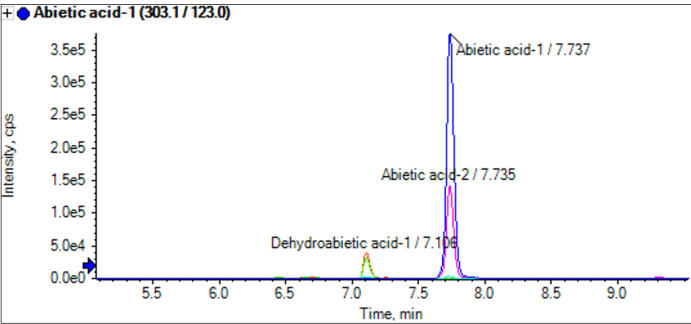


图2. MRM扫描模式下的提取离子流色谱图

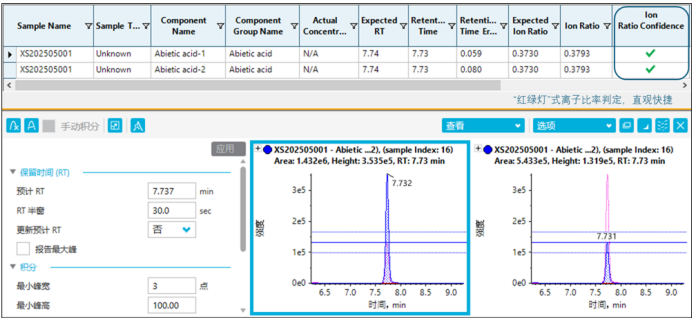


图4. SCIEX OS软件对实际样品进行处理界面展示：绿勾表示离子比率判定合格

总结

本文基于SCIEX 质谱系统建立了食品中松香酸、脱氢松香酸非法添加的方法。一针进样，10 min就可以完成快速完成检测，灵敏度高，为食品非法添加监管提供一种有效的方法。

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。

© 2025 DH Tech. Dev. Pte. Ltd. MKT-35682-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](#)