

# 水产养殖投入品中药物残留检测方法 研究及现状分析

孙晓杰, 王苏玥, 卢立娜, 邢丽红, 郭萌萌, 李兆新\*, 翟毓秀

(1. 农业部水产品质量安全检测与评价重点实验室, 中国水产科学研究院黄海水产研究所, 青岛 266071;  
2. 国家水产品质量监督检验中心, 青岛 266071)

**摘要:** **目的** 建立不同类别水产养殖投入品中氯霉素类、孔雀石绿、己烯雌酚、磺胺类和喹诺酮类等 5 类 14 种药物残留的检测方法, 用于调查和评价水产养殖投入品中药物残留现状。**方法** 利用液相色谱-串联质谱仪和酶标仪, 结合固相萃取等前处理净化方法, 建立投入品中 14 种药物残留的检测技术, 并用于实际水产养殖饲料样品、防治病药物和水质环境改良剂样品中药物残留含量的测定。**结果** 饲料样品中 5 类药物检出率为 62.5%, 防治病药物中检出率为 8.33%, 水质环境改良剂中均未检出这 5 类药物残留。另外, 检出药物品种主要为氟苯尼考和少量喹诺酮类, 皆未超出国家限量。**结论** 初步评估了投入品在水产养殖中的潜在风险: 在水产养殖饲料样品中普遍添加国家限用药物, 监管部门应加强其生产和使用管理; 在防治病药物中需要注意药物的有效成分和比例; 而目前水质改良剂相对比较安全, 可根据需要放心使用。

**关键词:** 水产养殖; 投入品; 药物残留

## Detection methods for drug residues in aquaculture inputs and its status analysis

SUN Xiao-Jie, WANG Su-Yue, LU Li-Na, XING Li-Hong, GUO Meng-Meng,  
LI Zhao-Xin\*, ZHAI Yu-Xiu

(1. *Key Laboratory of Testing and Evaluation for Aquatic Product Safety and Quality, Ministry of Agriculture, Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266071, China;*  
2. *National Center for Quality Supervision and Test of Aquatic Products, Qingdao 266071, China*)

**ABSTRACT: Objective** To develop detection methods for 5 groups of drug residues in different types of aquaculture inputs, including chloramphenicols, malachite green, diethylstilbestrol, sulfonamides and quinolones, in order to investigate and evaluate the current status of drug residues in aquaculture inputs. **Method** The detection technology of 14 kinds of drug residues was established by liquid chromatography tandem mass spectrometry and ELISA, combined with pretreatment method of solid-phase extraction. Then the methods were used to detect the content of drug residues in practical aquaculture feed, drugs for preventing and treating disease and water quality improver. **Results** The results showed that the detection rate of 5 groups of drug residues in aquaculture feed was 62.5%, in drugs for preventing and treating disease was 8.33% and the tested drug residues were not detected in water

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(21207162)

**Fund:** Supported by the National Nature Science Foundation of China (21207162)

\*通讯作者: 李兆新, 博士, 研究员, 主要研究方向为水产品安全与质量控制。E-mail: lizx@ysfri.ac.cn

\*Corresponding author: LI Zhao-Xin, Ph.D., Researcher, Yellow Sea Fisheries Research Institute, No.106, Nanjing Road, Qingdao 266071, China. E-mail: lizx@ysfri.ac.cn

quality improver. Moreover, it was indicated that the main drug residues were florfenicol and quinolones, and were lower than the national limited standards. **Conclusion** The potential risks of aquaculture inputs were also preliminary assessed. The limited drugs were generally added in aquaculture feed samples, which should be controlled strictly during production and application, more attention should be paid to the effective composition and proportion in preventing and treating disease, and the water quality improver was relatively safe to use.

**KEY WORDS:** aquaculture; inputs; drug residues

## 1 引言

水产养殖投入品是指水产养殖必备的基础投入物,从种苗繁育、成品养殖、捕捞运输和养殖环境消毒等各环节均有涉及。其种类繁多,主要分为饲料与饲料添加剂、防治病药物、水质环境改良剂等类别。在水产养殖过程中多种禁用或限用治疗性药物是通过做成药用饲料等投入品引入。因此,水产品质量安全在很大程度上与投入品有着直接联系,它是水产品质量安全的重要源头,投入品的质量好坏以及能否正确使用直接决定了养殖水产品的质量安全<sup>[1-4]</sup>。

根据国家农业部第 193 号令公告《食品动物禁用的兽药及其它化合物清单》<sup>[5]</sup>, 21 类药物自 2002 年 5 月 15 日起不得生产经营和在养殖过程中使用,其中包括氯霉素和孔雀石绿等药物;美国食品与药物管理局(FDA)在 2005 年的通告中规定了在进口动物源食品中禁用的 11 种药物的名单,其中包括氯霉素和己烯雌酚等药物;另外,农业部第 235 号公告《动物性食品中兽药最高残留限量》中规定了禁用和限用药品名单<sup>[6]</sup>,其中氯霉素、己烯雌酚和孔雀石绿等属于禁用药物,氟苯尼考、磺胺类和喹诺酮类药物属于国家限用药物。目前,针对投入品中药物残留的检测方法研究只有饲料样品中的部分品种<sup>[7-11]</sup>,对于防治病药物和水质环境改良剂等样品中多种药物残留检测方法未有研究。

针对水产养殖过程中通过投入品可能引入药物残留的问题,国家对不同养殖区及不同投入品种开展全面调查。本研究通过液相色谱-串联质谱仪和酶标仪等,建立不同投入品中氯霉素类、孔雀石绿、己烯雌酚、磺胺类和喹诺酮类药物残留的检测方法,并首次用于测定某省养殖水产饲料与防治病药物等样品中多种药物残留的含量,初步评估投入品在水产养殖中的潜在风险。

## 2 材料与方 法

### 2.1 样品采集

2015 年在某省多个水产养殖基地,共收集投入品 36 个,其中水产养殖饲料样品 16 个、防治病药物 12 个,水质环境改良剂 8 个,所有样品置于干燥器中待测。

### 2.2 试剂材料与仪器

氯霉素类、己烯雌酚、孔雀石绿、磺胺类和喹诺酮类

共 5 类 14 种标准物质(皆购于德国 Dr. Ehrenstorfer 公司);乙腈、乙酸乙酯、甲醇、叔丁基甲基醚、二氯甲烷等(色谱级,美国 Merck 公司);氢氧化钠、浓磷酸、氨水、无水硫酸钠和脱芳石油醚(沸点 60~90 °C)(分析纯,购于国药集团化学试剂有限公司);中性氧化铝柱(1.0 g/ 6mL)(天津博纳艾杰尔科技有限公司);HLB(60 mg/3 mL)和 C<sub>18</sub> 固相萃取柱(60 mg/3 mL)(美国 Waters 公司)。

TSQ Quantum<sup>TM</sup> Access 液相色谱-串联质谱仪(美国 Thermo Fisher Scientific 公司);Model 550 型号酶标仪(美国 Bio-Rad 公司);XW-80A 型号旋涡混合器(上海医大仪器厂);N-EVAPTM112 型氮气吹扫仪(美国 Organomation 公司);Thermo Sorvall Biofuge Primo 型离心机(美国 Thermo Fisher Scientific 公司)。

### 2.3 标准溶液配制

标准储备液:分别称取适量标准品,用甲醇(氯霉素类、磺胺类、喹诺酮类和己烯雌酚)或乙腈(孔雀石绿)溶解并定容,配制成 1.0 mg/mL 的标准储备液,于-18 °C 保存。

标准使用液:分别取适量各标准储备液,用流动相稀释成所需浓度的标准工作使用液,现用现配。

### 2.4 样品前处理

#### 2.4.1 饲料样品前处理

##### (1)氯霉素和氟苯尼考

参照 GB/T 20756-2006《可食动物肌肉、肝脏和水产品中氯霉素、甲砒霉素和氟苯尼考残留量的测定 液相色谱-串联质谱法》<sup>[12]</sup>和 GB/T 21108-2007《饲料中氯霉素的测定 高效液相色谱串联质谱法》<sup>[7]</sup>,采用液相色谱-串联质谱法测定饲料中氯霉素和氟苯尼考的残留含量,内标法定量分析。

##### (2)孔雀石绿

参照 GB/T 19857-2005《水产品中孔雀石绿和结晶紫残留量的测定》<sup>[13]</sup>和 NY/T 1756-2012《饲料中孔雀石绿的测定》<sup>[8]</sup>,采用液相色谱串联质谱法测定饲料中孔雀石绿的残留含量,内标法定量分析。

##### (3)磺胺类和喹诺酮类

参照农业部 2077 号公告-1-2008《水产品中 17 种磺胺类和 15 种喹诺酮类药物残留量的测定 液相色谱-串联质谱法》<sup>[14]</sup>,采用液相色谱-串联质谱法<sup>[9,10]</sup>测定饲料中磺胺类和喹诺酮类的残留含量,内标法定量分析。

#### (4)己烯雌酚

参照 SC/T 3020-2004《水产品中己烯雌酚残留量的测定 酶联免疫法》<sup>[15]</sup>, 采用酶联免疫分析方法<sup>[11]</sup>测定饲料中己烯雌酚的残留含量。

#### 2.4.2 防治病药品和水质改良剂前处理

针对氯霉素类、孔雀石绿、己烯雌酚、磺胺类和喹诺酮类等不同目标物, 均可采用如下处理方法:

准确称量药品或改良剂 10 mg, 甲醇溶解定容至 10 mL, 充分超声混匀, 取上清液 1 mL 定容至 100 mL, 稀释倍数为 100; 再取 1 mL 稀释液, 定容体积为 10 mL, 稀释倍数为 1000; 然后取二次稀释液, 定容体积 10 mL, 稀释倍数为 10000; 分别取各步稀释液 1 mL 过 0.22 μm 微孔滤膜, 滤液按浓度从小到大以备液相色谱-质谱法或酶联免疫法测定使用。

针对以上不同的投入品, 方法检出限如下: 氯霉素 0.1 μg/kg, 氟苯尼考 1.0 μg/kg, 己烯雌酚 0.3 μg/kg, 孔雀石绿 0.5 μg/kg, 6 种磺胺类和 4 种喹诺酮类皆为 1.0 μg/kg。每种基质的加标回收率均在 70%~110%之间, RSD 小于 10% (n=6)。

### 3 结果与讨论

#### 3.1 仪器条件优化

##### 3.1.1 氯霉素类测定

###### (1)色谱条件

Agilent ZORBAX SB-C<sub>18</sub> 柱(150 mm×2.1 mm, 3.5 μm); 进样量为 10 μL; 柱温为 30 °C; 流动相为 A 去离子水、B 甲醇; 梯度洗脱条件为 0~3 min 90%A; 3.1~6.0 min 10%A; 6.1~8.0 min 70%A; 流速为 200 μL/min。

###### (2)质谱条件

采用电喷雾离子源(ESI), 负离子扫描, 喷雾电压 4000 V, 多反应监测(MRM)方式检测, 优化质谱参数见表 1。

表 1 氯霉素和氟苯尼考的相关质谱参数  
Table 1 Mass spectrum parameters of chloramphenicol and florfenicol

目标物	母离子(m/z)	子离子(m/z)	碰撞能量(eV)
氯霉素	321	257	-13
		152*	-20
氟苯尼考	356	336*	-14
		185	-27
氘代氯霉素-D5	326	157*	-21

注: \*表示定量离子。

##### 3.1.2 孔雀石绿测定

###### (1)色谱条件

色谱柱 ACQUITY UPLC<sup>TM</sup> BEH C<sub>18</sub> 柱(2.1 mm×150

mm, 3.5 μm); 流动相: 溶剂 A 为乙腈, 溶剂 B 为 5 mmol/L 乙酸铵溶液, 梯度洗脱条件为 0~3.0 min 50%A; 3.1~6.0 min 80%A; 6.1~8.0 min 50%A; 流速为 200 μL/min。柱温 35 °C, 进样量 10 μL。

###### (2)质谱条件

离子源 ESI(+); 喷雾电压为 4000 V; 离子源温度 350 °C。检测方式为多反应监测(MRM)扫描模式, 其优化参数见表 2。

表 2 孔雀石绿的相关质谱参数  
Table 2 Mass spectrum parameters of malachite green

目标物	母离子(m/z)	子离子(m/z)	碰撞能量(eV)
孔雀石绿	329.10	207.90	35
		313.10*	35
隐性孔雀石绿	331.10	239.00	30
		316.10*	22
D5-孔雀石绿	334.20	318.15*	35
D6-隐性孔雀石绿	337.20	240.10*	30

注: \*表示定量离子。

##### 3.1.3 磺胺和喹诺酮类测定

###### (1)色谱条件

色谱柱: SHISEIDO MG II C<sub>18</sub> 柱(2.1 mm×150 mm, 3.5 μm), 流速 200 μL/min; 柱温 35 °C; 进样量 10 μL; 流动相 A 相为 0.1%甲酸溶液, B 相为乙腈, 梯度洗脱程序: 0~3.0 min, 90%A; 3.0~6.0 min, 90%~70%A, 6.0~8.0 min, 70%~40%A; 8.0~13.0 min, 40%~90%A; 13.1~16.0 min, 90%A。

###### (2)质谱条件

离子源: 电喷雾离子源(ESI); 正离子扫描; 多反应监测(MRM); 喷雾电压为 4500 V; 离子源温度 350 °C。定性离子对、定量离子对及对应的碰撞能量参考优化值见表 3。

##### 3.1.4 己烯雌酚测定

酶标仪检测波长: 450 nm, 参比波长: 630 nm, 取样量: 20 μL。

### 3.2 实际样品分析

本研究共收集某省多个水产养殖基地的养殖投入品 36 个, 其中水产养殖饲料样品 16 个、防治病药物 12 个、水质环境改良剂 8 个, 分别参照 2.4 和 3.1 的方法, 测定氯霉素、氟苯尼考、孔雀石绿、己烯雌酚、磺胺类和喹诺酮类目标物的含量。所测数据见表 4, 测试结果表明 6 个饲料样品, 11 个防治病药物及 8 个水质改良剂中均未检出上述 14 种药物残留, 而另外 10 个饲料样品和 1 个防治病药物中有部分目标药物检出。代表样品谱图见图 1。

表 3 磺胺类和喹诺酮类的相关质谱参数  
Table 3 Mass spectrum parameters of sulfonamides and quinolones

目标物	母离子( $m/z$ )	子离子( $m/z$ )	碰撞能量(eV)
恩诺沙星(EN)	360.1	245.1	16
		316.1*	24
环丙沙星(CIF)	332.1	288.1	30
		231.1*	16
诺氟沙星(NF)	320.1	233.0	14
		276.1*	22
氧氟沙星 ( OFX )	362.1	261.1	18
		318.1*	24
磺胺嘧啶(SD)	251.0	92.0	14
		155.9*	24
磺胺甲基嘧啶(SMR)	265.1	92.0	14
		156.0*	26
磺胺间甲氧嘧啶(SMM)	281.0	92.0	16
		155.9*	28
磺胺噻唑(STZ)	256.0	92.0	14
		155.9*	24
磺胺甲恶唑(SMZ)	254.0	92.1	14
		155.9*	26
磺胺多辛(SDM')	311.1	92.0	16
		155.9*	28
氘代诺氟沙星 D5-NOR	325	307*	22
氘代环丙沙星 D8-CIP	340	322*	21
氘代恩诺沙星 D5-ENR	365	321*	19
氘代磺胺邻二甲氧嘧啶 D3- SDM'	314	156*	17
氘代磺胺间二甲氧嘧啶 D6-SDM	317	156*	20

注: \*表示定量离子。

表 4 水产养殖投入品中药物残留量  
Table 4 The content of drug residue in aquaculture inputs

产品编号	药物残留量( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )					
	氯霉素	氟苯尼考	己烯雌酚	磺胺类	喹诺酮类	孔雀石绿
饲料样品	1	N	234.2	N	N	N
	2	N	N	N	N	CIF 45.0
	3	N	1.04	N	N	N
	4	N	318.6	N	N	EN 12.5 CIF 42.4
	5	N	16.0	N	N	N
	6	N	63.8	N	N	N
	7	N	1.44	N	N	N
	8	N	1.96	N	N	N
	9	N	1.24	N	N	N
	10	N	2.49	N	N	N
防治病药物	11	N	N	N	N	EN $1.67 \times 10^8$

注: N 表示未检出。

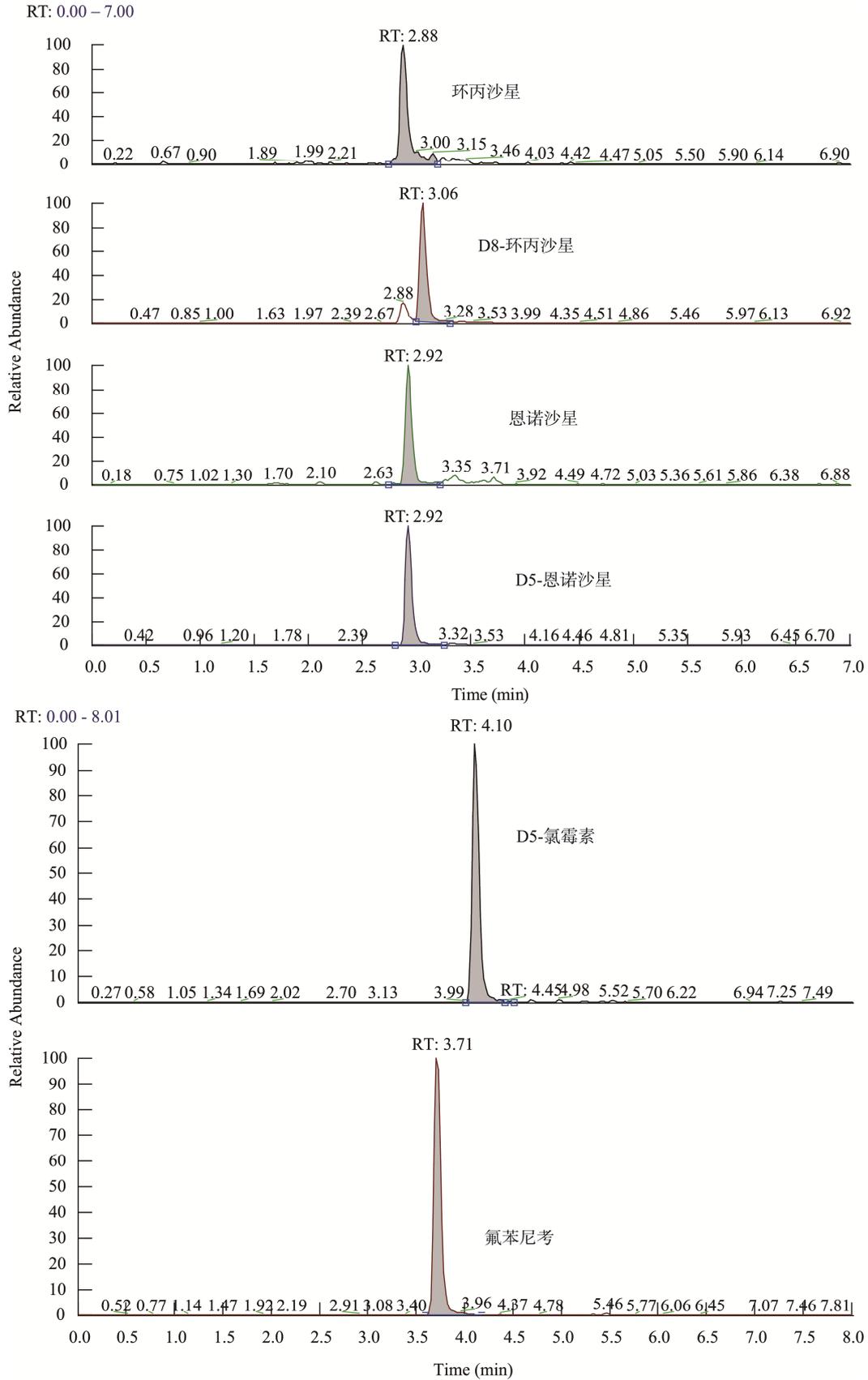


图 1 实际样品(样品 4)质谱图  
Fig. 1 SRM mass spectrums of sample 4

从表 4 可以得出, 氯霉素、己烯雌酚、孔雀石绿和磺胺类在所有投入样品中均未检出, 其中氯霉素、己烯雌酚和孔雀石绿为农业部 235 号公告规定的禁用兽药<sup>[6]</sup>, 说明国内饲料、防治病药物和水质改良剂等生产厂家具有了较高的法律意识, 在投入品生产中停止加入上述 4 种禁限药品, 而像氟苯尼考、喹诺酮等限用药物仍有添加。其中氟苯尼考超出检出限样品数为 9 个, 占饲料样品比例为 56.2%, 占总样品量比例为 25.0%, 含量为检出限的 1~300 倍左右, 但未超过国家限量要求(1000  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )<sup>[6]</sup>; 环丙沙星超出检出限样品为 2 个, 占饲料比例 12.5%, 占总投入品 5.6%, 含量为检出限的 40 倍左右, 未超过国家限量值(100  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )<sup>[6]</sup>; 恩诺沙星检出情况为: 在饲料和防治病药物中各检出 1 个, 总检出率为 5.6%, 其中在饲料样品中未超出限量值(100  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )<sup>[6]</sup>, 在防治病药物中含量为  $1.67 \times 10^8 \mu\text{g}/\text{kg}$ , 表明恩诺沙星是这种药物的主要有效成分, 占药物总量的 16.7%。不同投入品类别中 5 类 14 种药物检出率如下: 16 个饲料样品中目标药物检出率为 62.5%, 防治病药物中目标药物检出率为 8.33%, 8 个水质改良剂中均未检出所列 14 种目标药物残留。

综上所述, 在水产养殖饲料样品中普遍添加国家限用药物, 以氟苯尼考和喹诺酮类为主, 但均未超出国家限量值, 因此政府监管部门应加强我国水产养殖饲料及其添加剂的生产和使用管理, 防止药物使用量超出国家限量标准; 在防治病药物中需要注意药物的有效成分和比例, 严格控制使用过程中的添加量, 必须从源头上提高养殖水产品的质量; 而目前水质改良剂相对比较安全, 含药物残留较少, 可根据需要放心使用。

#### 4 结 论

目前, 国家从生产、销售和流通等多个环节加大对水产养殖品中药物残留的监管和控制, 然而每年仍有部分样品中药残含量超标。而近年发现药物残留产生的主要原因是投入品的质量控制问题, 因此需要从源头上控制和提高养殖水产品的质量安全水平, 必须加强水产养殖投入品的管理。本文首次建立不同水产养殖投入品中 5 类药物残留的检测方法, 并用于测定实际投入品中药物残留的含量, 初步评估了投入品在水产养殖中的潜在风险, 为政府监管提供了较好的技术支持和数据支撑, 为相关政策的实施指明了方向, 预计将有效提高水产品的质量安全。

根据已有调查结果, 表明国家应加大对水产养殖饲料和防治病药物中有效成分及药残含量的控制管理。另外, 由于调查养殖区域及抽取投入品种类范围的局限, 调查结果缺少统计性, 今后将通过国家对不同养殖区和投入品种开展的全面调查, 依据已有的相关检测技术, 对多种药物残留含量进行统计分析, 从而为政府部门提供更为科学的监管方向。

#### 参考文献

- [1] 王玉堂. 加强投入品管理 提高养殖水产品质量[J]. 中国渔业报, 2009, 5: 1-2.  
Wang YT. Strengthen the management of inputs and improve the quality of aquatic products [J]. China Fish News, 2009, 5: 1-2.
- [2] 川森. 四川严查水产养殖投入品[J]. 中国渔业报, 2009, 6: 1.  
Chuang M. Sichuan investigate the aquaculture inputs strictly [J]. China Fish News, 2009, 6: 1.
- [3] 于忠诚. 水产养殖生产过程中的投入品管理和正确用药[J]. 河北渔业, 2009, 2: 48-49.  
Yu ZC. The management of inputs and proper use of drugs during aquaculture [J]. Hebei Fish, 2009, 2: 48-49.
- [4] 平星. 浅析水产养殖投入品现状及对策[J]. 科学养鱼, 2012, 6: 3-4.  
Ping X. Analysis of situation and management of aquaculture inputs [J]. Sci Fish Farm, 2012, 6: 3-4.
- [5] 农业部第 193 号公告. 食品动物禁用的兽药及其它化合物清单[Z]. 2002.  
The agriculture department announcement No. 193. The forbidden list of veterinary drugs and other compounds in food animals [Z]. 2002.
- [6] 农业部第 235 号公告. 动物性食品中兽药最高残留限量[Z]. 2002.  
The agriculture department announcement No. 235. The maximum residue limits for veterinary drugs in animal food [Z]. 2002.
- [7] GB/T 21108-2007. 饲料中氯霉素的测定 高效液相色谱串联质谱法[S].  
GB/T 21108-2007. Determination of chloramphenicol in feeds-High performance liquid chromatography tandem mass spectrometry [S].
- [8] NY/T 1756-2012. 饲料中孔雀石绿的测定[S].  
NY/T 1756-2012. Determination of malachite green in feeds [S].
- [9] 秦燕, 张美金, 林海丹. 高效液相色谱-电喷雾串联质谱法测定动物饲料中的 10 种磺胺[J]. 色谱, 2005, 23(4): 397-400.  
Qin Y, Zhang MJ, Lin HD. Qualification and quantification of 10 sulfonamides in animal feedstuff by high performance liquid chromatography electrospray tandem mass spectrometry [J]. Chin J Chromatogr, 2005, 23(4): 397-400.
- [10] 彭丽, 吴宁鹏, 张发旺, 等. 液相色谱-串联质谱法测定饲料中磺胺类和喹诺酮类药物的含量[J]. 中国兽药杂志, 2014, 8(10): 53-59.  
Peng L, Wu NP, Zhang FW, et al. Determination of sulfonamides and quinolones in feeds by ultra performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry [J]. Chin J Vet Drug, 2014, 8(10): 53-59.
- [11] 孙志文, 贾涛, 吴好庭, 等. 酶联免疫法检测饲料中己烯雌酚的方法学验证[J]. 饲料研究, 2013, 2: 71-73.  
Sun ZW, Jia T, Wu HT, et al. Methodology validation of diethylstilbestrol in feeds by ELISA [J]. Feed Res, 2013, 2: 71-73.
- [12] GB/T 20756-2006. 可食动物肌肉、肝脏和水产品中氯霉素、甲磺霉素和氟苯尼考残留量的测定 液相色谱-串联质谱法[S].  
GB/T 20756-2006. Method for the determination of chloramphenicol, thiamphenicol, and florfenicol residues in edible animal muscles, liver and aquatic products-LC-MS-MS method [S].
- [13] GB/T 19857-2005. 水产品中孔雀石绿和结晶紫残留量的测定[S].

GB/T 19857-2005. Determination of malachite green and crystal violet residues in aquatic product [S].

[14] 农业部 2077 号公告-1-2008. 水产品中 17 种磺胺类和 15 种喹诺酮类药物残留量的测定 液相色谱-串联质谱法[S].

The agriculture department No. 2077 announcement-1-2008. Simultaneous determination of 17 sulfonamides and 15 quinolones residues in aquatic products by LC-MS/MS method [S].

[15] SC/T 3020-2004. 水产品中己烯雌酚残留量的测定 酶联免疫法[S].

SC/T 3020-2004. Determination of diethylstilbestrol residues in fishery products enzyme linked immuno sorbent assay [S].

(责任编辑: 金延秋)

作者简介



孙晓杰, 博士, 助理研究员, 研究方向为水产品安全与检测.

E-mail: sunxj@ysfri.ac.cn



李兆新, 博士, 研究员, 主要研究方向为水产品安全与质量控制.

E-mail: lizx@ysfri.ac.cn

“兽药残留检测技术与风险评估”专题征稿函

兽药在防治动物疾病、提高生产效率、改善畜产品质量等方面起着十分重要的作用, 但是, 由此带来的食品安全问题值得关注。滥用兽药极易造成动物源食品中有害物质的残留, 这不仅对人体健康造成直接危害, 而且对畜牧业的发展和生态环境也造成极大危害。近几年促使了食品毒理学、食品风险控制与管理理论、现代检测分析技术特别是快速、高通量、多组分残留检测及未知化合物的筛查技术在此领域的运用并取得了一定的突破。

鉴于此, 本刊特别策划了“兽药残留检测技术与风险评估”专题, 由上海出入境检验检疫局朱坚研究员担任专题主编。专题将围绕(1)兽药残留检测的前处理技术; (2)兽药残留快速检测方法、多残留检测技术; (3)兽药残留的分布规律与减低措施; (3)兽药残留危害的风险评估; (4)兽药残留检测新技术及在残留分析中的应用(固相萃取、基质固相分散萃取、分子印迹、质谱联用技术等); (5)食品加工过程中兽药残留的质与量的变化; (6)国际兽药残留标准制定与限量标准的协调一致等多方面展开讨论, 计划在2016年7月出版。

鉴于您在该领域的成就, 朱坚研究员和主编吴永宁研究员特邀请您为本专题撰写稿件, 综述、研究论文、研究简报均可, 以期进一步提升该专题的学术质量和影响力。请在 2016 年 6 月 15 日前通过网站或 Email 投稿。我们将快速处理并经审稿合格后优先发表。

投稿方式:

网站: www.chinafoodj.com

Email: jfoodsqa@126.com

《食品安全质量检测学报》编辑部