

SN

中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 4809—2017

进出口食用动物、饲料中甲硝唑和二甲硝咪唑药物的测定 液相色谱-质谱/质谱法

Determination of metronidazole and dimetridazole in edible animal and their feeds for import and export—LC-MS/MS method

2017-07-21 发布

2018-03-01 实施



中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

中华人民共和国出入境检验检疫
行 业 标 准
进出口食用动物、饲料中甲硝唑和二甲硝
咪唑药物的测定 液相色谱-质谱/质谱法
SN/T 4809—2017

*

中国标准出版社出版
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)
总编室:(010)68533533

网址 www.spc.net.cn

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 26 千字
2018年5月第一版 2018年5月第一次印刷
印数 1—500

*

书号: 155066·2-33258 定价 18.00 元

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本标准起草单位：中华人民共和国山东出入境检验检疫局、中华人民共和国浙江出入境检验检疫局、山东畜牧兽医职业学院。

本标准主要起草人：张金玲、郭礼强、孙明君、李凯、侯建波、吴伟、张晓文、邵二波、崔晓娜、王洪涛。

进出口食用动物、饲料中甲硝唑和二甲硝咪唑药物的测定 液相色谱-质谱/质谱法

1 范围

本标准规定了进出口饲料中甲硝唑和二甲硝咪唑、食用动物中甲硝唑及其代谢物羟基甲硝唑,二甲硝咪唑及其代谢物羟基二甲硝咪唑残留量的液相色谱-质谱/质谱测定方法。

本标准适用于进出口饲料中甲硝唑和二甲硝咪唑、畜禽血清和尿液中甲硝唑及其代谢物羟基甲硝唑,二甲硝咪唑及其代谢物羟基二甲硝咪唑残留量的测定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

3 方法原理

样品用乙酸乙酯提取,氮气吹干后经盐酸溶液溶解,经混合型阳离子交换柱净化后,液相色谱-质谱/质谱法测定,内标法定量。

4 试剂和材料

除特别规定外,所有试剂均为分析纯;水为符合 GB/T 6682 规定的一级水。

- 4.1 乙酯乙酯:色谱纯。
- 4.2 乙腈:色谱纯。
- 4.3 无水硫酸镁。
- 4.4 盐酸:36%~38%。
- 4.5 甲醇:色谱纯。
- 4.6 氨水:25%~28%。
- 4.7 甲酸:色谱纯。
- 4.8 混合型阳离子交换柱:60 mg/3 mL。
- 4.9 0.1 mol/L 盐酸:移取 5 mL 盐酸(4.4)和 595 mL 水混合。
- 4.10 洗脱溶液:5 mL 氨水(4.6)和 95 mL 甲醇(4.5)混合。
- 4.11 0.1%的甲酸水:1 mL 甲酸(4.7)和 999 mL 水混合。
- 4.12 定容液:取 80 mL 0.1%的甲酸水(4.11),与 20 mL 乙腈混匀。
- 4.13 标准品:甲硝唑(Metronidazole, $C_6H_9N_3O_3$, CAS: 443-48-1),纯度 $\geq 99.0\%$;羟基甲硝唑(Hydroxy Metronidazole, $C_6H_9N_3O_4$, CAS: 4812-40-2),纯度 $\geq 99.0\%$;二甲硝咪唑(Dimetridazole, $C_5H_7N_3O_2$, CAS No.551-92-8),纯度 $\geq 99.0\%$;羟基二甲硝咪唑(Hydroxy Dimetridazole, $C_5H_7N_3O_3$, CAS No.936-05-0),纯度 $\geq 99.0\%$;氘代二甲硝咪唑(Dimetridazole-D3, $C_5H_4D_3N_3O_2$, CAS No.64678-

69-9),纯度 $\geq 99.0\%$;氘代羟基二甲硝咪唑(Hydroxy Dimetridazole-D3, $C_5H_4D_3N_3O_3$, CAS No. 1015855-78-3),纯度 $\geq 99.0\%$ 。

4.14 标准储备溶液:准确称取每种标准品(4.13)0.01 g于100 mL容量瓶,先用少量甲醇溶解,再用甲醇定容至刻度,混匀,配制成终浓度为100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的标准储备溶液,在 $0\text{ }^\circ\text{C}\sim 4\text{ }^\circ\text{C}$ 冰箱中保存,有效期6个月。

4.15 标准中间溶液:准确移取每种标准储备溶液(4.14)1 mL于100 mL容量瓶中,甲醇定容至刻度,混匀,配制成浓度1.0 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的标准溶液;移取1 mL 1.0 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的标准溶液于10 mL容量瓶中,甲醇定容至刻度,配制成终浓度均为100 ng/mL 的标准中间溶液。于 $0\text{ }^\circ\text{C}\sim 4\text{ }^\circ\text{C}$ 冰箱中保存,有效期3个月。

4.16 氘代内标工作溶液:准确移取氘代二甲硝咪唑和氘代羟基二甲硝咪唑标准储备溶液(4.14)1 mL于100 mL容量瓶中,甲醇定容至刻度,混匀,配制成浓度1.0 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的标准溶液;移取1 mL 1.0 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的标准溶液于10 mL容量瓶中,甲醇定容至刻度,配制成终浓度均为100 ng/mL 的内标工作溶液。于 $0\text{ }^\circ\text{C}\sim 4\text{ }^\circ\text{C}$ 冰箱中保存,有效期3个月。

4.17 标准工作溶液:根据需要分别取适量标准中间溶液(4.15),用水稀释成0.25 ng/mL ,0.5 ng/mL ,1.0 ng/mL ,2.0 ng/mL ,5.0 ng/mL ,10.0 ng/mL 的混合标准工作溶液,现用现配。

5 仪器和设备

5.1 液相色谱-质谱/质谱联用仪:带电喷雾离子源(ESI⁺)。

5.2 分析天平:感量分别为0.01 mg和0.01 g。

5.3 高速组织捣碎机。

5.4 离心机:10 000 r/min。

5.5 涡旋混合器。

5.6 聚丙烯离心管:50 mL。

5.7 微孔滤膜:0.22 μm 滤膜。

6 样品制备与保存

从采集样品中取出有代表性样品,饲料样品经高速组织捣碎机均匀捣碎或混匀,用四分法缩分出适量试样;血液样品待血液凝固后分离出血清;尿液样品直接混匀。各均分为2份,装入干净无污染的密封袋或样品瓶中,做出标记,于 $-18\text{ }^\circ\text{C}$ 冷冻保存。

7 测定步骤

7.1 提取

7.1.1 尿液

准确量取4 mL样品,置于50 mL聚丙烯离心管(5.6)中,加入4 mL水,再加入内标工作溶液(4.16)40 μL ,混匀后加入15 mL乙酸乙酯涡混均匀,10 000 r/min离心10 min,将上清液转入另一50 mL聚丙烯离心管,残渣再次用15 mL乙酸乙酯涡混重复提取,合并提取液,氮气吹干,加入0.1 mol/L盐酸(4.9)25 mL,涡混均匀,待净化。

7.1.2 血清

准确量取2 mL样品,置于50 mL聚丙烯离心管(5.6)中,加入内标工作溶液(4.16)40 μL ,混匀后

加入乙腈 2 mL, 涡混均匀, 加入 15 mL 乙酸乙酯, 2.0 g 无水硫酸镁, 涡混均匀, 10 000 r/min 离心 10 min, 将上清液转入另一 50 mL 聚丙烯离心管, 残渣再次用 15 mL 乙酸乙酯涡混重复提取, 合并提取液, 氮气吹干, 加入 0.1 mol/L 盐酸(4.9) 25 mL, 涡混均匀, 待净化。

7.1.3 饲料

称取 5.0 g(预混合饲料 2.0 g, 精确到 0.01 g) 样品, 置于 50 mL 聚丙烯离心管(5.6) 中, 加入内标工作溶液(4.16) 100 μ L(预混合饲料加 40 μ L), 静置 15 min 后, 加入 15 mL 乙酸乙酯均质提取 2 min, 10 000 r/min 离心 10 min, 将上清液转入 50 mL 聚丙烯离心管, 残渣再次用 15 mL 乙酸乙酯涡混重复提取, 合并提取液, 氮气吹干, 加入 0.1 mol/L 盐酸(4.9) 25 mL, 涡混均匀, 用滤纸过滤, 待净化。

7.2 净化

混合型阳离子交换柱(4.8) 依次用 3 mL 甲醇、3 mL 0.1 mol/L 盐酸活化平衡, 将上述提取液过柱, 自然重力下流出, 依次用 5 mL 0.1 mol/L 盐酸, 5 mL 甲醇淋洗, 最后用 5 mL 洗脱溶液(4.10) 洗脱并收集, 洗脱液在 40 $^{\circ}$ C 水浴上用氮气吹干, 用 1 mL 定容液(4.12) 涡旋溶解, 过 0.22 μ m 滤膜(5.7), 供液相色谱-质谱/质谱仪测定。

7.3 测定

7.3.1 液相色谱质谱条件

液相色谱条件如下:

- 色谱柱: C_{18} 柱, 100 mm \times 3.0 mm(内径), 粒度 1.8 μ m 或性能相当者;
- 柱温: 40 $^{\circ}$ C;
- 流动相: A: 0.1% 甲酸水溶液, B: 乙腈; 流速: 0.4 mL/min; 梯度洗脱条件见附录 A 中表 A.1;
- 进样量: 20 μ L;
- 质谱参数条件: 见附录 A 中 A.2。

7.3.2 定性标准

被测组分选择 1 个母离子, 2 个子离子, 在相同实验条件下, 样品中待测物质的保留时间与标准溶液中对应的保留时间偏差在 $\pm 2.5\%$ 之内, 且样品谱图中被测组分监测离子的相对丰度与浓度接近的标准工作溶液谱图中对应的监测离子的相对丰度进行比较, 偏差不超过表 1 规定的范围, 则可判定样品中存在对应的待测物。

表 1 定性确证时相对离子丰度的最大允许偏差

相对离子丰度	>50%	20%~50%	10%~20%	$\leq 10\%$
允许的最大偏差	$\pm 20\%$	$\pm 25\%$	$\pm 30\%$	$\pm 50\%$

7.3.3 定量测定

根据试样中被测物的含量情况, 选取响应值相近的标准工作溶液一起进行色谱分析。用标准工作曲线按内标法定量, 标准工作溶液和待测溶液中待测物的响应值在仪器线性响应范围内。在上述色谱条件下甲硝唑、羟基甲硝唑、二甲硝咪唑及羟基二甲硝咪唑的保留时间见表 A.2, 标准溶液和空白基质的多反应监测(MRM) 色谱图参见附录 B。

7.4 空白试验

除不加试样外,均按上述操作步骤进行。

8 结果计算与表述

采用内标法定量,按式(1)计算甲硝唑、羟基甲硝唑、二甲硝咪唑及羟基二甲硝咪唑残留量,结果保留3位有效数字。

$$X = c \times \frac{c_i}{c_{si}} \times \frac{A}{A_i} \times \frac{A_{si}}{A_s} \times \frac{V}{W} \times \frac{1\ 000}{1\ 000} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

X ——样品中待测组分残留量,单位为微克每千克或微升每升($\mu\text{g}/\text{kg}$ 或者 $\mu\text{L}/\text{L}$);

c ——标准工作溶液中待测组分的浓度,单位为纳克每毫升(ng/mL);

c_i ——样品中内标物的浓度,单位为纳克每毫升(ng/mL);

A ——样品中待测组分的峰面积;

A_{si} ——标准工作溶液中内标物的峰面积;

V ——样品定容体积,单位为毫升(mL);

c_{si} ——标准工作溶液中内标物的浓度,单位为纳克每毫升(ng/mL);

A_i ——样品溶液中内标物的峰面积;

A_s ——标准工作溶液中待测组分的峰面积;

m ——样品称样量或移取量,单位为克或毫升(g 或 mL)。

9 方法性能指标

9.1 测定低限

本方法对饲料中甲硝唑残留量测定低限为 $1.00\ \mu\text{g}/\text{kg}$,二甲硝咪唑残留量测定低限为 $0.50\ \mu\text{g}/\text{kg}$;动物尿液中甲硝唑、羟基甲硝唑、二甲硝咪唑及羟基二甲硝咪唑残留的测定低限均为 $0.50\ \mu\text{g}/\text{kg}$;动物血清中甲硝唑、羟基甲硝唑、二甲硝咪唑及羟基二甲硝咪唑残留的测定低限均为 $1.00\ \mu\text{g}/\text{kg}$ 。

9.2 回收率

本方法的不同水平添加浓度和回收率范围参见附录 C。

9.3 精密度

本方法的精密度的实验数据参见附录 D。

附 录 A
(规范性附录)
液相色谱-质谱/质谱仪参数¹⁾

A.1 梯度洗脱条件

见表 A.1。

表 A.1 梯度洗脱条件

序号	梯度时间 min	流速 mL/min	流动相 A %	流动相 B %
1	0	0.4	80	20
2	3.0	0.4	60	40
3	4.0	0.4	10	90
4	4.1	0.4	80	20
5	6.0	0.4	80	20

A.2 质谱/质谱仪参数

质谱/质谱仪参数如下：

- a) 离子源:ESI,正离子;
- b) 雾化器:氮气;
- c) 气体流速:10 L/min;
- d) 雾化气压力:275.8 kPa(40 psi);
- e) 干燥气温度:350 ℃;
- f) 毛细管电压:4 000 V;
- g) 电子倍增器电压:400 V;
- h) 扫描方式:正离子扫描;
- i) 检测方式:多反应监测(MRM)参数见表 A.2。

1) 非商业性声明:附录 A 所列参数是在 Agilent HPLC-MS/MS(1290-6460)质谱仪上完成的,此处列出试验用仪器型号仅是为了提供参考,并不涉及商业目的,鼓励标准使用者尝试采用不同厂家或型号的仪器。

表 A.2 反应监测参数表

序号	化合物	母离子 m/z	子离子 m/z	保留时间 min	毛细管电压 V	碰撞能量 V	内标化合物
1	二甲硝咪唑	142	96*	2.2	120	25	氘代二甲硝咪唑
			81		120	30	
2	羟基二甲硝咪唑	158	139.9*	1.8	90	10	氘代羟基二甲硝咪唑
			112		90	15	
3	甲硝唑	172	82	1.7	70	20	氘代羟基二甲硝咪唑
			128		70	10	
4	羟基甲硝唑	188	123	1.5	75	8	氘代羟基二甲硝咪唑
			126		75	14	
5	氘代二甲硝咪唑	145	99	2.1	80	25	
6	氘代羟基二甲硝咪唑	161	142.9	1.8	90	10	

注：带*的离子为定量离子；对于不同质谱仪器，仪器参数可能存在差异，测定前应将质谱参数优化到最佳。



附录 B

(资料性附录)

标准品和空白基质多重反应监测(MRM)色谱图

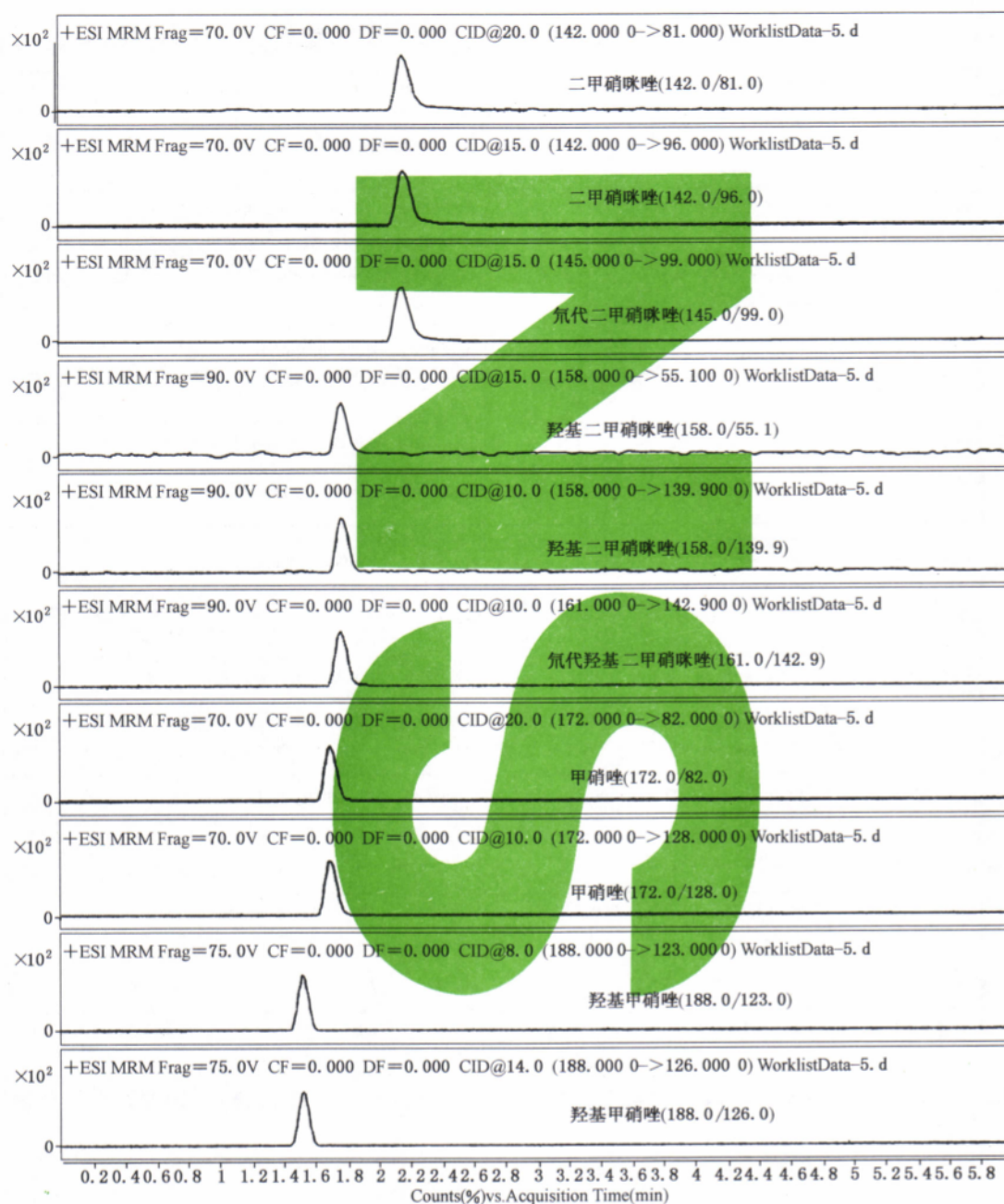


图 B.1 甲硝唑和二甲硝咪唑及代谢物的液相色谱-质谱/质谱提取离子色谱图(1.0 µg/L)

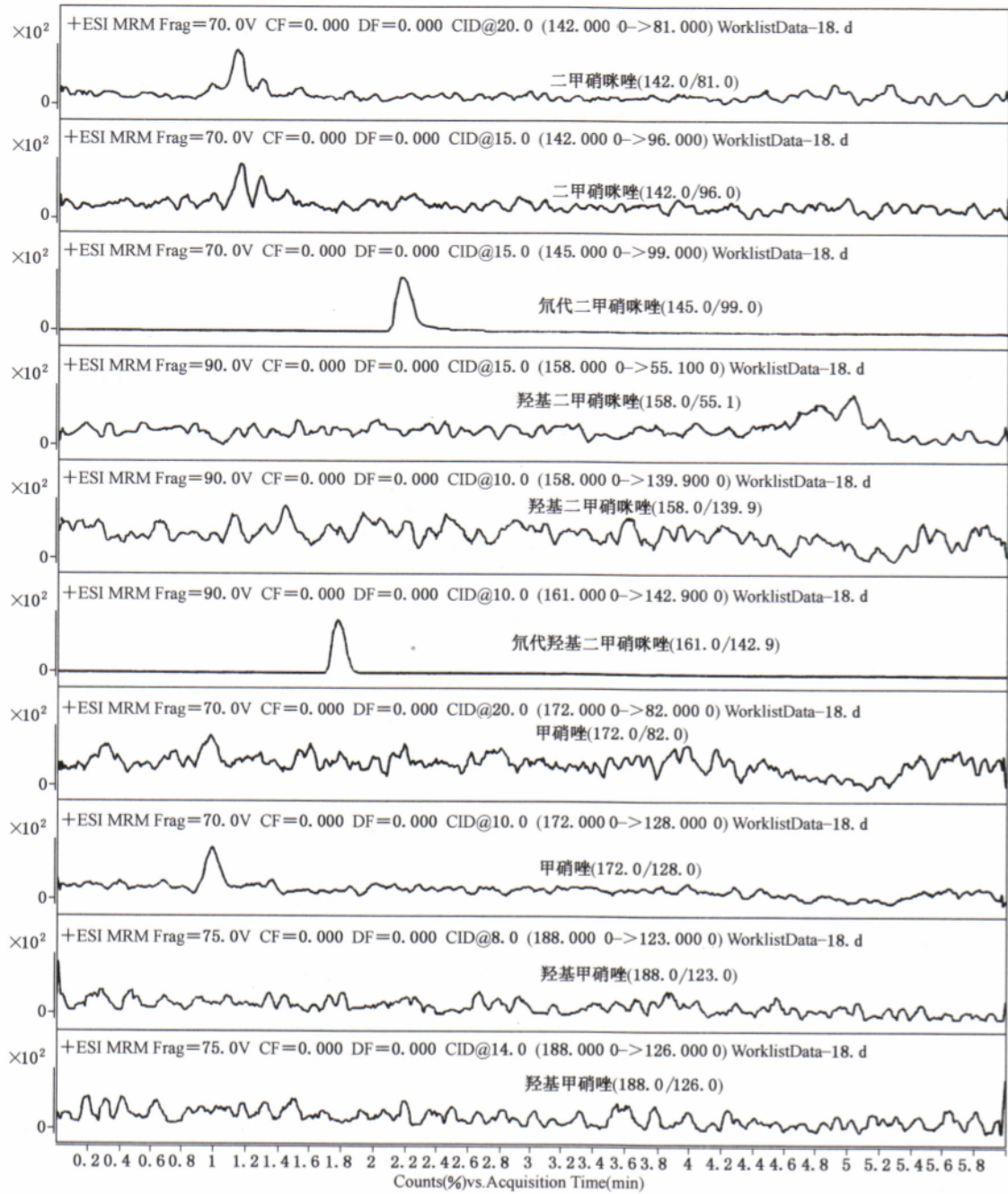


图 B.2 甲硝唑和二甲硝咪唑及代谢物空白基质(猪血清)的液相色谱-质谱/质谱提取离子色谱图

附 录 C
(资料性附录)
回收率

表 C.1 甲硝唑和二甲硝咪唑及代谢物在不同饲料基质中的添加水平及回收率范围

样品	化合物	添加浓度 μg/kg	回收率范围 %	样品	化合物	添加浓度 μg/kg	回收率范围 %
鸡全价料	甲硝唑	1.0	85.4~110.5	牛浓缩料	甲硝唑	1.0	82.5~109.2
		2.0	84.3~111.4			2.0	82.5~112.5
		10.0	90.2~113.1			10.0	90.9~113.8
	二甲硝咪唑	0.5	91.0~109.6	牛预混料	甲硝唑	1.0	84.7~114.3
		1.0	90.7~108.5			2.0	84.3~107.0
		5.0	89.9~112.3			10.0	91.1~113.3
鸡浓缩料	甲硝唑	1.0	91.3~114.7		二甲硝咪唑	0.5	81.8~112.4
		2.0	88.2~116.3			1.0	85.1~108.7
		10.0	91.3~113.9			5.0	80.7~101.7
	二甲硝咪唑	0.5	90.2~109.6	猪全价料	甲硝唑	1.0	90.9~114.5
		1.0	90.1~109			2.0	87.3~111.9
		5.0	91.3~109.3			10.0	81.5~113.5
鸡预混料	甲硝唑	1.0	80.5~112.3		二甲硝咪唑	0.5	90.0~109.6
		2.0	83.9~110.6			1.0	90.4~111.4
		10.0	90.9~111.4			5.0	90.9~110.0
	二甲硝咪唑	0.5	80.5~110.4	猪浓缩料	甲硝唑	1.0	81.1~111.1
		1.0	84.3~108.0			2.0	84.8~111.2
		5.0	81.4~102.9			10.0	91.9~113.6
牛全价料	甲硝唑	1.0	90.5~114.4		二甲硝咪唑	0.5	91.4~106.4
		2.0	90.4~110.5			1.0	90.7~108.2
		10.0	87.8~113.3			5.0	90.6~109.8
	二甲硝咪唑	0.5	91.4~109.4	猪预混料	甲硝唑	1.0	87.3~113.6
		1.0	88.8~111.0			2.0	88.8~112.2
		5.0	90.1~109.6			10.0	91.4~113.5
牛浓缩料	二甲硝咪唑	0.5	91.0~109.2		二甲硝咪唑	0.5	82.4~110.8
		1.0	90.8~109.3			1.0	84.4~110.4
		5.0	91.4~108.7			5.0	81.4~103.5

表 C.2 甲硝唑和二甲硝咪唑及代谢物在不同动物体液基质中的添加水平及回收率范围

样品	化合物	添加浓度 μg/kg	回收率范围 %	样品	化合物	添加浓度 μg/kg	回收率范围 %
牛血清	甲硝唑	1.0	90.8~115.0	猪血清	甲硝唑	1.0	85.6~110.8
		2.0	86.4~109.1			2.0	84.6~107.8
		10.0	90.1~115.2			10.0	92.9~113.7
	羟基甲硝唑	1.0	81.8~113.7		羟基甲硝唑	1.0	89.7~114.4
		2.0	85.4~110.3			2.0	88.4~112.0
		10.0	90.7~112.0			10.0	90.3~112.3
	二甲硝咪唑	1.0	89.6~119.0		二甲硝咪唑	1.0	89.9~105.0
		2.0	81.5~116.5			2.0	92.0~109.0
		10.0	88.5~120.0			10.0	90.4~105.0
	羟基二甲硝咪唑	1.0	87.0~113.0		羟基二甲硝咪唑	1.0	90.9~107.7
		2.0	92.0~114.5			2.0	91.2~111.0
		10.0	89.0~118.0			10.0	92.0~104.0
牛尿液	甲硝唑	0.5	91.6~107.0	猪尿液	甲硝唑	0.5	93.3~109.7
		1.0	86.6~105.2			1.0	84.2~104.4
		5.0	89.9~106.4			5.0	88.2~107.5
	羟基甲硝唑	0.5	91.6~109.7		羟基甲硝唑	0.5	91.3~110.3
		1.0	84.6~103.9			1.0	83.2~104.4
		5.0	89.4~109.8			5.0	86.8~108.2
	二甲硝咪唑	0.5	80.0~112.0		二甲硝咪唑	0.5	90.6~108.2
		1.0	84.0~113.0			1.0	84.0~107.9
		5.0	87.6~107.5			5.0	86.6~108.0
	羟基二甲硝咪唑	0.5	90.0~110.0		羟基二甲硝咪唑	0.5	90.0~110.0
		1.0	85.7~110.0			1.0	83.4~105.6
		5.0	83.8~110.0			5.0	86.2~109.8

附 录 D
(资料性附录)
精密度

表 D.1 甲硝唑和二甲硝咪唑及代谢物在不同饲料基质中的添加水平及精密度范围

样品	化合物	添加浓度 μg/kg	精密度范围 %	样品	化合物	添加浓度 μg/kg	精密度范围 %
鸡全价料	甲硝唑	1.0	3.17~7.37	牛浓缩料	甲硝唑	1.0	3.11~8.64
		2.0	3.32~7.28			2.0	4.89~7.41
		10.0	4.15~5.83			10.0	7.27~7.66
	二甲硝咪唑	0.5	91.0~109.6	牛预混料	甲硝唑	1.0	5.90~9.44
		1.0	90.7~108.5			2.0	3.32~5.71
		5.0	89.9~112.3			10.0	4.06~8.51
鸡浓缩料	甲硝唑	1.0	6.61~7.17		二甲硝咪唑	0.5	81.8~112.4
		2.0	6.29~6.89			1.0	85.1~108.7
		10.0	6.72~8.22			5.0	80.7~101.7
	二甲硝咪唑	0.5	90.2~109.6	猪全价料	甲硝唑	1.0	5.55~9.11
		1.0	90.1~109			2.0	5.54~9.00
		5.0	91.3~109.3			10.0	6.48~7.23
鸡预混料	甲硝唑	1.0	6.70~8.73		二甲硝咪唑	0.5	90.0~109.6
		2.0	5.09~7.71			1.0	90.4~111.4
		10.0	6.51~8.60			5.0	90.9~110.0
	二甲硝咪唑	0.5	80.5~110.4	猪浓缩料	甲硝唑	1.0	4.47~10.1
		1.0	84.3~108.0			2.0	6.24~7.57
		5.0	81.4~102.9			10.0	6.47~8.17
牛全价料	甲硝唑	1.0	5.09~9.01		二甲硝咪唑	0.5	91.4~106.4
		2.0	4.15~7.68			1.0	90.7~108.2
		10.0	7.53~8.79			5.0	90.6~109.8
	二甲硝咪唑	0.5	91.4~109.4	猪预混料	甲硝唑	1.0	6.75~7.99
		1.0	88.8~111.0			2.0	6.12~7.24
		5.0	90.1~109.6			10.0	4.26~9.39
牛浓缩料	二甲硝咪唑	0.5	91.0~109.2		二甲硝咪唑	0.5	82.4~110.8
		1.0	90.8~109.3			1.0	84.4~110.4
		5.0	91.4~108.7			5.0	81.4~103.5

表 D.2 甲硝唑和二甲硝咪唑及代谢物在不同动物体液基质中的添加水平及精密度范围

样品	化合物	添加浓度 μg/kg	精密度范围 %	样品	化合物	添加浓度 μg/kg	精密度范围 %
牛血清	甲硝唑	1.0	3.64~8.22	猪血清	甲硝唑	1.0	4.59~7.52
		2.0	2.71~8.11			2.0	3.86~6.72
		10.0	4.49~9.64			10.0	0.75~8.49
	羟基甲硝唑	1.0	5.52~7.42		羟基甲硝唑	1.0	4.84~5.95
		2.0	3.89~7.11			2.0	4.25~8.79
		10.0	6.78~7.58			10.0	5.75~6.68
	二甲硝咪唑	1.0	89.6~119.0		二甲硝咪唑	1.0	89.9~105.0
		2.0	81.5~116.5			2.0	92.0~109.0
		10.0	88.5~120.0			10.0	90.4~105.0
	羟基二甲硝咪唑	1.0	87.0~113.0		羟基二甲硝咪唑	1.0	90.9~107.7
		2.0	92.0~114.5			2.0	91.2~111.0
		10.0	89.0~118.0			10.0	92.0~104.0
牛尿液	甲硝唑	0.5	4.07~5.99	猪尿液	甲硝唑	0.5	2.78~5.81
		1.0	4.63~7.79			1.0	4.18~8.91
		5.0	3.14~8.92			5.0	5.31~8.94
	羟基甲硝唑	0.5	3.08~6.29		羟基甲硝唑	0.5	5.99~7.01
		1.0	3.78~7.84			1.0	4.24~8.01
		5.0	5.19~6.88			5.0	5.14~7.67
	二甲硝咪唑	0.5	80.0~112.0		二甲硝咪唑	0.5	90.6~108.2
		1.0	84.0~113.0			1.0	84.0~107.9
		5.0	87.6~107.5			5.0	86.6~108.0
	羟基二甲硝咪唑	0.5	90.0~110.0		羟基二甲硝咪唑	0.5	90.0~110.0
		1.0	85.7~110.0			1.0	83.4~105.6
		5.0	83.8~110.0			5.0	86.2~109.8



SN/T 4809-2017

书号:155066·2-33258

定价: 18.00 元