



利用 Aria TLX-2 系统进行蜂蜜中抗生素的自动筛选

**摘 要** Thermo Scientific Aria TLX-2 系统为蜂蜜中抗生素和杀螨剂的筛选检测提供了一种选择. 该系统具有在线快速从样品中去除糖和蛋白质的能力,从而无需进行常规检测中繁琐的样品前处理操作. 而且,使用该系统进行蜂蜜中多种抗生素和杀螨剂的筛选检测,只需要很短的时间.

蜜蜂有时会感染一种寄生螨或美国/欧洲的污仔病 (AFD, 蜜蜂幼时的一种疫病), 它属于一种细菌感染. 人们常会对感染前者的蜜蜂群体使用杀螨剂, 对感染后者的蜜蜂群体使用抗生素. 因此, 在蜂蜜中往往会存在上述两种药物的残留. Thermo Scientific 开发的这种方法可以对蜂蜜中 5 种抗生素进行筛选检测, 且该过程仅仅只需花费 6 min.

1 实验方法

Aria TLX-2 系统: 检测器: 三重四极杆质谱仪; 色谱柱: Turbo Flow® 分析色谱柱. 首先, 将蜂蜜样品和水混合在一起 (每克蜂蜜加入 1 mL 水). 混好的样品置于 TLX 系统的自动进样器中, 自动进样器自动加载样品到 Turbo Flow 色谱柱上. 由于 Turbo Flow 色谱柱的尺寸排阻效应, 色谱柱保留了被分析物, 而将一些蛋白质类的高分子量物质和糖类的极性化合物优先洗脱到废液中. 这种在线分离效果优于单独进行样品分离, 然后结合质谱进行鉴定的传统方法. Aria TLX 系统成功地将基质干扰物从蜂蜜样品中分离出去, 从而消除了它们在后续抗生素和杀虫剂检测分析中的潜在影响. 该方法的检测限 (LOD) 低于欧盟 (EU) 的相关规定. 有关蜂蜜的行动阈值见表 1.

表 1 方法检测限 (LOD) 及欧盟 (EU) 最大允许量

| 化合物                                                     | 氯霉素         | 土霉素 | 泰乐菌素 | 磺胺噻唑 | 头孢菌素 |
|---------------------------------------------------------|-------------|-----|------|------|------|
| 最大允许量/( $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ )              | 禁止使用 (零允许量) | 50  | 50   | 50   | 50   |
| Aria TLX-2 系统的 LOD/( $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) | 0.3         | 1   | 1    | 1    | 1    |

2 线性关系

把能够形成尖峰的蜂蜜样品直接注入 Aria TLX 系统, 5 种抗生素化合物在要求的检出限范围以内被检测出来, 而且浓度在  $1000\ \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  范围内具有线性关系. 所有的这些化合物都使用相同的方法进行操作, 检测结果表明 TLX 系统为蜂蜜样品中有害抗生素的检测提供了一种可靠的方法. 有关检测结果的线性关系见图 1, 5 种抗生素的色谱图 (SRM 模式) 见图 2.

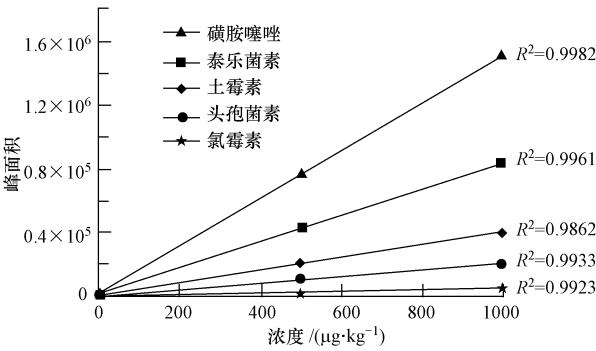


图 1 5 种化合物在欧盟规定的检测限内的线性关系

3 蜂蜜中 54 种化合物的筛选

位于瑞士洛桑的雀巢研究中心对此做了进一步的检测, 结果证明, 对蜂蜜样品进行在线提取, 可以筛选到 54 种抗生素和杀螨剂. 而且总过程只需要 30 min, 同样的筛查如果采用人工提取方法, 需要花费 5 h. 详细过程的比对见图 3. 从

图 3 可知,Aria TLX-2 系统不需要进行繁琐的人工样品制备,为蜂蜜样品中 54 种污染物的痕量分析提供了快速筛选的方法,它比传统的 LC-MS/MS 分析方法具有明显优势.

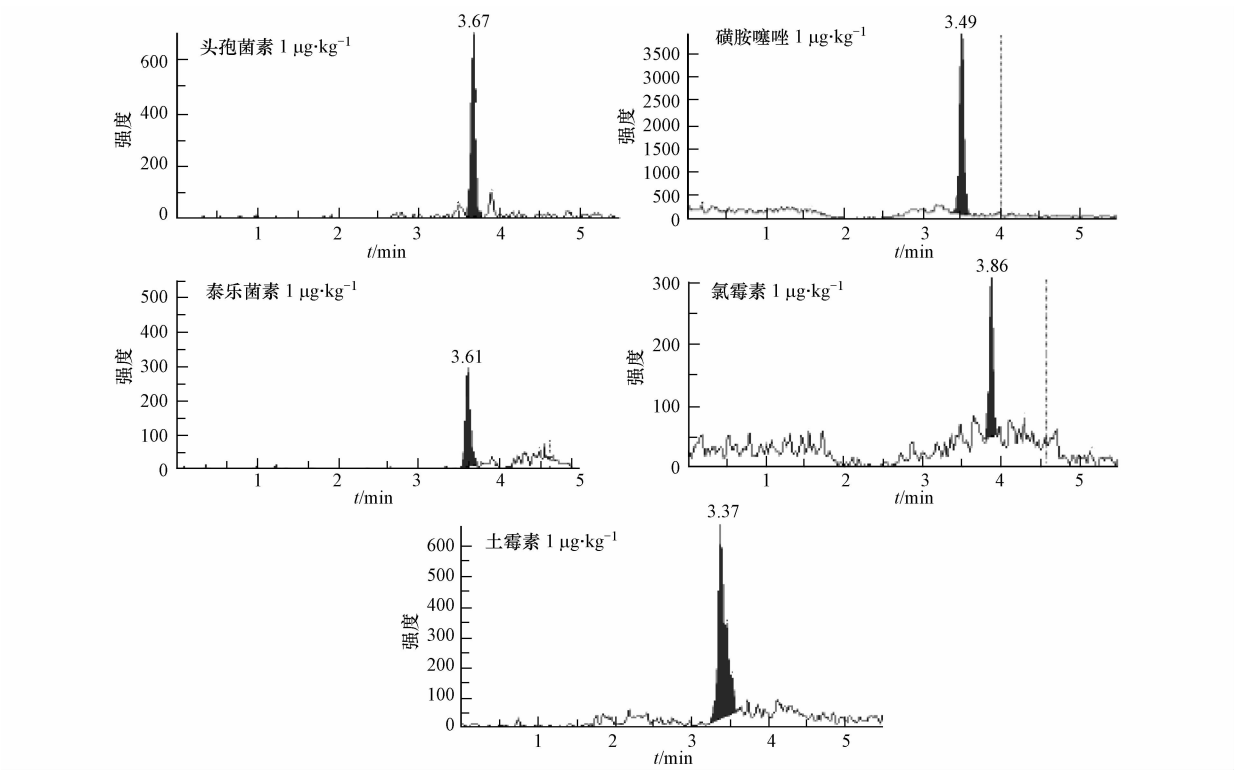


图 2 5 种抗生素的色谱图(SRM 模式)

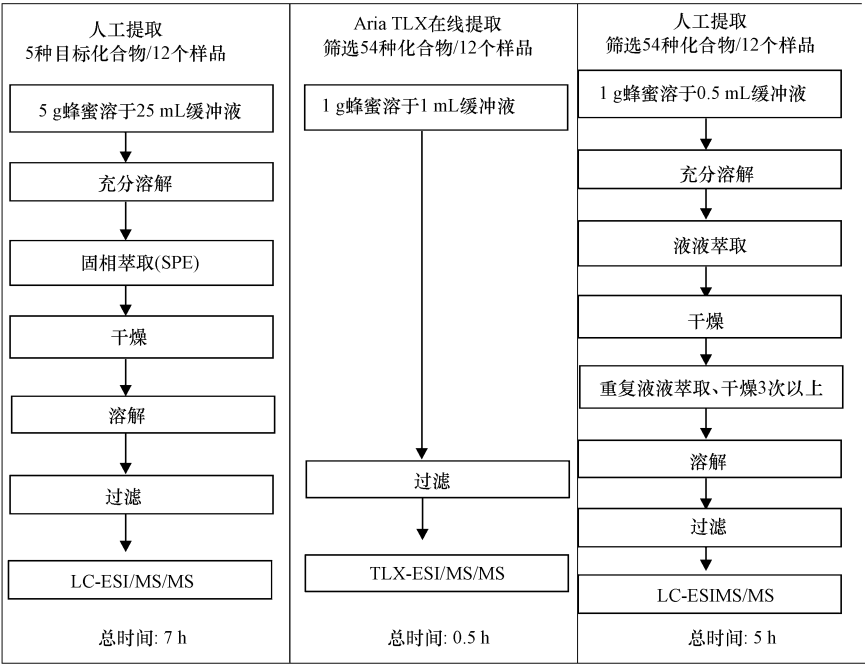


图 3 化合物筛选流程对比

4 结论

Thermo Scientific Aria TLX 系统 + MS/MS 为蜂蜜中抗生素和除螨剂的检测提供了一种选择. 不需要在进样前单独进行样品制备. 使用该设备进行抗生素检测,其 LOD(检测限)为 1 µg·kg<sup>-1</sup>, 低于相关规定的 MRL(最大残留水平). Aria TLX 系统为 5 种不同结构的化合物检测提供了一般方法.