

ICS 65.150
B 50

SC

中华人民共和国水产行业标准

SC/T 9436—2020

水产养殖环境(水体、底泥)中磺胺类 药物的测定 液相色谱-串联质谱法

Determination of sulfonamides in water and sediment from
aquaculture environments by LC-MS/MS

2020-08-26 发布

2021-01-01 实施



中华人民共和国农业农村部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由农业农村部渔业渔政管理局提出。

本标准由全国水产标准化技术委员会渔业资源分技术委员会(SAC/TC 156/SC 10)归口。

本标准起草单位:中国水产科学研究院淡水渔业研究中心、中国水产科学研究院。

本标准主要起草人:陈家长、宋超、韩刚、孟顺龙、宋金龙、范立民、郑尧、陈曦、方龙香、裘丽萍。

水产养殖环境(水体、底泥)中磺胺类药物的测定 液相色谱-串联质谱法

1 范围

本标准规定了水产养殖环境(水体、底泥)中 21 种磺胺类药物的液相色谱-串联质谱测定法的方法原理、试剂和材料、仪器和设备、样品采集及保存、样品处理及测定等。

本标准适用于水产养殖环境(水体、底泥)中 21 种磺胺类药物的测定。

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

SC/T 9102.1 渔业生态环境监测规范 第 1 部分:总则

SC/T 9102.2 渔业生态环境监测规范 第 2 部分:海水

SC/T 9102.3 渔业生态环境监测规范 第 3 部分:淡水

3 方法原理

水体样品直接酸化预处理;底泥样品经冷冻干燥后研磨均匀,用甲酸-甲醇进行提取。预处理后的水体或提取液中磺胺类药物通过亲水-亲脂平衡反相吸附剂作为填料的固相萃取柱进行富集和净化。净化液供液相色谱-串联质谱测定,按照内标法进行定量计算。

4 试剂和材料

4.1 总体要求:所用试剂,除另有说明外,均为分析纯试剂;所有试剂经液相色谱-串联质谱仪测定不得检出磺胺类物质。

4.2 实验用水:GB/T 6682 规定的一级水。

4.3 甲醇:色谱纯。

4.4 甲酸:色谱纯。

4.5 乙酸:色谱纯。

4.6 固相萃取柱:500 mg/6 mL 亲水亲脂平衡反相固相萃取柱(填料为二乙烯苯和/亲水性 N-乙烯基吡咯烷酮共聚物),或其他等效效果的固相萃取柱。

4.7 乙酸-水(1+81)溶液:同时作为流动相 A。量取 405 mL 水,加入 5 mL 乙酸(4.5),混合均匀,现配现用。

4.8 甲酸-甲醇溶液(0.1%):同时作为流动相 B。准确吸取 1 mL 甲酸(4.4)于 1 000 mL 容量瓶中,用甲醇(4.3)稀释到刻度,混合均匀,现配现用。

4.9 初始流动相:流动相 A+流动相 B 混合溶液(95+5,体积分数),取 95 mL 流动相 A 和 5 mL 流动相 B 混合均匀,现配现用。

4.10 标准物质:磺胺脒、磺胺醋酰、磺胺嘧啶、磺胺吡啶、磺胺噻唑、磺胺二甲唑、磺胺甲噻二唑、磺胺二甲嘧啶、磺胺间甲氧嘧啶、磺胺甲氧嗪、磺胺氯哒嗪、甲氧苄啶、磺胺喹噁啉、磺胺多辛、磺胺地索辛、磺胺甲噁唑、磺胺甲嘧啶、磺胺异噁唑、磺胺索嘧啶、磺胺对甲氧嘧啶、磺胺苯吡唑,纯度 $\geq 95\%$,详细标准物质信息参见附录 A。

4.11 21 种磺胺标准物质储备液:1 mg/mL。分别准确称取按其纯度折算为 100%的每种磺胺标准物质

(4.10) 10 mg(精确至 0.1 mg),用甲醇(4.3)溶解并定容至 10 mL,摇匀,该标准物质储备液-20℃避光保存,有效期 6 个月。

4.12 21 种磺胺混合标准中间溶液:10 μg/mL。准确移取各种磺胺类标准储备溶液(4.11)100 μL 于 10 mL 棕色容量瓶中,用甲醇(4.3)定容至刻度,摇匀。该混合标准中间溶液在-20℃避光保存,有效期 3 个月。

4.13 氘代磺胺邻二甲氧嘧啶(Sulfadoxine-D3)内标标准工作液:1 μg/mL。准确吸取 500 μL 母液(10 μg/mL)于 5 mL 容量瓶中,用甲醇(4.3)定容至刻度,配成浓度为 1 μg/mL 的同位素内标标准工作液,避光-20℃下保存,有效期 3 个月。

5 仪器和设备

- 5.1 高效液相色谱-串联质谱仪:配有电喷雾离子源。
- 5.2 冷冻干燥机。
- 5.3 固相萃取装置。
- 5.4 旋转蒸发器。
- 5.5 离心机:转速不低于 8 000 r/min。
- 5.6 分析天平:感量 0.1 mg 和 0.01 g 分析天平各一台。
- 5.7 棕色鸡心瓶:50 mL。
- 5.8 pH 计:测量精度±0.2。
- 5.9 超纯水仪:25℃电导率≤1 μS/cm,电阻率 > 10 MΩ·cm。

6 样品采集及保存

按照 SC/T 9102.1、SC/T 9102.2 和 SC/T 9102.3 规定的方法采集样品,玻璃瓶储存水样,通过抽滤装置过 0.45 μm 水相滤膜去除大颗粒杂质,用乙酸调节至 pH=4.0(±0.2),然后将采样瓶完全注满,避光,0℃~5℃冷藏保存,一周内完成分析;底泥先-20℃预冷冻 24 h 经冷冻干燥机(-50℃,真空度<20 Pa,冷冻干燥 10 h)冷冻干燥后,剔除石块和植物体,用研钵研磨后过 100 目网筛,-20℃冷冻保存,一月内完成分析。

7 样品处理

7.1 提取

7.1.1 水体

准确量取 200 mL(精确至 0.1 mL)水样于 250 mL 广口玻璃瓶中,准确加入 125 μL 氘代磺胺邻二甲氧嘧啶内标标准工作液(4.13),混合均匀。无需提取,待浓缩净化。

7.1.2 底泥

准确称取 2 g(精确至 0.01 g)底泥样品于 50 mL 离心管中,准确加入 125 μL 氘代磺胺邻二甲氧嘧啶内标标准工作液(4.13),涡旋混匀 30 s,加入甲酸-甲醇溶液(4.8)10 mL,涡旋混匀 15 min,8 000 r/min 离心 5 min,取上清液于 50 mL 鸡心瓶中。残渣加入 10 mL 甲酸-甲醇溶液(4.8),重复提取一次,合并 2 次提取液,于 40℃水浴旋转蒸发至近 1 mL,待净化。

7.2 浓缩净化

用 5 mL 甲醇(4.3)和 5 mL 水依次活化和平衡固相萃取柱(4.6),水体(7.1.1)或底泥样品提取液(7.1.2)以 2 mL/min 流速过柱,1 mL 实验用水(4.2)淋洗,用甲酸-甲醇溶液(4.8)分 2 次洗脱(3 mL、2 mL)至 10 mL 离心管中,洗脱液最终定容至 5 mL。取 200 μL 洗脱液,加 800 μL 初始流动相(4.9)稀释 5 倍,混匀后过 0.22 μm 微孔滤膜,供液相色谱-串联质谱测定。

8 测定

8.1 标准工作曲线制备

准确量取适量磺胺混合标准工作溶液(4.12和4.13),用初始流动相(4.9)配制混合标准浓度系列分别为:5 ng/mL、10 ng/mL、20 ng/mL、40 ng/mL、50 ng/mL,其中内标浓度均为10 ng/mL,按8.2和8.3的方法测定并制备标准曲线。

8.2 液相色谱条件

液相色谱参数设置应满足以下条件:

- 色谱柱: C_{18} 柱,1.7 μm ,100 mm \times 2.1 mm(内径),或相当者;
- 流动相及洗脱条件见表1;
- 流速:0.4 mL/min;
- 柱温:30 $^{\circ}\text{C}$;
- 进样量:5 μL ;
- 后运行:5 min。

表1 液相洗脱条件

时间, min	流动相 A, %	流动相 B, %
初始	95	5
1	95	5
3.5	90	10
13	55	45
17	30	70

8.3 质谱条件

参见附录B。

8.4 液相色谱-串联质谱测定

8.4.1 定性测定

按照上述条件测定样品和建立标准工作曲线,如果样品中化合物质量色谱峰的保留时间与标准溶液相比在 $\pm 2.5\%$ 的可允许范围之内,待测化合物的定性离子对的相对丰度与浓度相当的标准溶液相比,相对丰度偏差不超过表2的规定,则可判断样品中存在相应的目标化合物。21种磺胺混合标准工作溶液的相对保留时间(参见附录C中的表C.1)和液相色谱-串联质谱多反应监测色谱图(参见图C.1)。

表2 定性时相对离子丰度的最大允许偏差

单位为百分号

相对离子丰度	>50	20~50(含)	10~20(含)	≤ 10
允许的相对偏差	± 20	± 25	± 30	± 50

8.4.2 定量测定

按照内标法进行定量计算。

8.5 空白试验

除不加样品外,均按测定条件和步骤进行。

9 结果计算

按式(1)计算校正因子。

$$F_i = \frac{A_s \times m_r}{A_r \times m_s} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

F_i ——磺胺类药物对内标物的相对校正因子；

A_s ——内标物的峰面积；

A_r ——标准品的峰面积；

m_s ——内标物的质量,单位为纳克(ng)；

m_r ——标准品的质量,单位为纳克(ng)。

水体中磺胺类药物残留量按式(2)计算,底泥中磺胺类药物残留量按式(3)计算,测试结果需扣除空白值。

$$X_i = \frac{F_i \times A_i \times m_s'}{A_s' \times V} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

X_i ——水体中磺胺类药物的残留量(ng/mL)；

A_s' ——标液中内标峰面积；

A_i ——样品中每种磺胺的峰面积；

m_s' ——标液中内标质量,单位为纳克(ng)；

V ——水体的体积,单位为毫升(mL)。

$$X_j = \frac{F_i \times A_i \times m_s'}{A_s' \times m} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

X_j ——底泥中被测物的残留量,单位为纳克每克(ng/g)；

m ——底泥样品的质量,单位为克(g)。

10 定量限(LOQ)

以待测化合物的定量离子对色谱峰的信噪比大于或等于 10($S/N \geq 10$)所对应的溶液浓度为该药物的定量限。本方法在水产养殖环境水体中 21 种磺胺类药物残留的定量限均为 0.65 ng/mL；在水产养殖环境底泥中 21 种磺胺类药物残留的定量限均为 12.50 ng/g。

11 检验方法的准确度和精密度

11.1 准确度

本方法在养殖水体在 1 ng/mL~5 ng/mL 添加浓度水平上的回收率为 72.4%~106%(参见附录 D 中的表 D.1)；本方法在养殖环境底泥样品中在 12.50 ng/g~50 ng/g 添加浓度水平上的回收率为 70.9%~110%(参见表 D.2)。

11.2 精密度

本方法的批内相对标准偏差 $\leq 15\%$,批间相对标准偏差 $\leq 20\%$ 。

附录 A
(资料性附录)
标准物质详细信息

表 A.1 列出了 21 种磺胺标准物质的中文名、英文名、缩写和 CAS 号。

表 A.1 21 种磺胺标准物质的中文名、英文名、缩写和 CAS 号

序号	中文名	英文名	缩写	CAS 号
1	磺胺脒	Sulfaguanidine	SG	57-67-0
2	磺胺醋酰	Sulfacetamide	SAA	144-80-9
3	磺胺嘧啶	Sulfadiazine	SDZ	68-35-9
4	磺胺吡啶	Sulfapyridine	SPD	144-83-2
5	磺胺噻唑	Sulfathiazole	SAT	72-14-0
6	磺胺二甲唑	Sulfamoxole	SMO	729-99-7
7	磺胺甲噻二唑	Sulfamethizol	SMT	144-82-1
8	磺胺二甲嘧啶	Sulfamethazine	SDD	57-68-1
9	磺胺间甲氧嘧啶	Sulfamonomethoxine	SMM	1220-83-3
10	磺胺甲氧嗪	Sulfamethoxyipyridazine	SMP	80-35-3
11	磺胺氯吡嗪	Sulfachloropyridazine	SPDZ	80-32-0
12	甲氧苄啶	Trimethoprim	TMP	738-70-5
13	磺胺喹噁啉	Sulfaquinoxaline	SQX	59-40-5
14	磺胺多辛	Sulfadoxine	SDX	2447-57-6
15	磺胺地索辛	Sulfadimethoxine	SDM	122-11-2
16	磺胺甲噻唑	Sulfamethoxazole	SMX	723-46-6
17	磺胺甲嘧啶	Sulfamerazine	SMR	127-79-7
18	磺胺异噻唑	Sulfisoxazole	SIZ	127-69-5
19	磺胺索嘧啶	Sulfisomidine	SIM	515-64-0
20	磺胺对甲氧嘧啶	Sulfameter	SMD	651-06-9
21	磺胺苯吡唑	Sulfaphenazole	SP	526-08-9

附录 B
(资料性附录)
质谱测定参考条件

以下所列参数是在 Waters Xevo TQD 串联质谱仪上完成的,此处列出的实验用型号仅是为了提供参考,并不涉及目的,鼓励标准使用者尝试不同厂家和型号的仪器。

- a) 离子源:电喷雾离子源;
- b) 扫描方式:正离子扫描;
- c) 检测方式:多重反应监测(MRM);
- d) 毛细管电压:3.5 kV;
- e) 脱溶剂气温度:450℃;
- f) 脱溶剂气流速:800 L/h;
- g) 锥孔气流速:50 L/h;
- h) 离子源温度:150℃;
- i) 碰撞能量:3 V;
- j) 母离子、定性离子、定量离子、锥孔电压和碰撞能量。

表 B.1 列出了 21 种磺胺的母离子、定性离子、定量离子、锥孔电压和碰撞能量。

表 B.1 21 种磺胺的母离子、定性离子、定量离子、锥孔电压和碰撞能量

化合物名称	母离子, m/z	子离子, m/z	锥孔电压, V	碰撞能量, V
磺胺脒	215.01	91.95*	32	22
		155.90		16
磺胺醋酰	215.01	91.95	54	26
		155.96		14
磺胺嘧啶	256.94	92.01	42	20
		156.01*		14
磺胺吡啶	251.03	92.01*	40	30
		155.96		16
磺胺噻唑	256.16	92.07*	38	38
		156.01		26
磺胺二甲唑	267.95	91.94*	32	28
		155.94		16
磺胺甲噻二唑	271.10	108.02	14	28
		155.95*		14
磺胺二甲嘧啶	279.18	92.09	48	38
		186.03*		20
磺胺间甲氧嘧啶	281.11	92.08*	38	44
		156.02		26
磺胺甲氧嗪	281.11	92.01*	38	48
		155.95		32
磺胺氯吡嗪	285.16	92.08*	36	40
		156.01		26
甲氧苄啶	291.03	122.93	58	22
		230.01*		22
磺胺喹噁啉	301.15	92.78*	40	46
		156.01		28

表 B.1 (续)

化合物名称	母离子, m/z	子离子, m/z	锥孔电压, V	碰撞能量, V
磺胺多辛	311.02	92.01	48	32
		155.95*		22
磺胺地索辛	311.16	92.01	44	52
		156.01*		30
磺胺甲噁唑	254.15	92.08*	36	40
		155.97		28
磺胺甲嘧啶	265.16	92.01*	40	44
		155.95		30
磺胺异噁唑	268.16	113.09*	38	24
		156.02		22
磺胺索嘧啶	279.02	123.97	38	20
		185.96*		18
磺胺对甲氧嘧啶	281.16	92.08*	48	38
		108.08		20
磺胺苯吡唑	315.03	92.01	58	44
		158.15*		32
氘代磺胺邻二甲氧嘧啶 D3	314.05	92.06*	58	44
		155.99		32

* 为定量子离子。

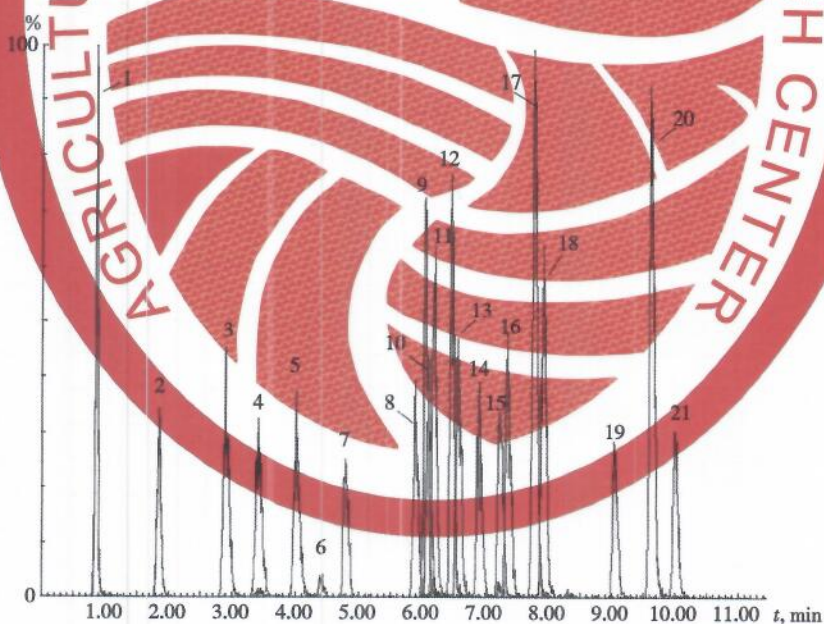
附录 C
(资料性附录)

磺胺类药物标准溶液出峰顺序及参考保留时间和液相色谱-串联质谱色谱图

表 C.1 列出了 21 种磺胺类药物标准工作溶液出峰顺序及参考保留时间。图 C.1 列出了 21 种磺胺类药物标准工作溶液液相色谱-串联质谱色谱图。

表 C.1 21 种磺胺类药物标准工作溶液出峰顺序及参考保留时间

出峰顺序	化合物名称	保留时间, min	出峰顺序	化合物名称	保留时间, min
1	磺胺脒	0.86	12	甲氧苄啶	6.45
2	磺胺醋酰	1.86	13	磺胺甲氧唑	6.56
3	磺胺嘧啶	2.90	14	磺胺氯吡啶	6.90
4	磺胺二甲嘧啶	3.41	15	磺胺甲噁唑	7.21
5	磺胺噻唑	4.01	16	磺胺间甲氧嘧啶	7.34
6	磺胺吡啶	4.40	17	磺胺多辛	7.76
7	磺胺甲噻唑	4.79	18	磺胺异噁唑	7.90
8	磺胺对甲氧嘧啶	5.88	19	磺胺苯吡啶	9.03
9	磺胺二甲唑	6.04	20	磺胺地索辛	9.60
10	磺胺甲噁二唑	6.09	21	磺胺喹噁啉	9.99
11	磺胺索嘧啶	6.19			



说明:

- | | | |
|-----------|------------|-------------|
| 1—磺胺脒; | 8—磺胺对甲氧嘧啶; | 15—磺胺甲噁唑; |
| 2—磺胺醋酰; | 9—磺胺二甲唑; | 16—磺胺间甲氧嘧啶; |
| 3—磺胺嘧啶; | 10—磺胺甲噁二唑; | 17—磺胺多辛; |
| 4—磺胺二甲嘧啶; | 11—磺胺索嘧啶; | 18—磺胺异噁唑; |
| 5—磺胺噻唑; | 12—甲氧苄啶; | 19—磺胺苯吡啶; |
| 6—磺胺吡啶; | 13—磺胺甲氧唑; | 20—磺胺地索辛; |
| 7—磺胺甲噻唑; | 14—磺胺氯吡啶; | 21—磺胺喹噁啉。 |

图 C.1 21 种磺胺类药物标准工作溶液液相色谱-串联质谱色谱图

附录 D
(资料性附录)
添加回收率

表 D.1 列出了养殖环境水体中测定磺胺类药物添加回收率及相对标准偏差。表 D.2 列出了养殖环境底泥中测定磺胺类药物添加回收率及相对标准偏差。

表 D.1 养殖水体中测定磺胺类药物添加回收率及相对标准偏差 ($n=3$)

化合物名称	添加浓度 ng/mL	平均测定浓度 ng/mL	平均回收率 %	相对标准偏差 %
磺胺脒	1.00	0.998	99.8	1.91
	2.00	1.91	95.6	7.62
	5.00	4.48	89.6	3.51
磺胺醋酰	1.00	0.769	76.9	3.27
	2.00	1.64	82.0	1.84
	5.00	4.39	87.9	5.05
磺胺嘧啶	1.00	0.885	88.5	16.3
	2.00	1.79	89.6	11.4
	5.00	4.14	82.8	5.96
磺胺吡啶	1.00	0.803	80.3	7.53
	2.00	2.02	101	6.92
	5.00	5.03	101	3.67
磺胺噻唑	1.00	1.01	100	10.7
	2.00	1.68	84.1	3.18
	5.00	4.38	87.7	3.15
磺胺二甲唑	1.00	0.825	82.5	6.72
	2.00	1.68	84.2	10.7
	5.00	4.12	82.3	5.94
磺胺甲噻二唑	1.00	0.814	81.4	6.46
	2.00	1.71	85.4	6.01
	5.00	3.93	78.5	7.23
磺胺二甲嘧啶	1.00	0.799	84.4	10.2
	2.00	1.80	90.2	13.3
	5.00	4.97	99.5	7.96
磺胺间甲氧嘧啶	1.00	0.860	86.0	5.47
	2.00	1.78	89.2	12.9
	5.00	4.77	95.4	9.33
磺胺甲氧嗪	1.00	0.873	87.3	7.42
	2.00	1.70	85.1	5.31
	5.00	4.40	88.1	3.94
磺胺氯哒嗪	1.00	0.764	76.4	2.49
	2.00	1.55	77.3	7.85
	5.00	3.75	74.9	0.482
甲氧苄啶	1.00	0.900	90.0	3.74
	2.00	1.80	90.2	2.09
	5.00	4.99	99.9	7.83
磺胺喹噁啉	1.00	0.759	75.9	5.25
	2.00	1.76	88.0	3.17
	5.00	4.35	87.0	4.26

表 D.1 (续)

化合物名称	添加浓度 ng/mL	平均测定浓度 ng/mL	平均回收率 %	相对标准偏差 %
磺胺多辛	1.00	0.869	86.9	12.2
	2.00	1.57	78.5	2.12
	5.00	3.74	74.9	2.09
磺胺地索辛	1.00	1.06	106	14.0
	2.00	1.84	91.9	8.84
	5.00	4.72	94.4	15.2
磺胺甲噁唑	1.00	0.730	73.0	1.96
	2.00	1.45	72.4	1.01
	5.00	4.24	84.8	3.52
磺胺甲噻唑	1.00	0.879	87.9	18.7
	2.00	1.87	93.5	4.98
	5.00	5.06	101	8.01
磺胺异噁唑	1.00	0.842	84.2	5.00
	2.00	1.59	79.7	1.99
	5.00	4.46	89.3	12.9
磺胺索嘧啶	1.00	0.851	85.1	8.41
	2.00	1.76	87.9	9.13
	5.00	4.17	83.4	9.28
磺胺对甲氧嘧啶	1.00	0.847	84.7	7.13
	2.00	1.67	83.6	3.29
	5.00	4.26	85.2	7.81
磺胺苯吡唑	1.00	0.820	81.9	1.71
	2.00	1.72	85.9	9.84
	5.00	4.27	85.4	5.58

表 D.2 养殖环境底泥中测定磺胺类药物添加回收率及相对标准偏差 ($n=3$)

化合物名称	添加浓度 ng/g	平均测定浓度 ng/g	平均回收率 %	相对标准偏差 %
磺胺脒	12.50	10.4	83.1	3.79
	25.00	18.8	75.2	3.16
	50.00	39.3	78.6	7.00
磺胺醋酰	12.50	10.0	79.9	7.83
	25.00	21.3	85.1	6.64
	50.00	41.9	83.8	4.79
磺胺嘧啶	12.50	12.1	96.9	9.35
	25.00	19.2	76.7	2.32
	50.00	44.2	88.4	5.03
磺胺吡啶	12.50	8.86	70.9	0.579
	25.00	19.2	76.8	5.86
	50.00	43.2	86.3	10.7
磺胺噻唑	12.50	10.8	86.6	9.03
	25.00	22.2	88.7	4.18
	50.00	43.3	86.5	7.26
磺胺二甲唑	12.50	11.1	89.1	5.05
	25.00	20.8	83.4	2.43
	50.00	44.9	89.9	6.05
磺胺甲噻二唑	12.50	13.4	107	5.51
	25.00	25.4	101	7.27
	50.00	45.5	91.1	8.19
磺胺二甲嘧啶	12.50	11.6	92.9	5.22
	25.00	20.2	80.9	5.21
	50.00	39.3	78.7	3.83

表 D.2 (续)

化合物名称	添加浓度 ng/g	平均测定浓度 ng/g	平均回收率 %	相对标准偏差 %
磺胺间甲氧嘧啶	12.50	10.5	84.2	1.76
	25.00	18.7	74.7	0.323
	50.00	42.4	84.8	4.01
磺胺甲氧嗪	12.50	10.1	80.6	1.95
	25.00	19.3	77.1	4.52
	50.00	44.8	89.5	3.33
磺胺氯哒嗪	12.50	13.7	110	0.425
	25.00	25.6	102	9.96
	50.00	49.7	99.4	10.0
甲氧苄啶	12.50	9.94	79.5	1.38
	25.00	20.1	80.1	5.14
	50.00	41.1	82.1	4.05
磺胺喹噁啉	12.50	11.1	88.7	4.77
	25.00	19.6	78.5	4.11
	50.00	47.9	95.9	3.78
磺胺多辛	12.50	11.5	92.3	3.73
	25.00	23.4	93.6	5.31
	50.00	42.9	85.9	2.31
磺胺地索辛	12.50	12.0	96.2	2.31
	25.00	23.3	93.2	4.28
	50.00	53.8	107	2.21
磺胺甲噁唑	12.50	10.7	85.5	4.17
	25.00	20.7	82.9	4.83
	50.00	41.2	82.4	1.16
磺胺甲噻啶	12.50	9.7	77.2	3.48
	25.00	18.1	72.2	2.31
	50.00	39.8	79.6	3.09
磺胺异噁唑	12.50	11.8	94.5	6.96
	25.00	21.8	87.1	2.87
	50.00	44.8	89.6	6.84
磺胺索嘧啶	12.50	11.1	89.1	3.77
	25.00	20.9	83.6	1.91
	50.00	46.9	93.8	3.13
磺胺对甲氧嘧啶	12.50	11.5	92.1	5.11
	25.00	20.2	80.7	4.75
	50.00	43.5	86.9	6.55
磺胺苯吡唑	12.50	12.3	98.3	2.79
	25.00	22.8	91.2	7.80
	50.00	49.1	98.2	1.71

中华人民共和国
水产行业标准
水产养殖环境（水体、底泥）中磺胺类药物的测定 液相色谱-串联质谱法

SC/T 9436—2020

* * *

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区麦子店街18号楼)
(邮政编码: 100125 网址: www.ccap.com.cn)

北京印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

* * *

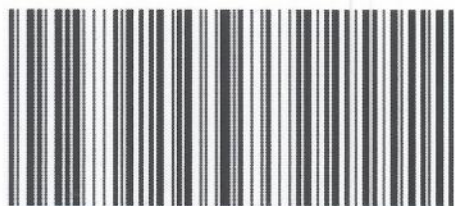
开本 880mm×1230mm 1/16 印张 1 字数 20千字

2020年12月第1版 2020年12月北京第1次印刷

书号: 16109·8324

定价: 24.00元

版权专有 侵权必究
举报电话: (010) 59194261



SC/T 9436—2020