

应用食品安全指数法对广西水产品兽药 残留风险评价

盘正华, 覃 攀*

(广西壮族自治区食品药品检验所, 南宁 530021)

摘 要: **目的** 应用食品安全指数法分析评价广西抽验水产品的兽药残留风险。**方法** 以 2018~2019 年广西-东盟食品检验检测中心食品抽验中的水产品为样本, 以问题检出率 and 不合格度构建食品安全指数, 应用扇状模型评价法, 对水产品中重点项目开展风险评价。**结果** 水产品总体食品安全指数 R 为 0.0898; 水产品中不同类别食品安全指数 R 分别为: 贝类 0.5285、其他水产 0.1448、鱼类 0.0310、虾蟹类 0; 兽药残留风险由大到小依次为: 贝类 > 其他水产 > 鱼类 > 虾蟹类。广西水产品中 6 种兽药残留的食品安全指数分别为: 氯霉素 0.0619、恩诺沙星 0.0485、硝基呋喃类 0.0457、孔雀石绿 0.0429、磺胺类 0.0427、氟苯尼考 0.0424; 风险危害程度由大到小依次是: 氯霉素 > 恩诺沙星 > 硝基呋喃类 > 孔雀石绿 > 磺胺类 > 氟苯尼考。**结论** 目前广西水产品总体兽药残留风险不大, 鱼类、虾蟹类及其他水产类安全状态是可以接受的, 贝类的安全性有待进一步提高。

关键词: 兽药残留; 水产品; 风险评价; 食品安全指数

Risk evaluation of veterinary drug residues in aquatic products of Guangxi by food safety index method

PAN Zheng-Hua, QIN Pan*

(Guangxi Institute for Food and Drug Control, Nanning 530021, China)

ABSTRACT: Objective To analyze and evaluate the veterinary drug residue risk of selected aquatic products in Guangxi by food safety index method. **Methods** Taking the aquatic products in the food sampling test of Guangxi-ASEAN Food Inspection and Testing Center from 2018 to 2019 as samples, the food safety index was constructed based on the problem detection rate and nonconformity, and the fan model evaluation method was applied to carry out the risk evaluation of key items in aquatic products. **Results** The total food safety index R of aquatic products was 0.0898. The food safety index R of different categories in aquatic products was 0.5285 for shellfish, 0.1448 for other aquatic products, 0.0310 for fish and 0 for shrimp and crab, respectively. The residual risks of veterinary drugs from large to small were: shellfish > other aquatic products > fish > shrimp and crab. The food safety indexes of 6 veterinary drug residues in Guangxi aquatic products were: 0.0619 for chloramphenicol, 0.0485 for enrofloxacin, 0.0457 for nitrofurans, 0.0429 for malachite green, 0.0427 for sulfonamides, 0.0424 for florfenicol, respectively. The degree of risk and hazard from large to small were: chloramphenicol > enrofloxacin > nitrofurans > malachite green > sulfonamides > florfenicol. **Conclusion** At present, the overall risk of veterinary drug residues in Guangxi aquatic products is not large. The safety status of fish, shrimp, crabs and other aquatic products is acceptable, and the safety

*通讯作者: 覃攀, 硕士, 主管药师, 主要研究方向为药品理化检验。E-mail: 4922514@qq.com

*Corresponding author: QIN Pan, Master, Pharmacist, Guangxi Institute for Food and Drug Control, No.9, Qinghu Road, Qinxu District, Nanning 530021, China. E-mail: 4922514@qq.com

of shellfish needs to be further improved.

KEY WORDS: veterinary drug residue; aquatic products; risk assessment; food safety index

1 引言

随着经济快速发展,人们的生活水平也得到较大的改善,广西城乡居民的膳食结构模式已从植物性膳食向动物性膳食转变^[1]。目前人们对优质蛋白质需求的增加,渔业养殖日益趋于规模化、集约化,这一过程必须进一步增大兽药的添加量,从而造成了动物性食品中严重的兽药残留问题^[2-4],因此评价水产品中兽药残留的严重程度,对食品安全监管具有现实意义。本研究是以广西-东盟食品检验检测中心食品抽检(以下简称“广西东盟中心”)的水产品中兽药残留为样本,应用食品安全指数-扇状模型评价法^[5]对可能存在的兽药残留品种及项目进行风险分析及汇总,以

期为农贸市场的食品安全监管提供科学依据,将有限的监管资源更多地集中于高风险的产品和渠道,最大化实现监管资源优化配置^[6-9]。

2 材料与方法

2.1 样本选取和数据来源

本文数据为 2018~2019 年期间广西东盟中心抽检的水产品中孔雀石绿(以显性和隐性孔雀石绿之和计)、氯霉素、氟苯尼考、磺胺类(总量)、硝基呋喃类(包括呋喃唑酮、呋喃它酮、呋喃妥因、呋喃西林)、恩诺沙星(以环丙沙星和恩诺沙星之和计)6 种兽药残留检测结果记录^[10,11]。具体数据如表 1、2。

表 1 水产品种类抽检结果
Table 1 Detection results of types of aquatic products

水产品种类	样品批次	问题检出情况		问题检出率
		药残项目	批次	
贝类	50	氯霉素	18	0.52
		恩诺沙星	7	
		硝基呋喃类	3	
		氟苯尼考	3	
鱼类	261	硝基呋喃类	2	0.0307
		恩诺沙星	2	
		磺胺类	1	
		孔雀石绿	3	
虾类	62	/	/	/
蟹类	25	/	/	/
其他水产	7	硝基呋喃类	1	0.1429
合计	405		35	0.0864

注: 问题检出率指某种水产品问题检出批次与同期总检测批次的比值; 有些批次同时检出几种问题兽残项目, 因此问题检出合计项和单项加和数据不一致。

表 2 6 种兽药残留的检测情况
Table 2 Detection results of 6 veterinary drug residues

检验项目	检验批次	不合格批次	检出范围/(μg/kg)	问题检出率
氯霉素	405	18	0.88~679.5	0.0444
硝基呋喃类	405	6	1.57~22.05	0.0148
恩诺沙星	405	9	144.8~3320.9	0.0222
磺胺类	405	1	311	0.0025
孔雀石绿	405	3	4.8~6.7	0.0074
氟苯尼考	405	3	557.8~870.5	0.0074

2.2 检测方法及判定标准

本文涉及的兽药残留项目共 6 种, 各项目的检测方法、判定依据以及标准限量值见表 3。

2.3 兽药残留的评价准则

对于我国规定的水产品中禁用兽药品种, 检出低限即最低限量, 水产品中该类兽药残留检测含量大于等于检出限(limit of detection, LOD)则认为问题检出, 视为不符合规定; 对于我国水产品中有最大残留限量(maximum residue limit, MRL)规定的兽药品种, 水产品中该类兽药残留检测含量大于 MRL, 则认为问题检出, 视为不符合规定。

2.4 风险评价方法

本研究采用综合指数法构建食品安全指数 R , 运用“扇状模型”对广西抽检水产品类别中的兽药残留进行风险评价。

综合指数法是以各指标值与同度量因素的比值得出的各指标评价指数为基础^[5], 应用适当的加权算术法将不同的指标指数整合为定量综合指数, 通过比较数值大小进行综合评价的一种评价方法。“扇状模型”是以坐标轴原点为圆心、食品安全指数为半径, 构建不同半径扇状区域, 通过对不同扇状区域进行安全状态划分, 从而为食品安全监管决策提供依据。

现阶段食品安全状况多使用问题检出率这一指标评价食品安全风险程度, 在对问题项目检出值进一步分析发现实际检测数值差异可高达数十倍, 由这些不同的个体检出样本引起的安全风险差异性用问题检出率这一单一指标不能准确体现。由此带入评价体系的差异性造成

评价结果局限性的一个主要因素。本研究根据实验室监测数据的特点, 从以下 2 方面挖掘数据本身的内涵构建食品安全指数以及“扇状模型”: ①选择度量因素和基础指标: 依据指数理论, 同度量因素是将不能简单加和的各指标转化为可以用算术方法计算的各指标指数的关键。从兽药残留的评价准则出发, 总结出问题项目的判定是以 MRL 或者 LOD 作为衡量限值这一关键要素。围绕衡量限值, 本研究增加评价指标“不合格度($\tilde{D}$)”, 用来表征检测值偏离标准限值(或标准检出限)的程度(以倍数关系表示), 与评价指标“问题检出率($\tilde{C}$)”一起作为双指标评价指数。②确定指数算法和构建扇状模型: 以 2 个无权重的评价指标“问题检出率($\tilde{C}$)”、“不合格度($\tilde{D}$)”为基础, 构建了食品安全指数 $R=\sqrt{(\tilde{C})^2+(\tilde{D})^2}$, 基于以食品安全指数作为半径构建五分标度食品安全评价扇状模型得出各级评价结果。

2.4.1 食品安全指数构成指标—不合格度的设计与分析
本研究设计的检测项目不合格度是根据检测项目实际值与衡量限值的比较而得到的指标, 揭示食品中物质含量偏离安全标准的幅度, 而问题检出率揭示偏离安全标准的频率, 双指标以不同的属性信息共同揭示食品安全出现问题的严重性。

为了表述的方便与准确性, 先对样本集描述如下: 一个水产品种类(设为第 k 类)抽样数 n_k ; 每一类样本检测项目共有 J 个, 衡量限值(M_i)为标准最大允许限量, 用 D_{ki} 表示具体检测项目 i 的检测值 T_{ki} 偏离衡量限值(M_i)的程度。

表 3 检测方法和判定标准
Table 3 Detection methods and determination criteria

检测项目	检验依据	标准限量/($\mu\text{g/kg}$)	标准检出限/($\mu\text{g/kg}$)	判定依据
氯霉素	GB/T 22338-2008《动物源性食品中氯霉素类药物残留量测定》 ^[12]	不得检出	0.1	农业部公告第 235 号 ^[13]
氟苯尼考	GB/T 22338-2008	≤ 100	0.1	农业部公告第 235 号
孔雀石绿*	GB/T 19857-2005《水产品中孔雀石绿和结晶紫残留量的测定》 ^[14]	不得检出	0.5	农业部公告第 235 号
硝基呋喃代谢物*	中华人民共和国农业部 783 号公告-1-2006 ^[15]	不得检出	0.5(定量限)	农业部公告第 235 号
恩诺沙星*	GB/T 20366-2006《动物源产品中喹诺酮类残留量的测定液相色谱-串联质谱法》 ^[16]	≤ 100	1.0(定量限)	农业部公告第 235 号
磺胺类	中华人民共和国农业部 1025 号公告-23-2008 ^[17]	≤ 100	0.5	农业部公告第 235 号

注: *孔雀石绿以孔雀石绿和隐性孔雀石绿之和计; 硝基呋喃代谢物包括呋喃西林代谢物、呋喃唑酮代谢物、呋喃妥因代谢物、呋喃它酮代谢物; 恩诺沙星以恩诺沙星和环丙沙星之和计。

2.4.1.1 第 k 项水产品种类中具体检测项目 i 不合格度

$\tilde{D}_{ki}$:

在第 k 项水产品种类中, 计算一个具体检测项目的检测值偏离衡量限值的程度, 计算方式如下:

(1) 如果标准限值为最大残留限量(MRL), 即衡量限值 $M_i = MRL$, 当

① $T_{ki} \leq M_i$, 食品检测项目是符合安全标准的, 则: $D_{ki} = 0$;

② $T_{ki} > M_i$, 食品检测项目是不符合安全标准的。

(2) 如果标准限值为不得检出, 即衡量限值 $M_i = LOD$, 当

③ $T_{ki} < M_i$, 食品检测项目是符合安全标准的, 则: $D_{ki} = 0$;

④ $T_{ki} \geq M_i$, 食品检测项目是不符合安全标准的。

针对上述计算方法②、④, 现引入检测值与衡量限值的比值 $\frac{T_{ki}}{M_{ki}}$ 来衡量 T_{ki} 远离衡量限值 M_{ki} 的程度。因为 $T_{ki} > M_{ki}$, 比值 $\frac{T_{ki}}{M_{ki}}$ 表示 T_{ki} 与 M_{ki} 的远离程度, 该值越大, 越远离衡量限值。因此 D_{ki} 可为 $\frac{T_{ki}}{M_{ki}}$ 的函数。

为了计算 T_{ki} 相对于 M_{ki} 的偏离程度 D_{ki} 值, 且保证其取值范围为 $[0, 1]$, 则:

$$D_{ki} = 1 - \left(\frac{T_{ki}}{M_{ki}} \right)^{-1} \quad (1)$$

那么, 每个具体检测项目 i 实际检测数据都对应一个不合格偏离程度 ($0 \leq D_{ki} < 1$); 那么, 对于第 k 项水产品种类第 i 个具体检测项目的食品样本数为 n_{ki} , 此水产品种类中具体检测项目不合格度记为 ($\tilde{D}_{ki}$) 是:

$$\tilde{D}_{ki} = \frac{\sum n_{ki} D_{ki}}{n_{ki}} \quad (2)$$

由 D_{ki} 的计算公式可以看到, 其分子分母都是性质完全相同的数据, 故其比值没有任何单位, 仅表示偏离程度。因此, 本研究评价指标 $\tilde{D}_{ki}$ 可以用于表示每项水产品种类相应具体检测项目的“不合格度”是可行的。由于本研究采用倍数形式来求检测值偏离衡量限值的程度, $0 \leq \tilde{D}_{ki} < 1$, 可以预见, $\tilde{D}_i$ 值越大, 食品越不安全。

2.4.1.2 第 k 项水产品种类不合格度 $\tilde{D}_k$:

如果第 k 项水产品种类兽药的检验项目数为 J 个(本研究中 $J=6$), 那么该水产品种类的不合格度 $\tilde{D}_k$ 计算方式如下:

$$\tilde{D}_k = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J \tilde{D}_{ki} \quad (3)$$

2.4.1.3 水产品总体不合格度 $\tilde{D}$

纳入评价的水产品种类共有 k 类, 每类水产品样本的抽样数为 n_k , 则可以得到本次研究的水产品总体不合格度

(记为 $\tilde{D}$), 则:

$$\tilde{D} = \frac{1}{k} \sum_{k=1}^k \tilde{D}_k \quad (4)$$

2.4.1.4 水产品中各检验项目总的不合格度 $\tilde{D}_i$

为了评价水产品中各检验项目 i 的风险高低, 检测该项目水产品总体样本数为 n_i , 则可以得到水产品第 i 种兽药残留的不合格度(记为 $\tilde{D}_i$), 则:

$$\tilde{D}_i = \frac{\sum n_i D_{ki}}{n_i} \quad (5)$$

2.4.2 食品安全指数的设计

用平面坐标轴上的“原点”表示食品检测项目检测值合格状态, 那么, 在平面上的任意一点与原点的射线距离就可以表征其安全风险的状态。距离的长短表示食品安全风险的高低。为了刻画评价对象偏离“原点”安全状态的距离, 将基于射线定理, 针对“问题检出率($\tilde{C}$)”和“不合格度($\tilde{D}$)”的双维空间, 使用标点到原点距离来构建综合指数, 即使用“平方和的平方根” $R = \sqrt{(\tilde{C})^2 + (\tilde{D})^2}$ 的计算方法来构建指数。以坐标轴原点为圆心、指数值为半径, 构建扇状模型(图 1)得出各级评价结果。

$$R = \sqrt{(\tilde{C})^2 + (\tilde{D})^2} \quad (6)$$

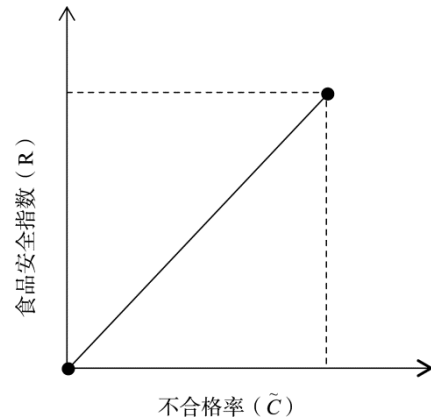


图 1 基于射线原理的食品安全指数计算示意图

Fig.1 Illustration of food safety index(R) based on the Ray theorem

2.4.3 食品安全评价扇状模型的构建

本研究认为兽药残留不同检验项目的衡量限值的研究制定是一项综合性工作, 已经综合考虑各类人群摄入量、对人体的危害程度、药物在动物体内的残留消除和不同食品类别情况以及分析方法和仪器设备的准确度等因素, 基于一系列科学数据及风险评估过程。因此以衡量限值为度量因素的 2 个指标对食品安全指数 R 值的贡献是等价的, 不需要重复考虑权重, 而且问题检出率($\tilde{C}$)和不合格度($\tilde{D}$)取值范围是 $[0, 1]$, 将 $\tilde{C}$ 和 $\tilde{D}$ 做了四等分, 其值分别为 0.25、0.5、0.75、1。本研究认为食品安全指数相同, 则食

品安全状态位于同一水平, 结合 $\tilde{C}$ 和 $\tilde{D}$ 的等分标度, 以 $\tilde{C}$ 为横坐标、 $\tilde{D}$ 为纵坐标, 对 R 进行相同的等度分级。对 4 个不同半径的扇形区域进行划分, 并赋予了评语, 所设计评价定量标准见表 4。

表 4 评价定量分级标准

Table 4 Evaluation of quantitative classification standard		
安全指数 R	评语	定级
$R > 1$	非常严重	V
$1 \geq R > 0.75$	严重	IV
$0.75 \geq R > 0.5$	较严重	III
$0.5 \geq R > 0.25$	一般	II
$0.25 \geq R \geq 0$	轻微	I

3 结果与分析

3.1 食品安全指数的计算

按照公式 1~6, 代入检测数据进行计算, 水产品兽药残留的食品安全指数最终结果如表 5, 可见 6 类水产品兽药残留的风险危害程度由大到小依次是: 氯霉素>恩诺沙星>硝基呋喃类>孔雀石绿>磺胺类>氟苯尼考。

3.2 风险评价结果

将表 5 的食品安全指数计算结果代入 3.3 项的扇状模型, 得到如图 2 所示的不同水产类别(图 2 左图)和不同药残(部分)(图 2 右图)的扇状图, 通过扇状图上的标点分布看, 广西水产品中的兽药残留安全状态等级为 I 即轻微, 其中水产品中贝类对兽药残留的风险状态贡献最大, 其他水产和鱼类的贡献次之, 虾蟹类为零。

表 5 食品安全指数计算结果
Table 5 Results of food safety indexes

分类角度	具体类别	问题检出率($\tilde{C}$)	不合格度($\tilde{D}$)	食品安全综合指数(R)
项目类型	氯霉素	0.0444	0.0432	0.0619
	硝基呋喃类	0.0148	0.0432	0.0457
	恩诺沙星	0.0222	0.0431	0.0485
	磺胺类	0.0025	0.0426	0.0427
	孔雀石绿	0.0074	0.0423	0.0429
	氟苯尼考	0.0074	0.0418	0.0424
水产品类别	贝类	0.5200	0.0944	0.5285
	鱼类	0.0307	0.0041	0.0310
	虾类	0.0000	0.0000	0.0000
	蟹类	0.0000	0.0000	0.0000
	其他水产	0.1429	0.0233	0.1448
总体	总体	0.0864	0.0244	0.0898

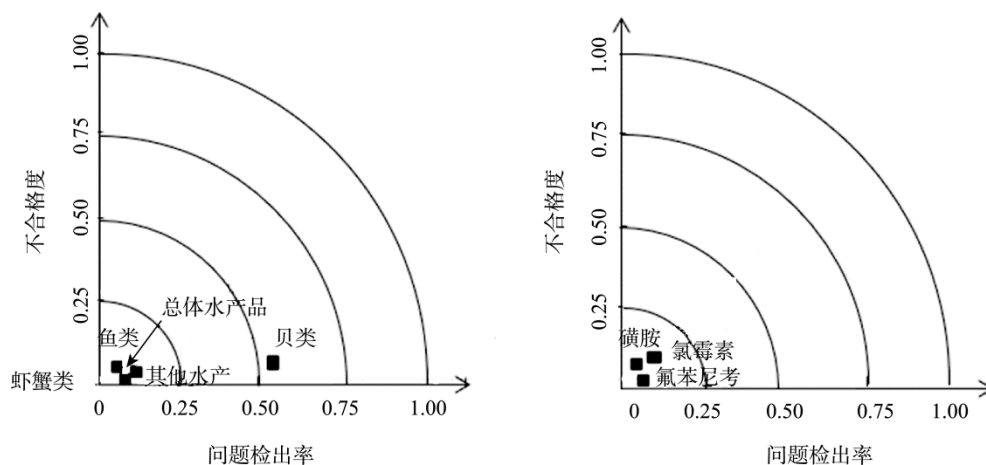


图 2 不同水产品类别和兽药残留(部分)的扇状模型

Fig.2 Fan models of different aquatic products and veterinary drug residues (part of drugs)

4 结论与讨论

本研究结果表明水产品中兽药残留的风险等级为 I 即轻微。从水产品类别看, 贝类在水产品类别中风险等级最高, 为 III 即较严重, 其余类别风险等级均处于 I 级即轻微, 兽药残留在不同水产品类别中的风险程度由大到小依次是: 贝类 > 鱼类 > 虾类 > 蟹类 > 其他水产; 从项目类型看, 各检验项目的不合格率、不合格度、风险等级均为 I 即轻微, 6 种水产品兽药残留的风险程度由大到小依次是: 氯霉素 > 恩诺沙星 > 硝基呋喃类 > 孔雀石绿 > 磺胺类 > 氟苯尼考。尽管水产品总体兽药残留风险等级为轻微, 但是水产品中贝类的兽药残留问题较为严重, 风险等级处于 III, 水产品中兽药残留风险程度高的项目主要为氯霉素和恩诺沙星。近年来, 水产品的总体质量情况总体向好, 然而水产品中的兽药残留问题仍然不能忽视。

食品安全的风险评价是一项复杂的分析工作, 本文所设计的风险评价方法, 是在监测数据的基础上, 以标准限量规定作为衡量准则, 不需要再重复考虑基础指标的权重, 构建的指数方法能更为全面、简便的反应食品兽药残留的安全状况。问题检出率 and 不合格度两个基础评价指标, 任何一个指标值高, 都会正向影响指数的数值, 这比单一指标评定下得到的风险状况更具有代表性。比如单看检出率, 磺胺类问题检出率为 0.0025, 远小于氟苯尼考的问题检出率 0.0074, 但是由前者的不合格度大于后者的, 因此磺胺类食品安全指数大于氟苯尼考, 确定磺胺类的风险更大。

根据风险分析结果, 监管部门可以合理配置检测资源, 针对风险程度高的水产品类别、检验项目加大监测力度, 对风险程度持续走低的水产品类别和检验项目可适当降低监测力度比如适当增加水产品中贝类的监管力度, 监管项目重点放在硝基呋喃类、氯霉素、氟苯尼考、喹诺酮

类上; 鱼类的检测批次和项目不变; 虾蟹类可适度减少监测批次。同时建议要持续关注水产品兽药残留状况, 进行长期的风险评估, 从而能及时调整监管方向和力度, 提高问题发现率。

根据风险评价结果, 结合广西沿海城市实际情况, 对高风险品种的检验控制向养殖过程做延伸, 建议监管检验部门构建农产品质量追溯系统和产地溯源与鉴别技术研发; 水产品养殖者自觉提高产品安全意识, 合理用药, 严格执行休药期等相关规定。切实保护消费者合法权益, 打造本地域水产品牌养殖^[18]。

参考文献

- [1] 陈兴乐, 唐振柱, 林霞, 等. 1959~2002 年广西城乡居民膳食结构的变迁[C]// 中国营养学会公共营养分会第八次会议暨中国居民膳食营养状况, 营养改善与膳食相关慢性病研讨会论文集, 2008.
Chen XL, Tang ZZ, Lin X, et al. Changes in dietary structure of urban and rural residents in Guangxi from 1959 to 2002 [C]// Proceedings of the eighth meeting of the public nutrition branch of the Chinese society of nutrition and the symposium on dietary nutrition status, nutrition improvement and diet related chronic diseases of Chinese residents, 2008
- [2] 洪浩峰, 叶敏. 出口水产品质量安全发展探析[J]. 现代农业科技, 2019, 738(4): 231-233.
Hong HF, Ye M. Analysis on the quality and safety development of export aquatic products [J]. Mod Agric Sci Technol, 2019, 738(4): 231-233
- [3] 林洪, 韩香凝. 科技引领我国水产品质量安全走向更高水平[J]. 食品安全质量检测学报, 2019, 10(21): 7093-7105.
Lin H, Han X. Science and technology lead China's aquatic product quality and safety to a higher level [J]. J Food Saf Qual, 2019, 10(21): 7093-7105.
- [4] 郭海霞, 张禧庆, 王明林, 等. 食品安全指数法评估山东省猪肉中兽药残留风险[J]. 现代预防医学, 2019, 46(7): 1194-1198.
Guo HX, Zhang XQ, Wang ML, et al. Evaluation of veterinary drug residue risk in pork of Shandong province by food safety index method [J]. Mod Prev Med, 2019, 46(7): 1194-1198.
- [5] 刘文. 食品安全指数的构建及应用研究[D]. 武汉: 华中农业大学,

- 2013.
- Liu W. Study on the construction and application of food safety index [D]. Wuhan: Huazhong Agricultural University, 2013.
- [6] 蔡若纯, 刘海虹, 申超群, 等. 广东省农贸市场兽药残留风险清单研究[J]. 食品安全质量检测学报, 2019, 10(13): 4092–4098
- Cai RC, Liu HH, Shen CQ, *et al.* Risk lists of veterinary drug residues in farmers' markets of Guangdong province [J]. J Food Saf Qual, 2019, 10(13): 4092–4098
- [7] 魏建华, 许如苏, 李冠斯. 兽药残留在水产品的对外贸易中的风险评价[J]. 食品研究与开发, 2016, 37(18): 193–197.
- Wei JH, Xu RS, Li GS. Risk assessment of veterinary drug residues in foreign trade of aquatic products [J]. Food Res Dev, 2016, 37(18): 193–197.
- [8] 叶秋雄, 陈佩仪, 叶旭琪. 快速检测技术在食用农产品安全监管中的应用[J]. 现代食品, 2018, (8): 82–84.
- Ye QX, Chen PY, Ye XQ. Application of rapid detection technology in safety supervision of edible agricultural products [J]. Mod Food, 2018, 8: 82–84.
- [9] 林文斯, 廖艳华, 刘君, 等. 2016 年广西水产品中孔雀石绿和硝基呋喃残留状况调查[J]. 应用预防医学, 2018, 24(1): 47–49.
- Lin WS, Liao YH, Liu J, *et al.* Investigation on residues of malachite green and nitrofurans of aquatic products in Guangxi in 2016 [J]. Appl Prev Med, 2018, 24(1): 47–49.
- [10] 广西壮族自治区市场监督管理局关于 2018 年食品安全监督抽检情况分析的通告[EB/OL]. [2019-01-15]. <http://scjdgj.gxzf.gov.cn/zwgk/tzgg/t3038714.shtml>
- Notice of the Guangxi provincial market supervision administration on the analysis of the food safety supervision and inspection of the whole year of 2018 [EB/OL]. [2019-01-15]. <http://scjdgj.gxzf.gov.cn/zwgk/tzgg/t3038714.shtml>
- [11] 广西壮族自治区市场监督管理局关于 2019 年食品安全监督抽检情况分析的通告(2020 年第 7 期)[EB/OL]. [2019-01-09]. <http://scjdgj.gxzf.gov.cn/zwgk/tzgg/t3036609.shtml>
- Notice of the Guangxi provincial market supervision administration on the analysis of the food safety supervision and inspection of the whole year of 2019(Issue 7, 2020) [EB/OL]. [2019-01-09]. <http://scjdgj.gxzf.gov.cn/zwgk/tzgg/t3036609.shtml>
- [12] GB/T 22338-2008 动物源性食品中氯霉素类药物残留量测定[S].
- GB/T 22338-2008 Determination of multi-residues of chloramphenicols in animal-original food [S].
- [13] 中华人民共和国农业部公告第 235 号[Z].
- Announcement No. 235 of the Ministry of agriculture of the people's Republic of China [Z].
- [14] 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].
- [15] 中华人民共和国农业部 783 号公告-1-2006 水产品中硝基呋喃类代谢物残留量的测定液相色谱-串联质谱法[S].
- Ministry of agriculture Announcement No. 783-1-2006 determination of Nitrofurans Metabolite Residues in aquatic products-Liquid chromatography-tandem mass spectrometry [S].
- [16] GB/T 20366-2006 动物源产品中喹诺酮类残留量的测定液相色谱-串联质谱法[S].
- GB/T 20366-2006 Method for the determination of quinolones in animal tissues-Liquid chromatography-tandem mass spectrometry [S].
- [17] 中华人民共和国农业部 1025 号公告-23-2008 动物源食品中磺胺类药物残留检测液相色谱-串联质谱法[S].
- Ministry of agriculture announcement No.1025-23-2008 Determination of sulfanilamide residues in edible tissues of animal by liquid chromatography-tandem mass spectrometry [S].
- [18] 李硕, 田晶, 曹进. 我国食用农产品质量安全监管现状分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2018, 9(2): 240–246.
- Li S, Tian J, Cao J. An overview of quality and safety supervision system of edible agricultural products in China [J]. J Food Saf Qual, 2018, 9(2): 240–246.

(责任编辑: 韩晓红)

作者简介



盘正华, 硕士, 主管药师, 主要研究方向食品理化检验。

E-mail: 493238773@qq.com



覃攀, 硕士, 主管药师, 主要研究方向为药品理化检验。

E-mail: 4922514@qq.com