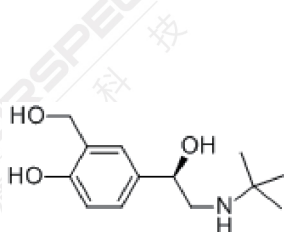


饲料中沙丁胺醇、克伦特罗和莱克多巴胺的定性筛查

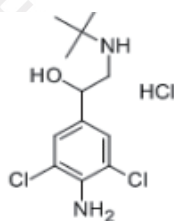
前言

β -受体激动剂能与动物和人体内多数组织细胞膜上的 β -受体结合，调节交感神经系统兴奋，又称 β -兴奋剂、 β 2-肾上腺素受体激动剂，以克伦特罗、莱克多巴胺、沙丁胺醇为代表。在发现具有促使肉畜体内营养素重新分配、提高瘦肉率功效后，20 世纪 80 年代初克伦特罗和沙丁胺醇被用于改善肉畜胴体品质。西班牙 1990 年和 1992 年两次爆发食用残留克伦特罗的牛肉、牛肝中毒的严重食品安全事件，自此欧盟颁布法规，禁止此类药物用于饲养食品动物。我国也早在 1999 年颁布《饲料和饲料添加剂管理条例》，禁止使用 β -受体激动剂作为动物促生长调节剂。但近几年仍时有残留克伦特罗、莱克多巴胺动物组织导致的食品安全事件发生。可见加强 β -受体激动剂残留的检测任重道远。

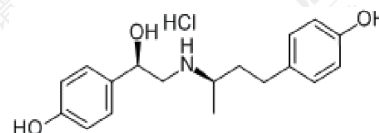
本研究基于 PCS-MS-Mate 联用质谱分析系统开发了饲料中沙丁胺醇、克伦特罗和莱克多巴胺的快速检测方法，无需繁琐的样品前处理，1 步操作 1min 完成样品分析，本方法的检出限均为 $1\mu\text{g/g}$ 。



沙丁胺醇结构式



克伦特罗结构式



莱克多巴胺结构式

图 1. 三种 β -受体激动剂的结构式

实验部分

1.1 仪器及材料

线性离子阱质谱仪 (Thermo LTQ);

MS-Mate (M2001);

快速检测试剂包 (含 PCS 试剂盒、微量固体取样器、快速检测专用溶剂-B01)。

1.2 分析条件

扫描方式: 正离子扫描;

检测方式: 三级子离子扫描;

喷雾电压: 4kV;

毛细管温度: 30°C ;

监测离子对和碰撞能量见表 1。

表 1 监测离子对和碰撞能等参数

化合物中文名称	母离子及二级子离子	碰撞能	三级子离子	碰撞能
沙丁胺醇 Salbutamol	240>221.67	25	165.75 147.75	25
克伦特罗	277>258.67	25	202.67	25

Clenbuterol				
莱克多巴胺 Ractopamine	302>283.83	25	163.75	25

1.3 实验方法

1.3.1 实验样品

沙丁胺醇，CAS 18559-94-9。冷藏保存，使用时稀释至所需浓度。

克伦特罗，CAS 37148-27-9。冷藏保存，使用时稀释至所需浓度。

莱克多巴胺，CAS 97825-25-7。冷藏保存，使用时稀释至所需浓度。

阴性饲料样品存于密封容器中，常温保存。

1.3.2 样品检测

用微量固体取样器移取约一平勺饲料粉末，加载于 PCS 试剂盒样品窗口的纸基上，取 5 滴快速检测专用溶剂-B01 加载于溶剂窗口，而后再将 PCS 试剂盒插入 MS-Mate 进样平台，供质谱测定。

实验结果与讨论

2.1 质谱图

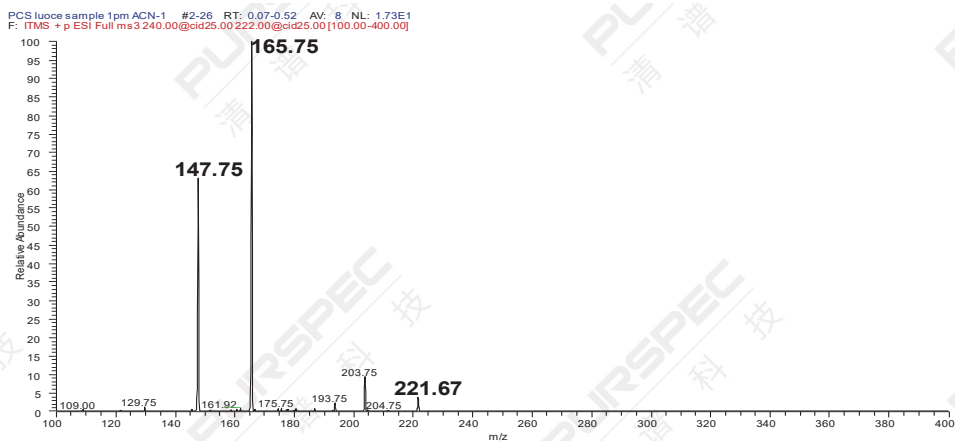


图 2.1 加标饲料中沙丁胺醇(1 μ g/g)的三级子离子扫描谱图

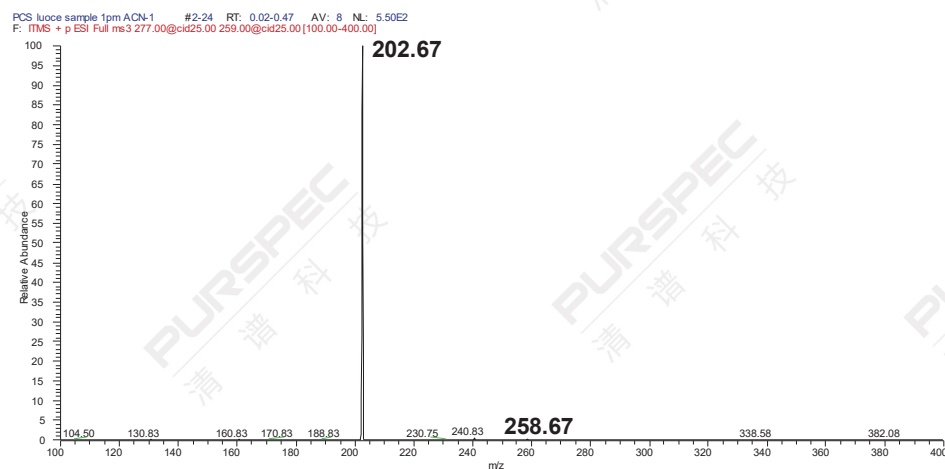


图 2.2 加标饲料中克伦特罗(1 μ g/g)的三级子离子扫描谱图



图 2.3 加标饲料中莱克多巴胺(1 μ g/g)的三级子离子扫描谱图

2.2 检出限

通过对阴性饲料样品加标的方式考察了本方法的检出限,以 S/N=3 计,本方法沙丁胺醇、克伦特罗和莱克多巴胺的检出限均为 1 μ g/g。

结论

本方法使用 PCS-MS-Mate 联用质谱分析系统建立了快速测定饲料中沙丁胺醇、克伦特罗和莱克多巴胺的方法,该方法无需对样品进行前处理,无需繁琐的净化以及色谱分离,使用 PCS 试剂盒,可为快速完成饲料中沙丁胺醇、克伦特罗和莱克多巴胺的定性检测提供了快速简单的解决方案。