

LCMS-8050 测定猪肉中 64 种兽药残留

LCMSMS-434

摘要： 本文使用岛津超高效液相色谱 - 三重四极杆质谱仪 LCMS-8050，建立了动物源性食品中 64 种兽药残留的测定方法。参考《T/FDSA 007-2019 动物源性食品中多兽药残留量的测定 液相色谱 - 串联质谱法》团体标准，猪肉样品经 QuEChERS 前处理提取净化，进行了方法的线性、准确度及精密度的考察。结果显示该方法线性良好，标准曲线相关系数均大于 0.990，低、中、高三个浓度的加标回收率在 60-120% 之间，加标回收率相对标准偏差 <15%。该方法可满足样品中兽药残留的快速、初步筛查。

关键词： LCMS-8050 兽药 猪肉

2019 年 10 月，GB31650-2019 《食品安全国家标准 食品中兽药最大残留限量》发布，替代原有的农业部公告第 235 号中的相应部分。标准制定更加科学严谨，涵盖的品种和限量数量大大增加，其中新增兽药品种 76 项，限量值 643 项。新国标的颁布，对动物性食品中兽药残留的判定具有指导意义，检测机构初次检出了动物性食品中存在兽药残留，需要进行复检，根据大于方法检出限 (LOQ) 的复检结果查询 GB 31650-2019 后进行判定。而农业部发布的现行动物性食品兽药残留检测方法标准，多按照兽药类别、样品

基质来分类。检测机构在执行依法检测时，同一份样品往往需要采用多种前处理、多次上机分析，以实现多种兽药残留的筛查。前处理耗时，分析通量低。

本文参考《T/FDSA 007-2019 动物源性食品中多兽药残留量的测定 液相色谱 - 串联质谱法》团体标准，建立了基于 LCMS-8050 的动物源性食品中 64 种兽药多残留的测定方法，涵盖了喹诺酮类、磺胺类、硝基咪唑类、四环素类、氯霉素类等兽药。更适合检测机构用于样品中兽药残留的快速、初步筛查。

实验部分

1.1 仪器

岛津超高效液相色谱与三重四极杆质谱仪联用系统 LCMS-8050。具体配置为 LC-30AD×2（输液泵），DGU-20A5R（在线脱气机），SIL-30ACMP（自动进样器），CTO-30A（柱温箱），CBM-20A 系统控制器，LCMS-8050 三重四极杆质谱仪，LabSolutions Ver. 5.91 色谱工作站。

1.2 分析条件

液相色谱条件：

色 谱 柱：Shim-pack GIST C18 (2.1 mm I.D. × 150 mm L., 3.5 μm)

流 动 相：流动相 A-0.1% 甲酸水溶液 流动相 B- 乙腈

流 速：0.3 mL/min

柱 温：35°C

进 样 量：10 μL

洗脱方式：梯度洗脱，B 相初始浓度为 5%，时间程序见表 1。

表 1. 梯度洗脱时间程序

Time(min)	Module	Command	Value
1.00	Pumps	Pump B Conc.	5
2.00	Pumps	Pump B Conc.	50
6.00	Pumps	Pump B Conc.	50
6.50	Pumps	Pump B Conc.	90

8.00	Pumps	Pump B Conc.	90
8.10	Pumps	Pump B Conc.	5
10.00	Controller	Stop	

质谱条件：

分析仪器	: LCMS-8050	加热模块温度	: 400°C
离子源	: ESI (+/-)	DL 温度	: 200°C
雾化气流速	: 3.0 L/min	离子源温度	: 400°C
加热气流速	: 10.0 L/min	扫描模式	: 多反应监测 (MRM)
干燥气流速	: 10.0 L/min	MRM 参数	: 见表 2

表 2. MRM 参数

序号	化合物名称	前体离子	产物离子	Q1 Pre Bias (V)	CE	Q3 Pre Bias (V)
1	恩诺沙星	360.3	342.2*	-18	-22	-25
			316.2	-14	-20	-23
2	沙拉沙星	386.2	368.1*	-19	-23	-27
			299.1	-15	-27	-21
3	环丙沙星	332.2	314.1*	-17	-21	-23
			231.0	-17	-35	-25
4	氧氟沙星	362.2	318.2*	-18	-19	-23
			261.1	-14	-26	-29
5	诺氟沙星	320.2	302.1*	-17	-21	-22
			231.1	-17	-38	-26
6	依诺沙星	321.2	303.1*	-16	-21	-22
			203.9	-16	-41	-21
7	洛美沙星	352.2	265.0*	-18	-22	-28
			308.2	-18	-17	-22
8	达氟沙星	358.2	340.1*	-18	-22	-25
			255.0	-18	-40	-27
9	司帕沙星	393.0	349.0*	-29	-21	-26
			292.0	-15	-26	-21
10	双氟沙星	400.0	356.0*	-15	-20	-27
			299.0	-20	-27	-22
11	氟罗沙星	370.0	326.0*	-14	-20	-24
			269.0	-14	-27	-28
12	培氟沙星	334.2	316.2*	-17	-21	-23
			290.1	-17	-18	-30
13	氟甲喹	262.1	244.1*	-20	-18	-27
			202.0	-14	-31	-21

14	萘啶酸	233.1	215.1*	-18	-14	-23
			187.0	-17	-23	-19
15	吡哌酸	304.2	286.1*	-16	-20	-20
			215.1	-15	-33	-23
16	噁啶酸	262.1	244.1*	-14	-18	-27
			216.0	-14	-30	-15
17	磺胺胍	215.0	156.0*	-17	-10	-30
			108.0	-16	-19	-22
18	甲氧苄啶	290.8	230.1*	-15	-23	-16
			261.1	-15	-25	-19
19	磺胺苯酰	277.1	156.1*	-15	-13	-16
			108.1	-14	-23	-21
20	磺胺噻啉	301.0	92.1*	-15	-30	-18
			156.0	-15	-16	-16
21	磺胺间甲氧嘧啶	281.0	156.0*	-21	-16	-16
			108.0	-21	-25	-20
22	磺胺甲噻二唑	271.0	156.0*	-14	-14	-16
			108.0	-14	-23	-21
23	磺胺甲基嘧啶	265.0	156.0*	-20	-17	-29
			92.1	-21	-27	-18
24	磺胺二甲嘧啶	279.0	186.0*	-21	-16	-20
			92.1	-11	-28	-17
25	磺胺恶唑	268.1	156.1*	-14	-14	-30
			113.1	-14	-16	-22
26	磺胺邻二甲氧嘧啶	311.0	156.0*	-12	-20	-30
			108.0	-12	-26	-21
27	磺胺间二甲氧嘧啶	311.0	156.0*	-12	-20	-30
			92.1	-16	-31	-18
28	磺胺吡啶	250.0	156.0*	-13	-15	-16
			92.1	-13	-27	-18
29	磺胺对甲氧嘧啶	281.1	156.1*	-15	-17	-17
			108.1	-15	-25	-21
30	磺胺噻唑	256.0	156.0*	-10	-14	-29
			92.1	-14	-28	-18
31	磺胺嘧啶	251.0	156.0*	-19	-15	-30
			92.1	-13	-27	-19
32	磺胺苯吡唑	315.1	158.1*	-12	-28	-30
			156.1	-24	-20	-17

33	磺胺甲噁唑	254.0	156.0*	-19	-15	-17
			92.0	-20	-25	-19
34	磺胺甲氧哒嗪	281.0	156.0*	-11	-17	-30
			92.1	-15	-29	-18
35	磺胺氯哒嗪	285.0	156.0*	-21	-15	-16
			92.1	-21	-27	-18
36	磺胺醋酰	215.0	156.0*	-16	-10	-16
			92.0	-16	-23	-18
37	特布他林	226.1	125.2*	-12	-24	-24
			152.2	-11	-16	-11
38	塞布特罗	234.1	143.1*	-12	-24	-28
			160.2	-12	-14	-17
39	溴布特罗	366.8	293.0*	-18	-18	-21
			349.0	-18	-13	-26
40	马布特罗	311.0	237.1*	-16	-17	-17
			293.1	-15	-12	-21
41	克伦特罗	277.0	203.1*	-14	-16	-15
			259.1	-10	-11	-19
42	西马特罗	220.1	202.2*	-11	-10	-14
			143.1	-11	-23	-15
43	莱克多巴胺	302.1	164.2*	-15	-16	-12
			107.1	-15	-32	-22
44	沙丁胺醇	240.1	148.1*	-12	-18	-15
			222.2	-12	-10	-16
45	溴代克伦特罗	322.9	249.0*	-16	-18	-18
			168.1	-16	-28	-12
46	孔雀石绿	329.2	313.2*	-20	-40	-23
			208.1	-30	-35	-16
47	结晶紫	372.3	356.2*	-40	-22	-15
			251.2	-35	-37	-21
48	林可霉素	407.4	126.3*	-21	-26	-24
			359.4	-21	-19	-18
49	红霉素	734.6	158.3*	-22	-29	-17
			576.5	-22	-20	-22
50	替米考星	869.7	174.3*	-26	-46	-19
			696.6	-20	-42	-26
51	地西洋	284.8	193.1*	-11	-33	-14
			154.1	-11	-26	-17

52	氯丙嗪	319.1	86.2*	-17	-22	-15
			58.2	-17	-37	-21
53	甲硝唑	172.0	82.1*	-13	-24	-18
			128.0	-19	-16	-27
54	地美硝唑	142.0	96.0*	-12	-14	-21
			81.0	-15	-28	-20
55	洛硝哒唑	201.2	140.2*	-11	-11	-15
			55.1	-10	-22	-23
56	羟基甲硝唑	188.0	123.1*	-28	-19	-14
			126.6	-22	-40	-16
57	羟甲基甲硝咪唑	158.0	140.2*	-19	-15	-30
			55.2	-11	-18	-21
58	四环素	445.0	410.1*	-13	-20	-16
			427.5	-13	-14	-17
59	金霉素	479.0	444.1*	-11	-22	-17
			154.2	-11	-28	-11
60	土霉素	461.0	426.1*	-13	-20	-16
			443.2	-13	-14	-17
61	多西环素	445.0	428.1*	-13	-18	-16
			154.1	-13	-28	-11
62	氯霉素	320.7	152.1*	15	17	15
			257.2	15	11	16
63	甲砒氯霉素	353.7	185.3*	17	21	12
			290.1	17	12	19
64	氟甲砒霉素	355.7	336.0*	17	10	16
			185.2	17	20	18

1.3 样品及标准曲线配制

样品制备

参考《T/FDSA 007-2019 动物源性食品中多兽药残留量的测定 液相色谱 - 串联质谱法》标准前处理方法：称取 2 g 试样（精确至 0.01g）于一支 50 mL 离心管（离心管 A）中，加入超高惰性分散子 2-4 个，加入 10 mL 乙腈（含 0.1% 甲酸），快速用力振摇 5 s，然后在多通道涡旋振荡器上或振荡器充分混合 10 min。再加入 5 mL 乙腈饱和的正己烷涡旋 2 min，以 5000 r/min 离心 5 min，将乙腈层和正己烷层均转移到另一支 50 mL 离心管（离心管 B）中。剩余残渣再加入 10 mL 酸化乙腈，在多通道涡旋振荡器上或振荡器充分混合 10 min，以 5000 r/min 离心 5 min，将乙腈层也转移到离心管 B 中，混合两次提取液，待分层后弃去正己烷层。

取一支 15 mL 离心管（离心管 C）加入 Dis-Adsorp 兽药残留专用净化管中的填料，转移离心管 B 中乙腈提取液 10 mL 到离心管 C 中，涡旋混匀 2 min，以 5000 r/min 离心 5 min。

取 5 mL 净化后的上清液于另一支 15 mL 离心管（离心管 D）中，用氮吹仪将离心管 D 中的溶液吹至近干，准确加入 1 mL 初始流动相溶解残渣，过 0.22 μm 有机滤膜后，用液相色谱 - 串联质谱仪测定。

标准曲线配制

以空白基质为溶剂，配制浓度为 0.05、0.1、0.25、0.5、1.0、2.0、5.0、10、20、50、100、200 $\mu\text{g/L}$ 的混标基质标准工作液。

■ 结果讨论

2.1 MRM 色谱图

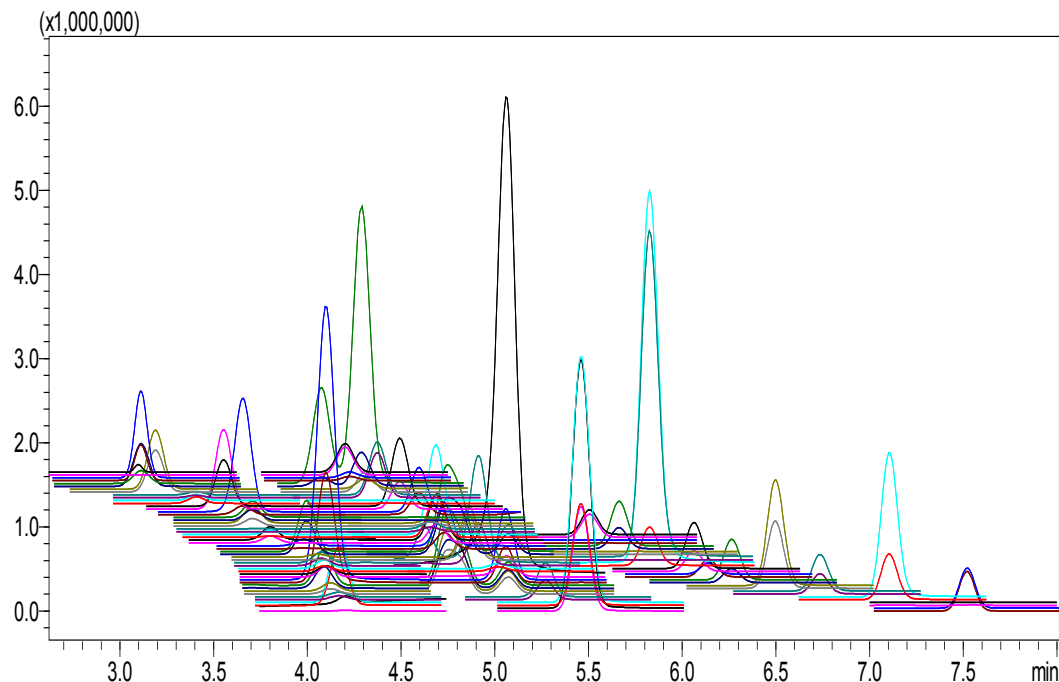


图 1. 混标 (25 $\mu\text{g/L}$) 色谱图

2.2 线性关系及定量限

喹诺酮类、磺胺类、四环素等为限量使用的兽药，而 β -受体激动剂、氯霉素属于禁用化学品，不同种类的兽药及相关化学品设定符合限量值的线性范围。对系列混合基质标准曲线分析，以面积为纵坐标，浓度为横坐标，建立基质标准曲线。根据信噪比 $S/N=10$ 确定仪器定量限，再根据前处理稀释倍数折算为方法定量限。结果如表 3 所示。结果显示，64 种目标物在 0.05-200 $\mu\text{g/L}$ 范围内，线性良好，线性相关系数均 >0.990 ，定量限为 0.5~20 $\mu\text{g/kg}$ 。

表 3. 标准曲线及定量限结果

序号	中文名称	线性范围 ($\mu\text{g/L}$)	线性方程	相关系数 r	定量限 ($\mu\text{g/kg}$)
1	恩诺沙星	0.5~10	$f(x)=542868*x-42314$	0.999	1
2	沙拉沙星	0.5~10	$f(x)=226381*x+70478.1$	0.999	1
3	环丙沙星	0.5~10	$f(x)=569222*x-347392$	0.996	1
4	氧氟沙星	0.5~10	$f(x)=231570*x+65078.8$	0.995	1
5	诺氟沙星	0.5~10	$f(x)=384779*x-115988$	0.998	1
6	依诺沙星	0.5~10	$f(x)=679894*x-299667$	0.995	1
7	洛美沙星	0.5~10	$f(x)=68818.1*x-56054.0$	0.996	1

8	达氟沙星	0.5~10	$f(x)=764180*x+327672$	0.996	1
9	司帕沙星	0.5~10	$f(x)=140160*x+30787.7$	0.999	1
10	双氟沙星	0.5~10	$f(x)=153222*x-117925$	0.998	1
11	氟罗沙星	0.5~10	$f(x)=173049*x+93809.2$	0.993	1
12	培氟沙星	0.5~10	$f(x)=597988*x+32336.6$	0.997	1
13	氟甲喹	0.5~10	$f(x)=801175*x+429751$	0.999	1
14	萘啶酸	0.5~10	$f(x)=357219*x-105330$	0.998	1
15	吡哌酸	0.5~10	$f(x)=35459.0*x+5317.85$	0.995	1
16	噁唑酸	0.5~10	$f(x)=1.51985e+006*x+90725.6$	0.997	1
17	磺胺胍	0.5~10	$f(x)=32325.9*x-9137.34$	1.000	1
18	甲氧苄啶	0.5~10	$f(x)=386526*x-4219.54$	0.999	1
19	磺胺苯酰	0.5~10	$f(x)=93137.7*x+12834.5$	1.000	1
20	磺胺喹噁啉	0.5~10	$f(x)=91842.0*x+186372$	0.994	1
21	磺胺间甲氧嘧啶	0.5~10	$f(x)=321904*x+264797$	0.997	1
22	磺胺甲噻二唑	0.5~10	$f(x)=146882*x+192910$	0.999	1
23	磺胺甲基嘧啶	0.5~10	$f(x)=110811*x+31150.4$	0.993	1
24	磺胺二甲嘧啶	0.5~10	$f(x)=304515*x+105766$	1.000	1
25	磺胺恶唑	0.5~10	$f(x)=119166*x+53259.9$	1.000	1
26	磺胺邻二甲氧嘧啶	0.5~10	$f(x)=513325*x+495146$	0.999	1
27	磺胺间二甲氧嘧啶	0.5~10	$f(x)=553970*x+842919$	0.995	1
28	磺胺吡啶	0.5~10	$f(x)=358189*x+78791.4$	0.996	1
29	磺胺吡啶	0.5~10	$f(x)=358189*x+78791.4$	0.996	1
30	磺胺噻唑	0.5~10	$f(x)=208040*x+25073.3$	0.999	1
31	磺胺嘧啶	0.5~10	$f(x)=16877.3*x+6658.30$	0.995	1
32	磺胺苯吡唑	0.5~10	$f(x)=204767*x+262869$	0.996	1
33	磺胺甲噁唑	0.5~10	$f(x)=71163.2*x+88936.0$	0.998	1
34	磺胺甲氧哒嗪	0.5~10	$f(x)=509597*x+206547$	1.000	1
35	磺胺氯哒嗪	0.5~10	$f(x)=89147.3*x+139141$	0.997	1
36	磺胺醋酰	0.5~10	$f(x)=33285.2*x-14160.5$	0.999	1
37	特布他林	0.25~5	$f(x)=168637*x+10680.0$	1.000	0.5
38	塞布特罗	0.25~5	$f(x)=532364*x-91653.3$	0.998	0.5
39	溴布特罗	0.25~5	$f(x)=707653*x-105407$	0.999	0.5
40	马布特罗	0.25~5	$f(x)=1.62706e+006*x-297046$	1.000	0.5
41	克伦特罗	0.25~5	$f(x)=809696*x-347890$	0.999	0.5
42	西马特罗	0.25~5	$f(x)=591686*x-83028.8$	0.999	0.5
43	莱克多巴胺	0.25~5	$f(x)=381402*x+18755.2$	0.996	0.5
44	沙丁胺醇	0.25~5	$f(x)=601737*x-89192.7$	0.999	0.5
45	溴代克伦特罗	0.25~5	$f(x)=571141*x+71904.4$	0.997	0.5

46	孔雀石绿	0.25~5	$f(x)=188460*x-116343$	0.998	0.5
47	结晶紫	0.25~5	$f(x)=208532*x-250126$	0.991	0.5
48	林可霉素	0.5~10	$f(x)=98986.5*x+42525.2$	0.994	1
49	红霉素	0.5~10	$f(x)=75244.5*x-128070$	0.994	1
50	替米考星	0.5~10	$f(x)=16923.7*x-13080.9$	0.991	1
51	地西洋	0.5~10	$f(x)=399156*x+111763$	1.000	1
52	氯丙嗪	0.5~10	$f(x)=657513*x+109500$	1.000	1
53	甲硝唑	0.5~10	$f(x)=119548*x+1998.58$	1.000	0.5
54	地美硝唑	0.5~10	$f(x)=38439.3*x-5722.45$	0.999	1
55	洛硝哒唑	0.5~10	$f(x)=201038*x-7806.74$	0.999	1
56	羟基甲硝唑	0.5~10	$f(x)=14294.7*x-4801.67$	0.998	1
57	羟甲基甲硝唑	0.5~10	$f(x)=31650.3*x-9103.83$	0.999	1
58	四环素	10~200	$f(x)=68910.2*x-1.03532e+006$	0.999	20
59	金霉素	10~200	$f(x)=30990.8*x-1.19198e+006$	0.994	20
60	土霉素	10~200	$f(x)=46967.4*x-1.27196e+006$	0.996	20
61	多西环素	10~200	$f(x)=75696.0*x-2.12727e+006$	0.995	20
62	氯霉素	0.05~5.0	$f(x)=10697.3*x-845.056$	0.997	0.1
63	甲砒氯霉素	0.05~5.0	$f(x)=4176.18*x-841.327$	0.996	0.1
64	氟甲砒霉素	0.05~5.0	$f(x)=38707.4*x-5960.00$	0.996	0.1

2.3 加标回收率考察

在猪肉空白样品上进行三个浓度（1 LOQ、2 LOQ 和 10 LOQ）的加标回收试验。结果见表 4，回收率均在 60 ~ 120% 之间，回收率 RSD 均小于 15%。

表 4. 猪肉加标回收率结果

序号	中文名称	低水平 (LOQ) 浓度		中水平 (2LOQ) 浓度		高水平 (10LOQ) 浓度	
		加标回收率	重复性	加标回收率	重复性	加标回收率	重复性
		/%	/%	/%	/%	/%	/%
1	恩诺沙星	85.9	7.5	88.1	1.6	85.6	4.0
2	沙拉沙星	94.0	7.7	83.7	6.0	79.8	4.1
3	环丙沙星	93.8	9.5	93.9	3.3	85.2	6.9
4	氧氟沙星	94.8	10.5	92.5	1.8	88.9	1.3
5	诺氟沙星	72.5	4.9	87.6	3.6	93.4	8.3
6	依诺沙星	81.7	5.7	90.7	3.7	82.2	5.5
7	洛美沙星	90.3	2.4	93.3	8.5	77.2	7.7
8	达氟沙星	75.0	8.4	93.2	3.6	94.2	1.7
9	司帕沙星	80.1	1.4	83.8	6.8	88.8	4.2
10	双氟沙星	89.6	6.3	70.6	6.8	77.5	5.5
11	氟罗沙星	80.7	5.6	72.2	7.7	87.9	8.0

12	培氟沙星	90.7	2.4	76.9	7.0	91.8	6.6
13	氟甲喹	82.4	1.5	91.5	8.9	74.6	6.2
14	萘啶酸	94.9	4.3	78.8	4.7	85.7	10.4
15	吡哌酸	76.8	3.1	82.5	6.3	86.3	11.5
16	噁喹酸	75.0	2.0	78.9	4.6	91.0	5.6
17	磺胺胍	93.9	3.6	83.7	6.1	71.3	6.8
18	甲氧苄啶	90.4	1.2	78.1	3.2	86.2	6.0
19	磺胺苯酰	85.6	7.7	80.6	5.0	79.7	7.2
20	磺胺喹噁啉	85.9	6.9	86.2	7.3	70.2	1.2
21	磺胺间甲氧嘧啶	88.5	9.1	90.4	3.6	78.1	7.0
22	磺胺甲噻二唑	78.3	4.5	74.8	6.8	82.5	3.2
23	磺胺甲基嘧啶	79.1	11.3	77.3	10.3	91.9	7.6
24	磺胺二甲嘧啶	74.7	11.8	94.3	4.7	90.6	11.7
25	磺胺恶唑	86.2	11.5	76.7	5.6	86.5	11.4
26	磺胺邻二甲氧嘧啶	79.4	2.6	86.5	10.0	87.6	10.2
27	磺胺间二甲氧嘧啶	72.1	2.8	85.6	10.2	93.9	4.7
28	磺胺吡啶	93.4	7.4	83.9	8.3	78.6	1.9
29	磺胺对甲氧嘧啶	79.7	8.0	71.6	4.0	86.1	7.5
30	磺胺噻唑	94.6	5.9	92.7	6.6	79.1	2.7
31	磺胺嘧啶	82.6	3.3	77.2	3.6	89.9	7.3
32	磺胺苯吡唑	85.1	9.7	90.1	2.5	72.2	6.7
33	磺胺甲噁唑	94.4	5.1	79.1	8.0	75.5	5.0
34	磺胺甲氧哒嗪	86.7	8	94.9	2.0	87.2	3.5
35	磺胺氯哒嗪	71.9	4.0	88.4	11.1	80	8.9
36	磺胺醋酰	73.7	5.1	78	2.6	89	4.7
37	特布他林	87.4	4.5	84.6	2.4	74.3	8.5
38	塞布特罗	87.5	10.9	73	10.8	76.7	6.9
39	溴布特罗	89.1	7.5	89.2	10.5	73.1	6.4
40	马布特罗	92.1	4.2	78.7	9.7	79.4	5.2
41	克伦特罗	86.7	5.3	84.5	9.5	92.8	4.6
42	西马特罗	73.1	6.6	83.5	3.0	90.1	5.0
43	莱克多巴胺	71.5	1.3	79.2	7.9	91.8	2.9
44	沙丁胺醇	73.7	5.0	73.7	6.5	71.6	1.7
45	溴代克伦特罗	93.6	2.1	90.5	10.4	88.2	5.3
46	孔雀石绿	74.9	7.7	91.6	2.9	81.4	10
47	结晶紫	76.1	6.3	79.3	11.1	80.8	4.1
48	林可霉素	77.1	9.3	94.2	7.5	77.9	7.1
49	红霉素	70.4	7.4	89.6	1.7	71.0	12

50	替米考星	77.9	10.9	75.4	11	76.2	11.8
51	地西洋	94.8	3.7	89.5	8.9	91.4	9.9
52	氯丙嗪	85.7	8.0	82.6	7.0	88.4	7.6
53	甲硝唑	83.7	11.9	83.3	11.6	73	7.4
54	地美硝唑	78.4	5.5	77.7	10.4	70.7	7.5
55	洛硝哒唑	80.4	3.2	77.3	11.1	70.1	3.5
56	羟基甲硝唑	94.6	8.1	73.3	5.4	89.2	3.6
57	羟甲基甲硝咪唑	75.2	2.2	74.9	6.1	93.9	11.7
58	四环素	66.0	9.3	69.5	12.6	68.0	12.2
59	金霉素	72.1	11.1	72.2	7.4	74.1	9.1
60	土霉素	65.7	11.5	66.3	7.2	73.2	10.5
61	多西环素	68.8	12.9	71.9	7.0	66.7	12.2
62	氯霉素	76.7	9.0	77.9	6.2	86.5	11.9
63	甲矾氯霉素	88.4	9.7	89.6	11.5	95.0	3.1
64	氟甲矾霉素	71.4	8.1	87.2	5.6	78.5	9.4

■ 结论

本文使用岛津岛津超高效液相色谱 - 三重四极杆质谱仪 LCMS-8050, 建立了动物源性食品中 64 种兽药残留的测定方法。该方法前处理简单, 单次分析时间短, 通量高, 适合检测机构动物源样品中兽药残留的快速、初步筛查。

岛津应用云

