



# 中华人民共和国国家标准

GB XXXX—XXXX

代替 GB/T 22954-2008

## 食品安全国家标准

### 水产品中氨基糖苷类药物残留量的测定 液相色谱-串联质谱法

(征求意见稿)

National food safety standard

Determination of aminoglycoside residues in aquatic products by liquid  
chromatography-tandem mass spectrometry

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国农业农村部  
中华人民共和国国家卫生健康委员会  
国家市场监督管理总局

发布



## 前言

本文件代替 GB/T 22954-2008 《河豚鱼和鳗鱼中链霉素、双氢链霉素和卡那霉素残留量的测定液相色谱-串联质谱法》。

本文件与 GB/T 22954-2008，主要变化如下：

- 文件名称修改为“水产品中氨基糖苷类药物残留量的测定液相色谱-串联质谱法”；
- 增加了 8 种药物的测定，分别为巴龙霉素、安普霉素、阿米卡星、大观霉素、妥布霉素、潮霉素 B、庆大霉素、新霉素；
- 扩大了标准适用范围，将适用范围扩大至鱼、虾和蟹；
- 修改了样品前处理方法，试料经磷酸盐提取后，采用分子印记固相萃取柱及 C<sub>18</sub> 固相萃取柱净化；
- 对原标准中卡那霉素、双氢链霉素和链霉素的方法检出限从 10.0 μg/kg 分别修改为卡那霉素、双氢链霉素检出限 1.0 μg/kg，链霉素检出限 2.5 μg/kg，同时增加了方法定量限规定。



# 食品安全国家标准

## 水产品中氨基糖苷类药物残留量的测定

### 液相色谱-串联质谱法

#### 1 范围

本文件规定了水产品中 11 种氨基糖苷类药物残留量检测的制样和液相色谱-串联质谱测定方法。

本文件适用于鱼、虾和蟹可食部分中链霉素、巴龙霉素、安普霉素、妥布霉素、新霉素、阿米卡星、双氢链霉素、卡那霉素、大观霉素、潮霉素 B、庆大霉素共 11 种氨基糖苷类药物残留量的测定，其他水产品参照执行。

#### 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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

GB/T 30891 水产品抽样规范

#### 3 术语和定义

本文件中没有需要界定的术语和定义。

#### 4 原理

试样中残留的氨基糖苷类药物，用磷酸盐缓冲液提取，分子印迹固相萃取柱和 C<sub>18</sub> 固相萃取柱净化，液相色谱-串联质谱仪测定，基质添加外标法定量。

#### 5 试剂和材料

除另有规定外，所有试剂均为分析纯，水为符合 GB/T 6682 规定的一级水。

##### 5.1 试剂

5.1.1 乙腈 (CH<sub>3</sub>CN)：色谱纯。

5.1.2 甲醇 (CH<sub>3</sub>OH)：色谱纯。

5.1.3 三氯甲烷 (CHCl<sub>3</sub>)：色谱纯。

5.1.4 甲酸 (HCOOH)：色谱纯。

5.1.5 乙酸铵 (CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub>)：色谱纯。

5.1.6 七氟丁酸 (C<sub>4</sub>HF<sub>7</sub>O<sub>2</sub>)：纯度 ≥99.5%，色谱纯。

5.1.7 三氯乙酸 (CCl<sub>3</sub>COOH)：纯度 ≥99.0%，优级纯。

5.1.8 氨水 (NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O)：纯度 25%-28%。

5.1.9 磷酸二氢钾 ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ )。

5.1.10 乙二胺四乙酸二钠 ( $\text{Na}_2\text{EDTA}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )。

5.1.11 氢氧化钾 (KOH)。

5.1.12 盐酸 (HCl)。

## 5.2 溶液的配制

5.2.1 提取液：称取磷酸二氢钾 1.36 g，加入 980 mL 水溶解，用 1 mol/L 的盐酸调 pH 至 4.0，分别加入乙二胺四乙酸二钠 0.15 g 和三氯乙酸 20.0 g，溶解并稀释至 1000 mL。

5.2.2 50 mmol/L 磷酸二氢钾溶液 (pH 7.5)：称取 1.7 g 磷酸二氢钾，加水溶解并稀释至 250 mL，用 5 mol/L 的氢氧化钾溶液调 pH 至 7.5。

5.2.3 洗脱液：准确量取乙腈 400 mL，水 100 mL，甲酸 5 mL，七氟丁酸 325  $\mu\text{L}$ ，混匀。

5.2.4 复溶溶液：称取乙酸铵 0.019 g，分别加入乙腈 75 mL，水 25 mL，甲酸 250  $\mu\text{L}$ ，溶解并混匀。

5.2.5 1 mol/L 盐酸溶液：取盐酸 16.7 mL，用水稀释至 200 mL。

5.2.6 5 mol/L 氢氧化钾：称取氢氧化钾 56.1 g，用水溶解并稀释至 200 mL。

## 5.3 标准品

链霉素、巴龙霉素、安普霉素、妥布霉素、新霉素、阿米卡星和双氢链霉素含量 $\geq 98.0\%$ ；卡那霉素和大观霉素含量 $\geq 95.0\%$ ；潮霉素 B 含量 $\geq 90.0\%$ ；庆大霉素含量 $\geq 90.0\%$ ，其中  $\text{C}_1$  组分含量为 25.7%， $\text{C}_{1a}$  组分含量为 24.3%， $\text{C}_2$  类 ( $\text{C}_2+\text{C}_{2a}+\text{C}_{2b}$ ) 组分含量为 50.0%。上述标准品的英文名称、分子式和 CAS 号等相关信息见附录 A。

## 5.4 标准溶液的制备

5.4.1 标准储备液：取各氨基糖苷类标准品适量，精密称定，用水溶解并定容于 100 mL 容量瓶中，配制成浓度均为 100  $\mu\text{g}/\text{mL}$  的单个标准储备液，于  $-18\text{ }^\circ\text{C}$  塑料离心管中保存，有效期 1 个月。

5.4.2 混合标准中间液：分别准确移取适量 100  $\mu\text{g}/\text{mL}$  单个标准储备液，用水稀释并定容于 100 mL 容量瓶中，配制成巴龙霉素、卡那霉素、双氢链霉素浓度均为 0.4  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ；安普霉素、阿米卡星、妥布霉素、链霉素浓度均为 1.0  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ；大观霉素、潮霉素 B 浓度均为 2.0  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ；新霉素浓度为 4.0  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ；庆大霉素总组分浓度为 4.0  $\mu\text{g}/\text{mL}$  的混合标准储备液，其中庆大霉素  $\text{C}_1$  浓度为 1.028  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ，庆大霉素  $\text{C}_{1a}$  浓度为 0.972  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ，庆大霉素  $\text{C}_2$  类 ( $\text{C}_2+\text{C}_{2a}+\text{C}_{2b}$ ) 浓度为 2.0  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ， $4\text{ }^\circ\text{C}$  塑料离心管中保存，有效期 7 天。

## 5.5 材料

5.5.1 分子印迹固相萃取柱 (MIP Aminolycosides)：50 mg/3 mL 或相当者。

5.5.2  $\text{C}_{18}$  固相萃取柱：500 mg/6 mL，或相当者。

## 6 仪器和设备

6.1 液相色谱-串联质谱仪：带电喷雾离子源（ESI）。

6.2 分析天平：感量 0.00001 g 和 0.01g。

6.3 高速冷冻离心机：10000 r/min。

6.4 涡旋混合器。

6.5 pH 计。

6.6 高通量组织研磨仪或均质机。

6.7 固相萃取装置。

6.8 氮吹仪。

6.9 超声波提取仪。

6.10 塑料离心管：10 mL，50 mL。

## 7 试样的制备与保存

### 7.1 试样的制备

按 GB/T 30891 附录 B 的要求制样。

——取均质后的供试样品，作为供试试样。

——取均质后的空白样品，作为空白试样。

——取均质后的空白样品，添加适宜浓度的标准工作液，作为空白添加试样。

### 7.2 试样的保存

-18 °C 以下保存。

## 8 测定步骤

### 8.1 提取

称取试料（ $2 \pm 0.05$ ）g，置于 50 mL 塑料离心管中，加入 10 mL 提取液，涡旋混合 1 min，超声提取 10 min，再涡旋混匀 1 min，5°C 10000 r/min 离心 10 min，移取上清液至另一塑料离心管中；残渣再用 8 mL 提取液按上述方法重复提取一次，合并上清液，混匀后用提取液定容至 20 mL；准确移取 5 mL 上述定容后的提取液至另一新塑料离心管中，用氨水调 pH 至 7.0~7.5，加入 5 mL 三氯甲烷，充分涡旋混匀 1 min，4000 r/min 离心 8 min，取上清液待净化。

### 8.2 净化

MIP 固相萃取柱依次用 1 mL 甲醇、1 mL 50 mmol/L 磷酸二氢钾溶液活化，将待净化液加入固相萃取柱中，控制流速约 1 滴/2 s；分别用 3 mL 水和 3 mL 乙腈淋洗小柱并抽干，弃去流出液。

C<sub>18</sub> 固相萃取柱用 5 mL 洗脱液预活化后，串接在 MIP 柱下方，向 MIP 柱加入 2.5 mL 洗脱液，收

集流出液于 10 mL 塑料离心管中，待洗脱液流尽后吹干上方的 MIP 柱并弃掉，加 0.5 mL 洗脱液于 C<sub>18</sub> 柱中，收集全部洗脱液于同一塑料离心管中，45℃ 下氮气吹干，加入 1.0 mL 复溶溶液溶解，0.22 μm 有机相滤膜过滤，滤液装入带有塑料内衬管的进样小瓶中，供液相色谱-串联质谱测定。

### 8.3 基质添加标准工作曲线的制备

称取 6 份阴性空白样品，每份 (2±0.05) g 于 50 mL 塑料离心管中，分别加入 5 μL、10 μL、50 μL、100 μL、250 μL、500 μL 混合标准中间液，按 7.1 和 7.2 操作，配制成系列基质添加标准工作液，供液相色谱-串联质谱测定。各标准物质系列基质添加标准工作液浓度见表 1，其中庆大霉素总组分浓度分别为 5.0 μg/L、10 μg/L、50 μg/L、100 μg/L、250 μg/L、500 μg/L。以各标准物质特征离子色谱峰的峰面积为纵坐标，相应的浓度为横坐标，绘制基质添加标准工作曲线，求回归方程和相关系数。

表 1 氨基糖苷类药物系列基质添加标准工作曲线浓度

| 化合物   | 基质添加标准工作曲线浓度 (μg/L) |      |      |      |      |     |
|---|---------------------|------|------|------|------|-----|
|   | S1                  | S2   | S3   | S4   | S5   | S6  |
| 巴龙霉素  | 0.5                 | 1.0  | 5.0  | 10   | 25   | 50  |
| 卡那霉素  |                     |      |      |      |      |     |
| 双氢链霉素   |                     |      |      |      |      |     |
| 安普霉素  | 1.25                | 2.5  | 12.5 | 25   | 62.5 | 125 |
| 阿米卡星  |                     |      |      |      |      |     |
| 妥布霉素  |                     |      |      |      |      |     |
| 链霉素   | 2.5                 | 5.0  | 25   | 50   | 125  | 250 |
| 大观霉素  |                     |      |      |      |      |     |
| 潮霉素B  | 5.0                 | 10   | 50   | 100  | 250  | 500 |
| 新霉素   | 1.28                | 2.56 | 12.8 | 25.6 | 64   | 128 |
| 庆大霉素C <sub>1</sub>  | 1.22                | 2.44 | 12.2 | 24.4 | 61   | 122 |
| 庆大霉素C <sub>1a</sub>   | 2.5                 | 5.0  | 25   | 50   | 125  | 250 |
| 庆大霉素C <sub>2</sub> 类<br>(C <sub>2</sub> +C <sub>2a</sub> +C <sub>2b</sub> ) |                     |      |      |      |      |     |

### 8.4 测定

#### 8.4.1 色谱参考条件

- 色谱柱：Obelisc R 柱 (2.1 mm×100 mm, 5 μm)<sup>1</sup>，或相当者；
- 柱温：30 ℃。
- 进样量：10 μL；
- 流速：0.3 mL/min；

<sup>1</sup> 非商业性声明：本试验是利用此色谱柱进行检测，此处列出的色谱柱仅是为了提供参考，并不涉及商业目的，鼓励标准使用者尝试不同型号的色谱柱。



e) 流动相：A 为 1%甲酸溶液（含 2 mmol/L 乙酸铵），B 为 1%甲酸乙腈（含 2mmol/L 乙酸铵），梯度洗脱条件见表 2；

表 2 梯度洗脱条件

| 时间/（min） | A% | B/% |
|----------|----|-----|
| 0.0      | 10 | 90  |
| 5.5      | 10 | 90  |
| 6.0      | 97 | 3   |
| 13.0     | 97 | 3   |
| 13.1     | 10 | 90  |
| 15.5     | 10 | 90  |

## 8.4.2 质谱参考条件

- a) 离子源：电喷雾离子源（ESI）；
- b) 扫描方式：正离子扫描；
- c) 检测方式：多反应监测（MRM）；
- d) 离子传输管温度：325℃；
- e) 雾化温度：350℃；
- f) 喷雾电压：3.5 kv；
- g) 雾化器流速：8.3 L/min；
- h) 辅助气流速：5.3 L/min；
- i) 二级碰撞气：氦气；
- j) 11 种氨基糖苷类药物定性、定量离子对及对应的锥孔电压、碰撞能量参考值见表 3。

表 3 氨基糖苷类药物定性、定量离子对及对应的锥孔电压、碰撞能量

| 化合物   | 定性离子对<br>m/z | 定量离子对<br>m/z | 锥孔电压<br>V | 碰撞能量<br>eV |
|-------|--------------|--------------|-----------|------------|
| 巴龙霉素  | 616.3>163.1  | 616.3>163.1  | 46        | 12         |
|       | 616.3>293.3  |              |           | 19         |
| 大观霉素  | 351.2>333.1  | 351.2>333.1  | 75        | 19         |
|       | 351.2>207.1  |              |           | 22         |
| 妥布霉素  | 468.3>163.1  | 468.3>163.1  | 63        | 23         |
|       | 468.3>324.1  |              |           | 14         |
| 卡那霉素  | 485.3>163.1  | 485.3>163.1  | 67        | 25         |
|       | 485.3>324.1  |              |           | 16         |
| 潮霉素 B | 528.3>352.0  | 528.3>352.0  | 85        | 22         |
|       | 528.3>177.1  |              |           | 28         |

|  |             |             |     |    |
|--|-------------|-------------|-----|----|
| 安普霉素   | 540.3>217.1 | 540.3>217.1 | 78  | 26 |
|  | 540.3>378.1 |             |     | 17 |
| 链霉素  | 582.3>263.0 | 582.3>263.0 | 159 | 32 |
|  | 582.3>246.0 |             |     | 38 |
| 双氢链霉素  | 584.3>263.0 | 584.3>263.0 | 114 | 30 |
|  | 584.3>246.0 |             |     | 37 |
| 阿米卡星   | 586.3>425.2 | 586.3>425.2 | 84  | 18 |
|  | 586.3>264.0 |             |     | 26 |
| 新霉素  | 615.3>293.1 | 615.3>293.1 | 88  | 23 |
|  | 615.3>455.2 |             |     | 21 |
| 庆大霉素 C <sub>1</sub>  | 478.3>157.1 | 478.3>157.1 | 70  | 28 |
|  | 478.3>322.2 |             |     | 20 |
| 庆大霉素 C <sub>1a</sub>   | 450.3>160.1 | 450.3>160.1 | 70  | 30 |
|  | 450.3>322.2 |             |     | 20 |
| 庆大霉素 C <sub>2</sub> 类<br>(C <sub>2</sub> +C <sub>2a</sub> +C <sub>2b</sub> ) | 464.1>322.2 | 464.1>322.2 | 70  | 18 |
|  | 464.1>160.1 |             |     | 30 |

## 8.5 测定法

### 8.5.1 定性测定

在相同测试条件下，试样溶液中待测物的响应值均应在仪器测定的线性范围内。试样中待测物质的保留时间与基质添加标准工作液中待测物质的保留时间偏差在±0.1 min 之内，且试样中各组分的离子相对丰度与浓度相近的基质添加标准工作液中各组分的离子相对丰度一致，其允许偏差为±40%。

### 8.5.2 定量测定

将试样溶液和系列基质添加标准工作液上机测定，作单点或多点校准，以特征离子质量色谱峰面积定量，基质添加外标法计算。试样溶液中待测物的响应值均应在仪器测定的线性范围内。基质添加标准溶液多反应监测色谱图见附录 B。

## 8.6 空白试验

取空白试样，除不加药物外，采用完全相同的测定步骤进行平行操作。

## 9 结果计算与表述

试样中氨基糖苷类药物的残留量按标准曲线或式（1）计算，其中庆大霉素以总量计。

$$X_i = \frac{A_i \times C_s \times V \times V_1}{A_s \times m \times V_2} \quad (1)$$

式（1）中：

$X_i$  —— 试样中氨基糖苷类药物的残留量，单位为微克每千克（ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ）；

$A_i$  —— 试样溶液中氨基糖苷类药物的峰面积；

$A_s$  —— 基质添加标准溶液中氨基糖苷类药物的峰面积；

$C_s$ ——基质添加标准溶液中氨基糖苷类药物的浓度，单位为纳克每毫升（ng/mL）；

$V$ ——供试试样最终定容体积，单位为毫升（mL）；

$V_1$ ——提取液（定容）体积，单位为毫升（mL）

$V_2$ ——过柱净化提取液体积，单位毫升（mL）

$m$ ——供试试样质量，单位为克（g）。

注：计算结果以平行测定结果的算术平均值表示，保留 3 位有效数字。

## 10 检测方法灵敏度、准确度、精密度

### 10.1 灵敏度

本方法巴龙霉素、卡那霉素、双氢链霉素检出限为  $1.0 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，定量限为  $2.0 \mu\text{g}/\text{kg}$ ；安普霉素、阿米卡星、妥布霉素、链霉素检出限为  $2.5 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，定量限为  $5.0 \mu\text{g}/\text{kg}$ ；大观霉素、潮霉素 B 检出限为  $5.0 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，定量限为  $10.0 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，新霉素检出限为  $10.0 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，定量限为  $20.0 \mu\text{g}/\text{kg}$ ；庆大霉素检出限为  $10.0 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，定量限为  $20.0 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，其中庆大霉素  $C_1$  组分检出限为  $2.57 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，定量限为  $5.14 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，庆大霉素  $C_{1a}$  组分检出限为  $2.43 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，定量限  $4.86 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，庆大霉素  $C_2$  类（ $C_2+C_{2a}+C_{2b}$ ）组分检出限为  $5.0 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，定量限为  $10.0 \mu\text{g}/\text{kg}$ 。

### 10.2 准确度

本方法巴龙霉素、卡那霉素、双氢链霉素在  $2.0 \mu\text{g}/\text{kg} \sim 50 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，安普霉素、阿米卡星、妥布霉素、链霉素在  $5.0 \mu\text{g}/\text{kg} \sim 125 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，大观霉素、潮霉素 B 在  $10.0 \mu\text{g}/\text{kg} \sim 250 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，新霉素在  $20.0 \mu\text{g}/\text{kg} \sim 500 \mu\text{g}/\text{kg}$ ，庆大霉素在  $20.0 \mu\text{g}/\text{kg} \sim 500 \mu\text{g}/\text{kg}$ （其中庆大霉素  $C_1$  组分在  $5.14 \mu\text{g}/\text{kg} \sim 128.5 \mu\text{g}/\text{kg}$ ， $C_{1a}$  组分在  $4.86 \mu\text{g}/\text{kg} \sim 121.5 \mu\text{g}/\text{kg}$ ， $C_2$  类（ $C_2+C_{2a}+C_{2b}$ ）组分在  $10.0 \mu\text{g}/\text{kg} \sim 250 \mu\text{g}/\text{kg}$ ）添加浓度范围内回收率为 70%~120%。

### 10.3 精密度

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

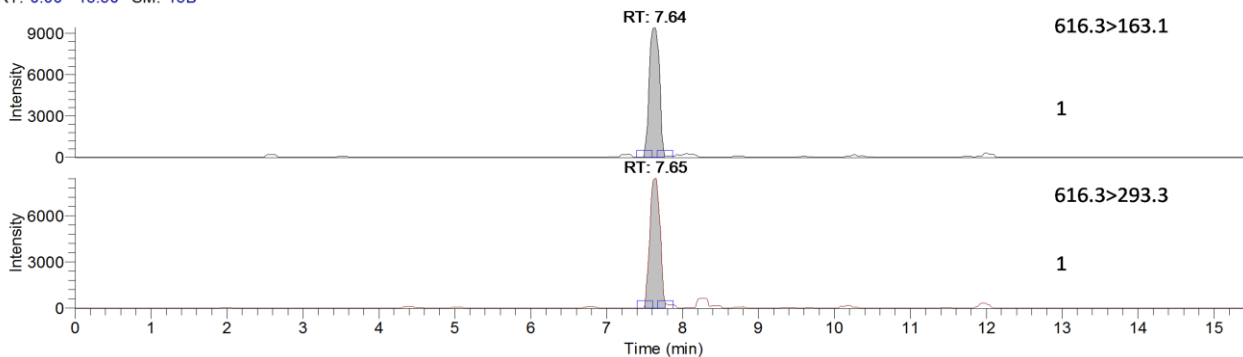
附录 A  
(规范性附录)  
氨基糖苷类药物英文名称、分子式和 CAS 号

表 A.1 11 种氨基糖苷类药物的英文名称、分子式和 CAS 号

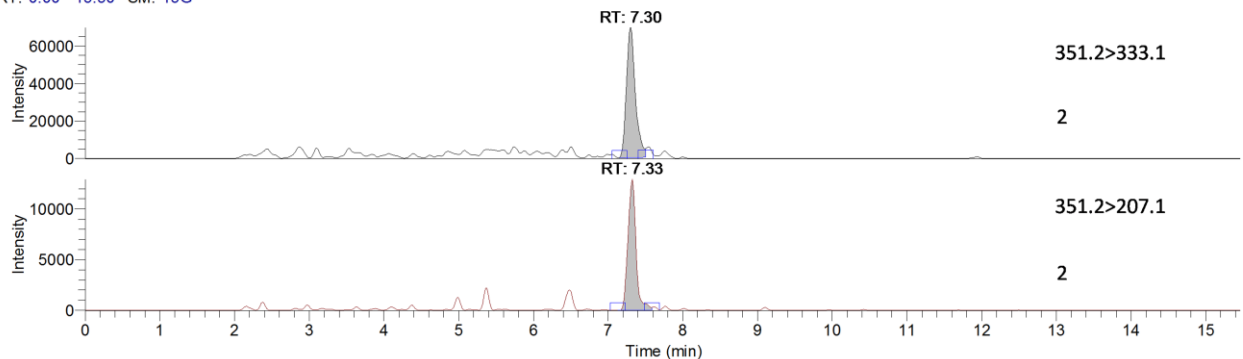
| 化合物     | 英文名称                                       | 分子式                                     | CAS 号      |
|---------|--|---|------------|
| 硫酸巴龙霉素  | Paromomycin sulfate                        | $C_{23}H_{47}N_5O_{18}S$                | 1263-89-4  |
| 盐酸大观霉素  | Spectinomycin dihydrochloride pentahydrate | $C_{14}H_{36}Cl_2N_2O_{12}$             | 22189-32-8 |
| 妥布霉素    | Tobramycin                                 | $C_{18}H_{37}N_5O_9$                    | 32986-56-4 |
| 硫酸庆大霉素  | Gentamycin sulfate                         | $C_{60}H_{127}N_{15}O_{26}S$            | 1405-41-0  |
| 硫酸卡那霉素  | Kanamycin sulfate                          | $C_{18}H_{38}N_4O_{15}S$                | 25389-94-0 |
| 潮霉素 B   | Hygromycin B                               | $C_{20}H_{37}N_3O_{13}$                 | 31282-04-9 |
| 硫酸安普霉素  | Apramycin sulfate                          | $C_{21}H_{43}N_5O_{15}S$                | 65710-07-8 |
| 硫酸链霉素   | Streptomycin sulfate                       | $2C_{21}H_{39}N_7O_{12} \cdot 3H_2SO_4$ | 3810-74-0  |
| 硫酸双氢链霉素 | Dihydrostreptomycin sulfate                | $2C_{21}H_{41}N_7O_{12} \cdot 3H_2SO_4$ | 5490-27-7  |
| 阿米卡星    | Amikacin                                   | $C_{22}H_{43}N_5O_{13}$                 | 37517-28-5 |
| 硫酸新霉素   | Neomycin sulfate                           | $C_{23}H_{52}N_6O_{25}S_3$              | 1405-10-3  |

附录 B  
 (资料性附录)  
 多反应监测色谱图

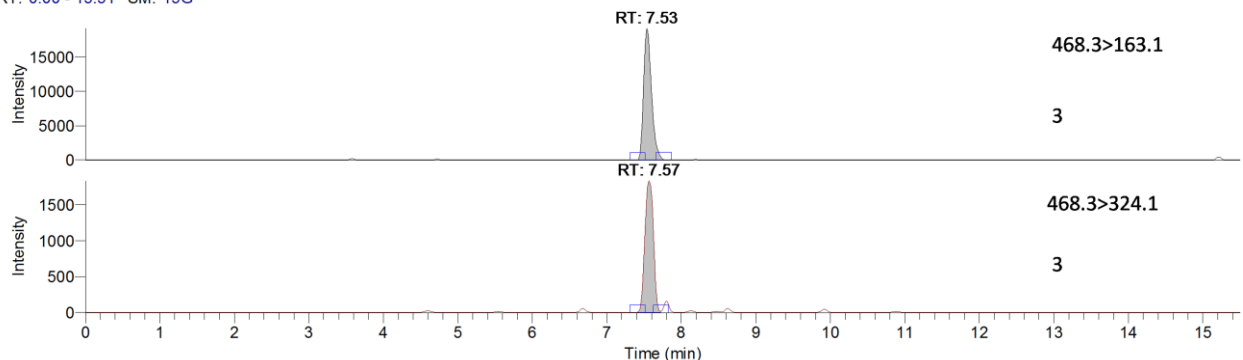
RT: 0.00 - 15.50 SM: 15B



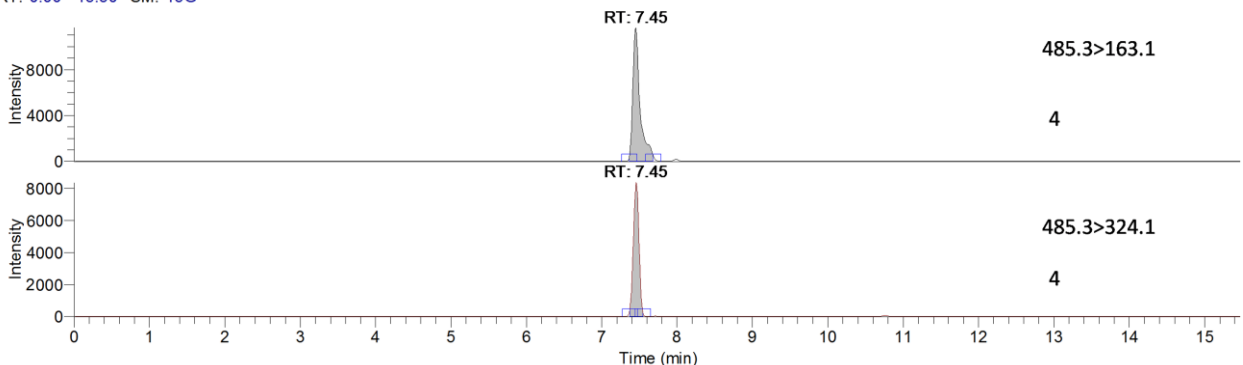
RT: 0.00 - 15.50 SM: 15G



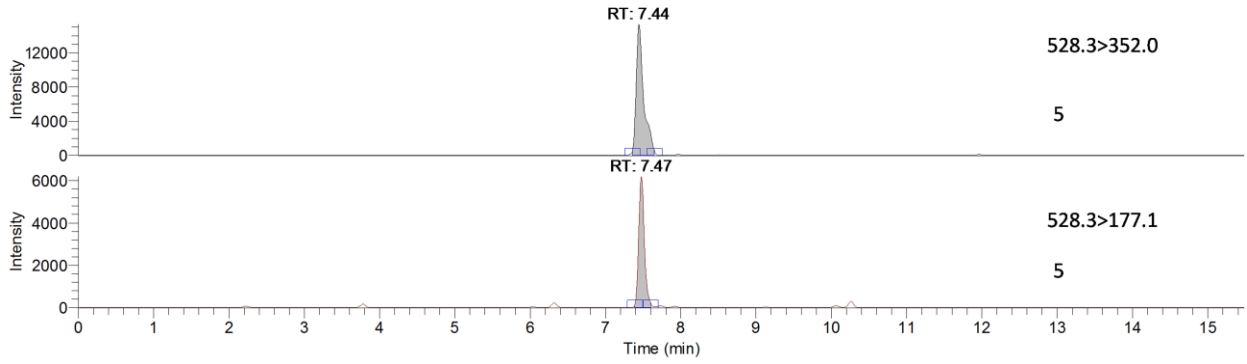
RT: 0.00 - 15.51 SM: 15G



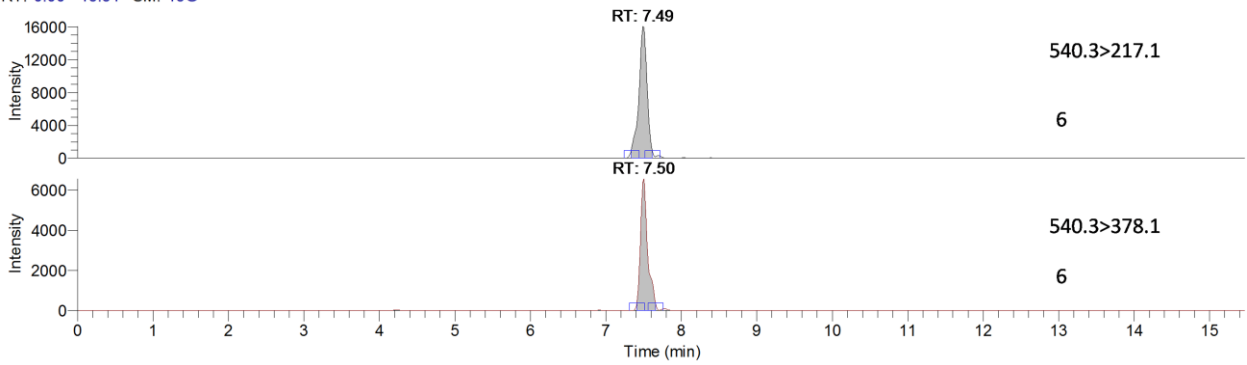
RT: 0.00 - 15.50 SM: 15G



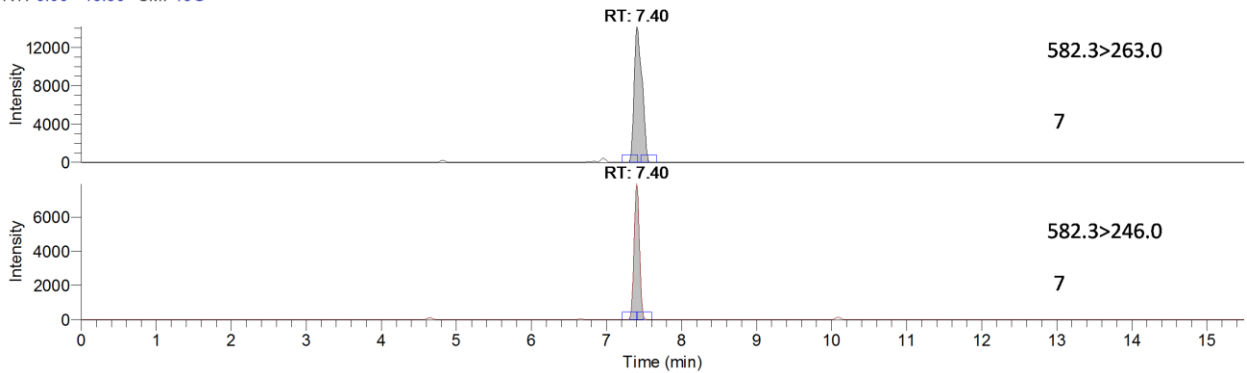
RT: 0.00 - 15.50 SM: 15G



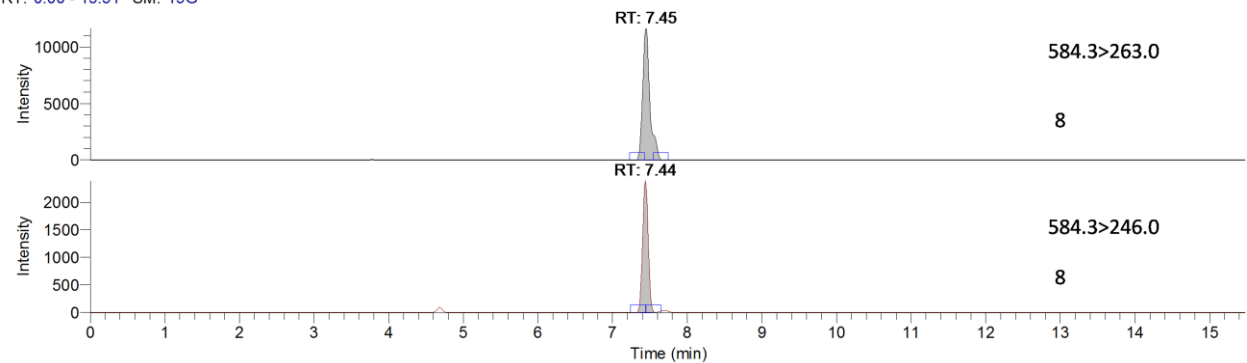
RT: 0.00 - 15.51 SM: 15G



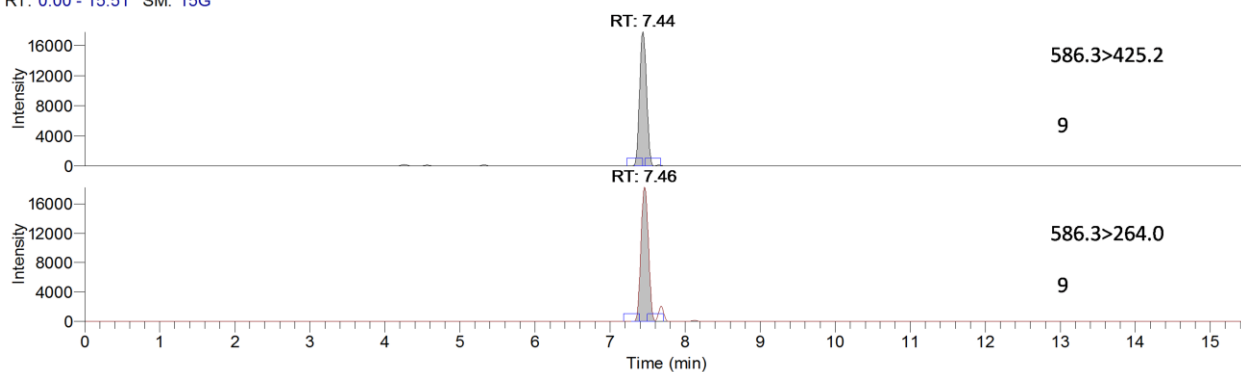
RT: 0.00 - 15.50 SM: 15G



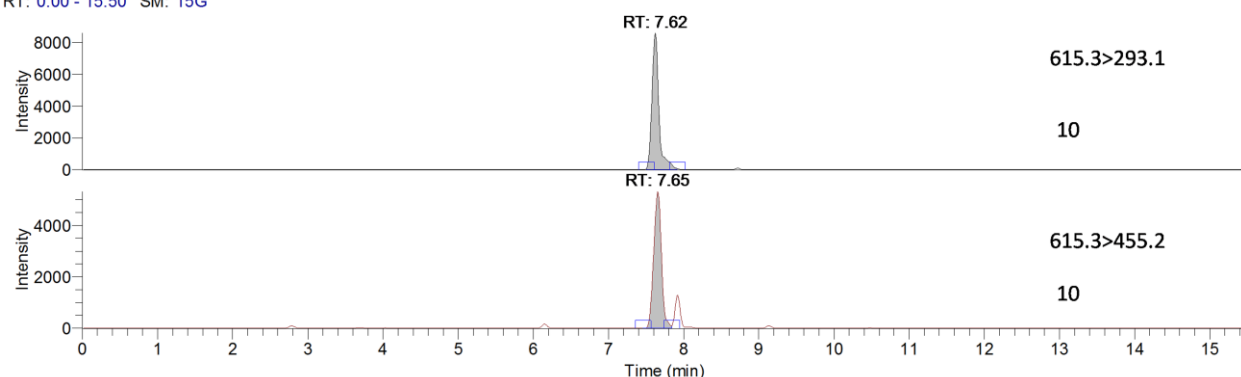
RT: 0.00 - 15.51 SM: 15G



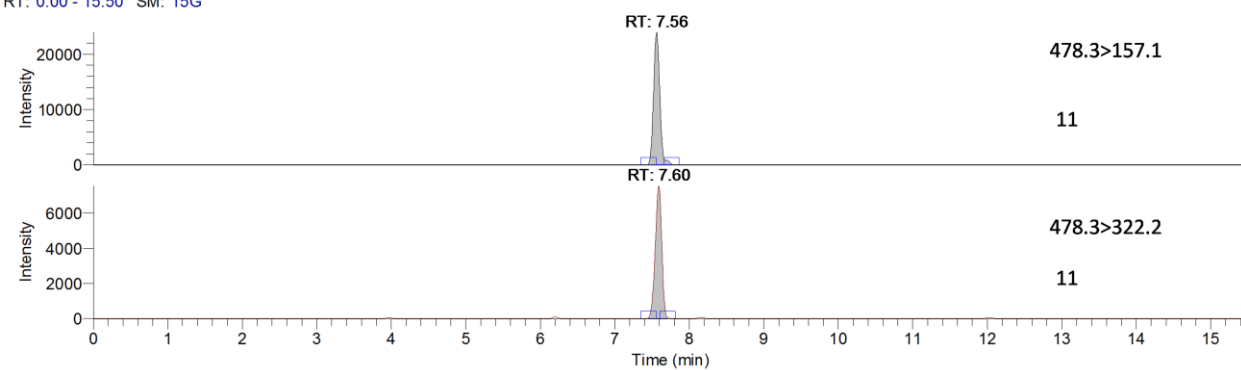
RT: 0.00 - 15.51 SM: 15G



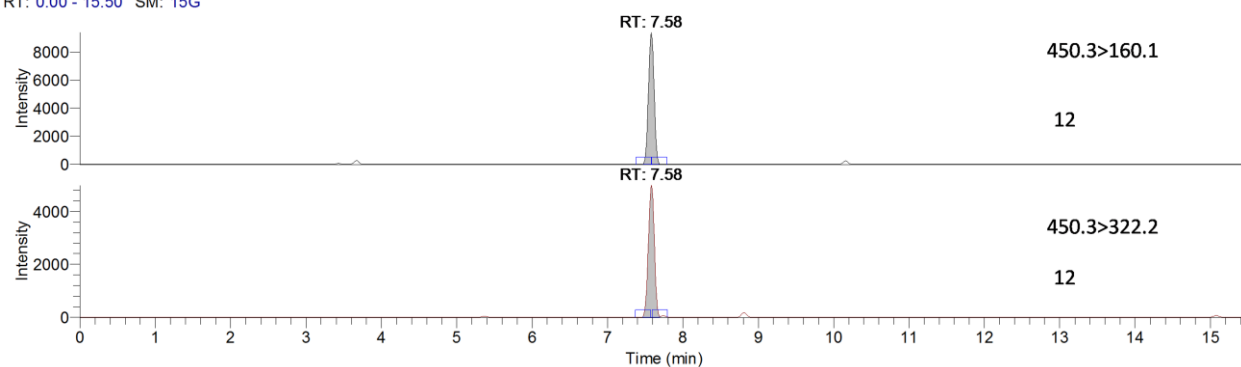
RT: 0.00 - 15.50 SM: 15G



RT: 0.00 - 15.50 SM: 15G



RT: 0.00 - 15.50 SM: 15G



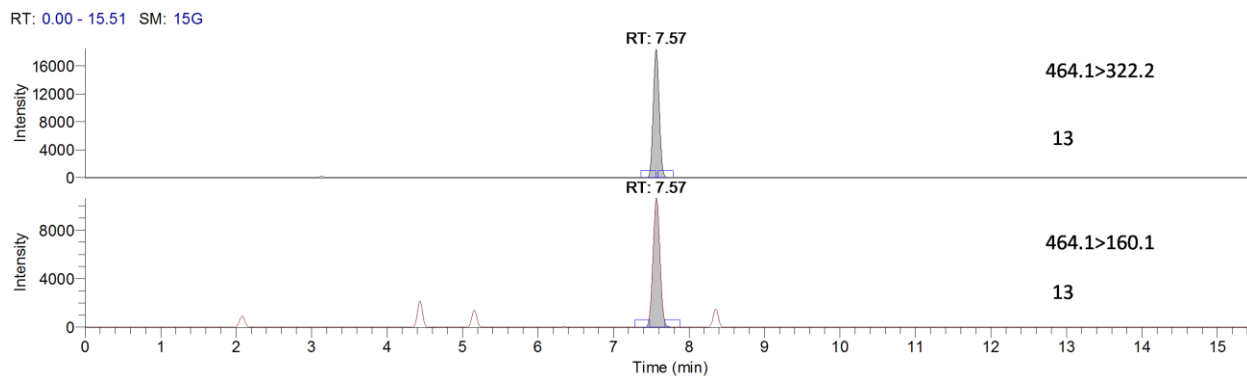


图 B.1 氨基糖苷类药物基质添加标准溶液多反应监测色谱图

(1-巴龙霉素 1.0  $\mu\text{g/L}$ 、2-大观霉素 5.0  $\mu\text{g/L}$ 、3-妥布霉素 2.5  $\mu\text{g/L}$ 、4-卡那霉素 1.0  $\mu\text{g/L}$ 、5-潮霉素 B 5.0  $\mu\text{g/L}$ 、6-安普霉素 2.5  $\mu\text{g/L}$ 、7-链霉素 2.5  $\mu\text{g/L}$ 、8-双氢链霉素 1.0  $\mu\text{g/L}$ 、9-阿米卡星 2.5  $\mu\text{g/L}$ 、10-新霉素 10.0  $\mu\text{g/L}$ 、11-庆大霉素  $C_1$  2.57  $\mu\text{g/L}$ 、12-庆大霉素  $C_{1a}$  2.43  $\mu\text{g/L}$ 、13-庆大霉素  $C_2$  类 ( $C_2+C_{2a}+C_{2b}$ ) 5.0  $\mu\text{g/L}$ ，庆大霉素总组分为 10.0  $\mu\text{g/L}$ )