



动物源食品中181种多兽药残留的高通量筛查和定量方法

QTRAP® 4500液相色谱-三重四级杆/线性离子阱复合质谱技术

贾彦波, 刘华芬
SCIEX, Method Factory, 中国

“瘦肉精事件”、“速成鸡事件”发生后，兽药残留已逐渐成为人们普遍关注的一个社会热点问题。由于科学知识的缺乏和经济利益的驱使，在养殖业中滥用药物的现象普遍存在。滥用兽药直接后果是导致兽药在动物源食品中的残留，摄入人体后影响人类的健康。

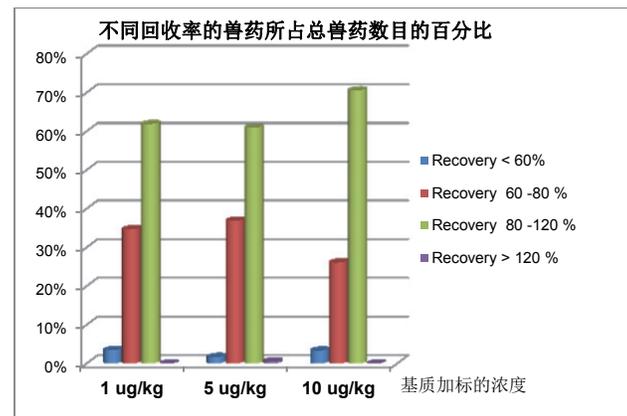
为了保障人们的健康和动物源食品的安全，本文使用QTRAP® 4500液相色谱质谱联用系统，建立了一套覆盖面广、灵敏度高、快速准确的多兽药筛查和定量方法。具有以下特点：

1. 覆盖面广——181种常见兽药

同化激素类；肾上腺皮质激素类；非甾体消炎类；磺胺类；安定类；咪唑与苯并咪唑类；β-受体激动剂类；喹诺酮类；大环内酯类；头孢菌素类；四环素类；降糖类；氯霉素类；雌激素类；玉米赤霉醇类；抗球虫类；抗病毒类等

2. 样品前处理——简单、快速、通用¹

采用一步溶剂超声萃取法，处理过程简单、快速、通用，96%以上的兽药回收率在60~120%之间，此前处理方法适合多兽药残留的快速筛查



3. 一次进样分析正负离子模式同时测定181种兽药，样品分析时间仅13.5 min——高效、高灵敏度

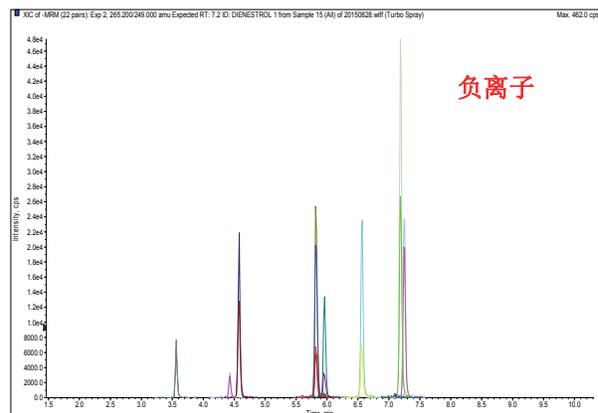
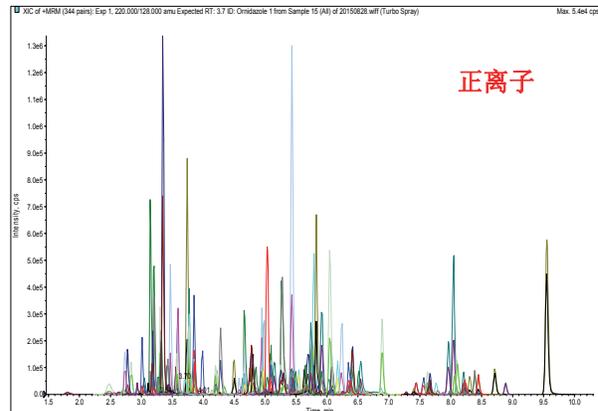
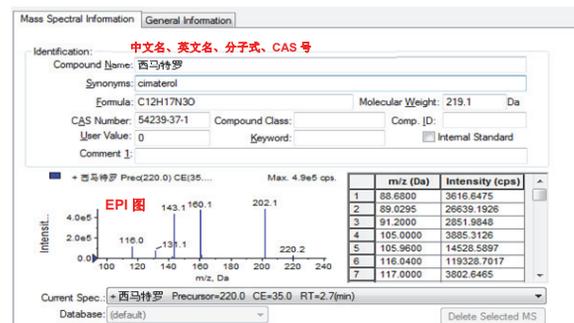


Figure 1. 猪肉基质中 0.01 mg/kg 多种兽药的提取色谱图。

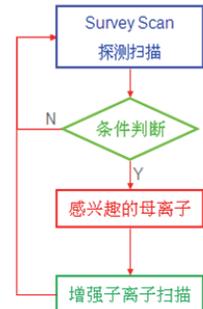
4. 结果准确——从筛查到定量完整流程，保障结果可靠

1) 含有181种兽药的EPI二级质谱图库





2) QTRAP®特有的MRM-IDA-EPI方式采集数据，一次进样同时可获得定量和定性的数据



步骤 1，探测扫描：采集化合物 MRM 离子对信息
 步骤 2，系统自动判断：采集到的 MRM 信号强度超过预设值（即“出现色谱峰”）；
 步骤 3，当步骤 2 的条件满足时，系统自动切换（< 1ms）为线性离子阱式，进行增强子离子扫描（EPI），获得相应母离子的高质量 MS/MS 谱图；返回步骤 1，循环进行。

3) MasterView™软件快速地搜索EPI库进行MS/MS确证，排除假阳性结果，让您对结果更加有信心

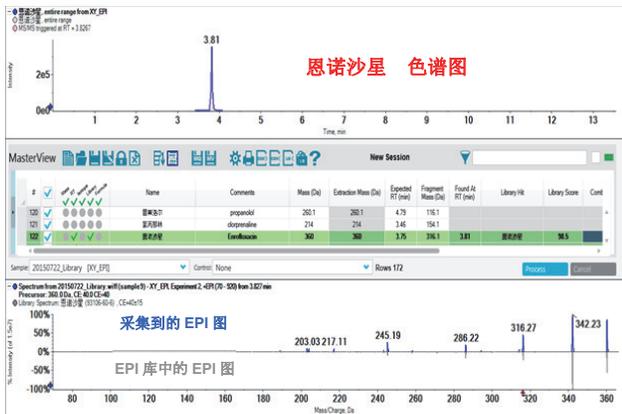


Figure 2. 某超市鸡肉中筛查出恩诺沙星的结果。

4) 定量准确

$$\text{Calibration for Enrofloxacin 1: } y = 1.52104e5 x + -3.64553e4 \text{ (r = 0.99975) (weighting: 1 / x)}$$

Index	Sample Name	Sample Type	Component Group Name	Component Name	Actual Concentration	Calculated Concentration	Accuracy
243	1 ppb	Standard	Enrofloxacin	Enrofloxacin 1	1.00	1.00	99.99
587	2.5 ppb	Standard	Enrofloxacin	Enrofloxacin 1	2.50	2.41	96.24
931	5 ppb	Standard	Enrofloxacin	Enrofloxacin 1	5.00	5.00	99.95
1275	10 ppb	Standard	Enrofloxacin	Enrofloxacin 1	10.00	10.45	104.54
1619	50 pb	Standard	Enrofloxacin	Enrofloxacin 1	50.00	49.64	99.29
1963	sample	Unknown	Enrofloxacin	Enrofloxacin 1	N/A	2.45	N/A

Table 1. 某超市鸡肉中恩诺沙星的定量结果为2.45 ng/mL。

5. 简单、易上手——此方法包应用于中文Cliquid® 软件中，包括所有样品前处理方法、筛查和定量采集方法、EPI库、定量分析方法和报告模板。客户省去实验方法开发时间，可直接应用方法分析样品，让初学者很快可以得到专家级的结果

总结

本文建立了一套覆盖面广、灵敏度高、快速准确的多兽残高通量的筛查和定量方法。该方法共包含181个常见兽药，覆盖17大类兽药。前处理采用一步溶剂超声萃取法，处理过程简单、快速、通用，样品的分析时间仅为13.5分钟，快速、灵敏，结合QTRAP®特有的MRM-IDA-EPI扫描功能和数据库使结果更加可信。该方法在鸡肉、牛肉、猪肉等基质中通过验证，可用于肉中多兽残的筛查和定量分析。该方法适用于SCIEX 的4500系列、5500系列以及6500系列的LC-MS/MS系统。此方法省去了优化前处理、LC-MS/MS方法步骤，可直接用于兽残的LC-MS/MS分析。

参考文献：

1. Mol et al, Anal. Chem. 80 (2008) p 9450



Answers for Science. Knowledge for Life.™

AB Sciex is doing business as SCIEX.

© 2015 AB Sciex. For research use only. Not for use in diagnostic procedures. The trademarks mentioned herein are the property of the AB Sciex Pte. Ltd. or their respective owners. AB Sciex™ is being used under license.

RUO-MKT-02-2686



SCIEX中国公司

北京分公司
 地址：北京市朝阳区酒仙桥中路24号院1号楼5层
 电话：010-5808 1388
 传真：010-5808 1390

上海公司及亚太区应用支持中心
 地址：上海市田林路888号 科技绿洲一号楼102室
 电话：021-24197200
 传真：021-24197333

广州分公司
 地址：广州市体育西路109号 高盛大厦15C
 电话：020-8510 0200
 传真：020-3876 0835

全国免费垂询电话：800 820 3488, 400 821 3897

网址：www.sciex.com.cn

微博：@SCIEX