

2017—2021 年广州市市售鲜活淡水鱼禁用兽药 检出情况分析

刘绮琪¹, 张维蔚², 李燕², 王燕燕², 刘览², 张玉华²

1. 暨南大学基础医学与公共卫生学院, 广东 广州 510630;

2. 广州市疾病预防控制中心食源性疾病和食品安全风险监测部, 广东 广州 510440

摘要: **目的** 通过分析风险监测和监督抽检两种来源的检测数据了解广州市市售鲜活淡水鱼 4 种禁用兽药的检出情况, 为食品安全监管提供参考依据。 **方法** 通过广州市食品安全风险监测系统和广州市市场监管局食品安全监督抽检公开信息报告, 获取 2017—2021 年在广州市超市、市场、网络电商等环节采集的鲜活淡水鱼样品检测结果数据, 进行硝基呋喃类药物、氯霉素、五氯酚酸钠和孔雀石绿类药物项目的检出情况分析。 **结果** 禁用兽药在风险监测样品中总检出率为 35.30%(84/238), 在监督抽检样品中总检出率为 3.10%(118/3 806)。两种数据来源检出率较高的禁用兽药不相同, 风险监测为氯霉素和五氯酚酸钠, 分别为 17.23%(41/238)、17.23%(41/238), 监督抽检则为孔雀石绿类药物, 占 2.18%(83/3 806)。风险监测在网络电商环节采集的样品药物检出率为 47.50%(19/40), 在所有采样环节中最高; 两种数据来源结果共同显示批发市场环节样品禁用兽药检出率偏高, 分别为 47.37%(18/38)、4.13%(5/121)。 **结论** 两种来源数据分析结果相互补充, 共同揭示广州市 2017—2021 年市售鲜活淡水鱼存在禁用兽药残留问题, 提示相关部门需加强对氯霉素、五氯酚酸钠和孔雀石绿类药物非法使用的关注和重视。

关键词: 淡水鱼; 氯霉素; 五氯酚酸钠; 孔雀石绿; 禁用兽药

中图分类号: R155.5 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2024)07-1314-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202312282

Analysis on the detection of banned veterinary drugs in freshwater fish sold in Guangzhou from 2017 to 2021

LIU Qi-qi*, ZHANG Wei-wei, LI Yan, WANG Yan-yan, LIU Lan, ZHANG Yu-hua

*School of Basic Medicine and Public Health, Jinan University, Guangzhou, Guangdong 510630, China

Abstract: **Objective** To understand the detection of four prohibited veterinary drugs of fresh and live freshwater fish sold in Guangzhou by analyzing the test data from risk monitoring and supervision sampling, so as to provide reference basis for food safety supervision. **Methods** Through the Guangzhou Food Safety Risk Monitoring system and the Food Safety Supervision and Inspection Public Information report of Guangzhou Market Administration, the test results of fresh water fish samples collected from supermarkets, markets, and online e-commerce in Guangzhou from 2017 to 2021 were obtained. The detection of nitrofurans, chloramphenicol, sodium pentachloro phenate, and malachite green drugs were analyzed. **Results** The total detection rate of banned veterinary drugs in risk monitoring samples was 35.3% (84/238), and that in supervised sampling samples was 3.10% (118/3 806). The banned veterinary drugs with high detection rates of the two data sources were different. The risk monitoring rates of chloramphenicol and sodium pentachloro phenate were 17.23% (41/238) and 17.23% (41/238), respectively, and that of malachite green was 2.18% (83/3 806). The drug detection rate of the samples collected by risk monitoring in the network e-commerce link was 47.50% (19/40), which was the highest among all sampling links. The results of the two data sources showed that the detection rate of banned veterinary drugs in the wholesale market was high: 47.37% (18/38) and 4.13% (5/121), respectively. **Conclusion** The results of data analysis from the two sources complement each other and jointly reveal the problem of banned veterinary drug residues in fresh freshwater fish sold in Guangzhou from 2017 to 2021. It is suggested that the relevant departments pay more attention to the illegal use of chloramphenicol, sodium pentachloro phenate, and malachite green drugs.

Keywords: Freshwater fish; Chloramphenicol; Sodium pentachloro phenate; Malachite green; Banned veterinary drugs

基金项目: 广州市科技计划项目(2023A03J0935, 202103000039)

作者简介: 刘绮琪(1997—), 女, 硕士在读, 研究方向: 食品安全风险监测与评估

通信作者: 张玉华, E-mail: pisceszyh@126.com

广州地处中国南方丰水区,水产品供应充足、种类繁多,鲜活鱼类在当地居民的动物性食物消费中占据很大比例^[1]。然而,近年市售鲜活鱼类兽药残留等问题屡禁不止^[2-4],已成为社会关注的焦点和亟待解决的食物安全问题。

在鲜活淡水鱼中,检出频率高且对人体危害大的禁用兽药主要包括硝基呋喃类药物、氯霉素、五氯酚酸钠和孔雀石绿。硝基呋喃类药物和孔雀石绿价格低且杀菌效果好,但均被证明对人体具有致癌、致畸和致突变等毒副作用^[5],原农业部在 2017 年开始对水产养殖中违法使用此类药物的行为进行了专项整治^[6]。氯霉素在水产养殖中用作抗菌药,动物体内残留的药物被人类长期微量摄入会引起肠道菌群失调、再生障碍性贫血等多种疾病^[7]。五氯酚酸钠在水产养殖中曾用于杀菌、杀螺以及鱼塘的消毒,但人体长期接触可导致周围神经炎和癌症的发生^[8]。上述 4 种药物已被明令禁止在食品动物中使用^[9]。张维蔚等^[10]对 2013—2014 年广州市 204 份鲜活淡水鱼样品的检测结果分析显示硝基呋喃类药物、孔雀石绿和氯霉素均有检出,孔雀石绿的检出情况最突出,检出率为 10.29%。广东省食品药品监督管理局 2015 年 7—8 月的水产品专项抽检结果显示 197 批次水产品中检出的不合格样品有 11 批次来自广州,在市售鲜活淡水鱼中检出的不合格指标包括氯霉素和孔雀石绿^[10]。鲜活淡水鱼中禁用兽药检出的问题在全国多个省市^[11-13]亦广泛存在。

持续关注市售鲜活淡水鱼中禁用兽药问题并加强检测工作有助于及时发现问题和实施有效监管。疾病预防控制中心和市场监督管理局是目前国内进行与淡水鱼相关检测工作的两个权威机构,然而,由于缺乏资源共享平台,分析研究多仅基于单一来源数据进行。两种来源数据对比分析可能具有相互补充的作用,能更全面地揭示禁用兽药的分布情况。基于此,本研究将 2017—2021 年间广州市食品安全风险监测采集的样品检测结果和广州市市场监督管理局的抽检数据进行综合描述分析,以了解禁用兽药在市售鲜活淡水鱼中的残留情况,为相关部门提供更科学的监管依据,从而更有效地保障公众健康。

1 材料与方法

1.1 数据来源 食品安全风险监测工作由广州市疾病预防控制中心执行。本研究中的风险监测数据从广州市食品安全风险监测系统获取。2017—2021 年风险监测共计采集市售鲜活淡水鱼样品 238 份。监测范围覆盖广州市 11 个行政区,采样环节涵盖各区常规超市、生鲜超市、农贸市场、批发市场、餐饮单位

及网络电商。

食品安全监督抽检工作由广州市市场监督管理局执行,并由该部门发布抽检结果。本研究中的监督抽检数据从广州市市场监管局公开发布的食物安全监督抽检信息报告获得。2017—2021 年共有 112 期食物安全监督抽检采集了市售鲜活淡水鱼进行检测,样品共计 3 806 份。抽检范围覆盖广州市 11 个行政区,根据样品的采样地点将采样环节划分为超市、农贸市场、批发市场、餐饮单位及网络电商。

1.2 检测项目 本研究对氯霉素、五氯酚酸钠、孔雀石绿类和硝基呋喃类药物 4 种禁用兽药的检测数据进行分析,其中硝基呋喃类药物包括呋喃唑酮、呋喃它酮、呋喃西林、呋喃妥因 4 种,孔雀石绿类药物包括孔雀石绿及其代谢产物隐性孔雀石绿。

各年风险监测项目会根据往年监测的情况以及近年关注的问题进行调整,氯霉素、五氯酚酸钠和硝基呋喃类药物在 2017—2021 年的鲜活淡水鱼样品中均有检测,孔雀石绿类药物仅 2017—2020 年进行了检测。每年的监督抽检项目根据公告当期公布的实际抽检项目进行汇总整理,氯霉素、孔雀石绿类和硝基呋喃类药物在 2017—2021 年的鲜活淡水鱼样品中均有检测,五氯酚酸钠则仅在 2019—2021 年进行了检测。

1.3 评价依据 两种来源数据评价参考依据相同,2017—2019 年参考农业农村部第 235 号公告《动物性食品中兽药最高残留限量》、2020—2021 年参考农业农村部第 250 号公告《食品动物中禁止使用的药品及其他化合物清单》。公告均明确规定氯霉素、五氯酚酸钠、孔雀石绿和硝基呋喃类药物为食品动物中禁止使用的药品,在食品动物体内不得检出。

1.4 统计学方法 使用 Microsoft Excel 2019 进行数据汇总整理,使用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。统计描述指标包括均值、中位数、 P_{95} 和检出率,率之间的比较采用 χ^2 检验和 Fisher 确切概率法进行,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 风险监测数据分析

2.1.1 禁用兽药检出情况 风险监测样品中,禁用兽药总检出率为 35.30%(84/238)。硝基呋喃类药物总检出率为 2.94%(7/238),呋喃唑酮、呋喃西林和呋喃妥因均有检出;孔雀石绿类药物总检出率为 5.29%(11/208),检出项目均为隐性孔雀石绿;氯霉素和五氯酚酸钠的检出率相同,五氯酚酸钠的最高检出值为 543.00 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。有 15 份样品被同时检出两种禁用兽药。见表 1。

χ^2 检验结果表明,4 种禁用兽药检出率之间的差异有统计学意义($\chi^2=42.067, P<0.001$)。进一步分析结果显示,硝基呋喃类和氯霉素、五氯酚酸钠间的差异有统计学意义($\chi^2=26.784, 26.784, P<0.001$),孔雀

石绿类和氯霉素、五氯酚酸钠间的差异有统计学意义($\chi^2=15.359, 15.359, P<0.001$), 可以认为氯霉素和五氯酚酸钠的检出率显著高于其他两类药物。

表 1 2017—2021 年广州市风险监测鲜活淡水鱼禁用兽药检出情况

Table 1 Detection of forbidden drugs in freshwater fish under risk monitoring in Guangzhou from 2017 to 2021

检测项目	标准限量	样品数(份)	检出范围(μg/kg)	均值(μg/kg)	P_{50} (μg/kg)	P_{95} (μg/kg)	检出数(份)	检出率(%)	
硝基呋喃类	呋喃唑酮	不得检出	238	2.00 ~ 37.80	0.47	—	—	4	1.68
	呋喃它酮	不得检出	238	—	0.25	—	—	0	0.00
	呋喃西林	不得检出	238	0.78 ~ 1.24	0.26	—	—	2	0.84
	呋喃妥因	不得检出	238	0.86	0.25	—	—	1	0.42
氯霉素	不得检出	238	0.10 ~ 2.90	0.13	—	0.50	41	17.23	
五氯酚酸钠	不得检出	238	1.15 ~ 543.00	9.07	—	25.21	41	17.23	
孔雀石绿类	孔雀石绿	不得检出	208	—	0.50	—	—	0	0.00
	隐性孔雀石绿	不得检出	208	1.20 ~ 115.60	1.39	—	1.26	11	5.29
合计	—	238	—	—	—	—	84	35.30	

注:—表示无对应数据。

2.1.2 禁用兽药检出在不同采样环节的分布情况
结果显示,在 6 个采样环节采集的样品中,均不同程度地检出 4 种禁用兽药。从网络电商采购的样品检出率最高,其中有 4 份样品同时检出含有氯霉素和五氯酚酸钠;批发市场和农贸市场的检出率次之,各有 3 份样品同时检出两种药物;餐饮单位样品的总检出

率相对较低。见表 2。

χ^2 检验结果显示,6 类采样环节禁用兽药检出率之间的差异有统计学意义($\chi^2=14.397, P<0.05$)。进一步分析发现,餐饮单位分别和批发市场、网络电商样品的检出率差异有统计学意义($\chi^2=10.358, 10.695, P=0.001<0.003, 0.003$ 为调整后的检验水准)。

表 2 风险监测不同采样环节禁用兽药检出情况

Table 2 Detection of forbidden drugs in different steps of sampling process of risk monitoring

采样环节	样品数(份)	检出数(检出率,%)				总检出数(份)	总检出率(%)
		硝基呋喃类	氯霉素	五氯酚酸钠	孔雀石绿类		
常规超市	24	1(4.16)	4(16.67)	5(20.83)	0(0.00)	8	33.33
生鲜超市	26	0(0.00)	8(30.77)	5(19.23)	0(0.00)	9	34.62
农贸市场	47	1(2.13)	9(19.15)	10(21.28)	2(4.26)	19	40.43
批发市场	38	1(2.63)	11(28.95)	8(21.05)	1(2.63)	18	47.37
网络电商	40	0(0.00)	9(22.50)	13(32.50)	1(2.50)	19	47.50
餐饮单位	63	4(6.35)	0(0.00)	0(0.00)	7(11.11)	11	17.46

2.2 市场监管局监督抽检数据分析

2.2.1 禁用兽药检出情况 监督抽检样品中,禁用兽药总检出率为 3.10%(118/3 806)。硝基呋喃类药物总检出率为 0.50%(19/3 806),呋喃唑酮和呋喃西林均有检出,最高检出值为 474.00 μg/kg;氯霉素和五氯酚酸钠的检出率相对较低;孔雀石绿类药物的检出情况最严重,总检出率为 2.18%(73/3 806),1 份样品同时检出孔雀石绿和隐性孔雀石绿。见表 3。

χ^2 检验结果显示,4 种药物检出率差异有统计学意义($\chi^2=104.614, P<0.05$)。进一步分析发现,孔雀石绿类药物与硝基呋喃类、氯霉素、五氯酚酸钠 3 种药物之间的检出率差异均有统计学意义($\chi^2=40.702、$

44.140、46.725, $P<0.007, 0.007$ 为调整后的检验水准), 可以认为孔雀石绿类药物的检出率显著高于其他 3 种药物。

2.2.2 禁用兽药检出在不同采样环节的分布情况分析发现,孔雀石绿类药物在各环节的检出率均为 4 种药物之首;批发市场和农贸市场的样品禁用兽药检出率相对较高;相较于其他采样环节,农贸市场的样品检出的药物种类最多。见表 4。

比较结果显示,尚不能认为 5 类采样环节禁用兽药的检出情况不同(Fisher 确切概率法,值为 6.887, $P=0.124>0.05$)。

表 3 2017—2021 年广州市监督抽检鲜活淡水鱼禁用兽药检出情况

Table 3 Detection of forbidden drugs in freshwater fish under supervision sampling in Guangzhou from 2017 to 2021

检测项目	标准限量	样品数(份)	检出范围 ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	均值($\mu\text{g}/\text{kg}$)	P_{50} ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	P_{95} ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	检出数(份)	检出率(%)
硝基呋喃类	不得检出	3 806	1.30 ~ 474.00	0.44	—	—	19	0.50
氯霉素	不得检出	3 806	0.18 ~ 5.28	0.06	—	—	17	0.45
五氯酚酸钠	不得检出	2 457	7.70 ~ 9.60	0.51	—	—	3	0.12
孔雀石绿类	孔雀石绿	不得检出	0.71 ~ 130.00	0.64	—	—	70	1.84
	隐性孔雀石绿	不得检出	0.63 ~ 54.00	1.11	—	1.40	14	6.36
合计	—	3 806	—	—	—	—	118	3.10

注:—表示无对应数据。

表 4 监督抽检不同采样环节禁用兽药检出情况

Table 4 Detection of forbidden drugs in different sampling process of supervision sampling

采样环节	样品数(份)	检出数(检出率,%)				总检出数(份)	总检出率(%)
		硝基呋喃类	氯霉素	五氯酚酸钠	三苯甲烷类		
超市	354	0(0.00)	1(0.28)	0(0.00)	3(0.85)	4	1.13
农贸市场	3 020	17(0.56)	15(0.50)	2(0.11)	71(2.35)	102	3.38
批发市场	121	0(0.00)	0(0.00)	1(1.10)	4(3.31)	5	4.13
网络电商	13	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0	0.00
餐饮单位	298	2(0.67)	1(0.34)	0(0.00)	5(1.68)	7	2.35

注:由于五氯酚酸钠从 2019 年第 7 期才开始被纳入抽检项目,因此检出率按照实际抽检份数计算;五氯酚酸钠实际抽检份数为超市 296 份、农贸市场 1 870 份、批发市场 91 份、网络电商 12 份、餐饮单位 188 份。

3 讨 论

广州市市售鲜活淡水鱼风险监测的整体禁用兽药检出情况与同地区 2013—2014 年^[8]相比,总检出率出现了大幅度上升,其中,氯霉素的检出率翻了近四倍。氯霉素的检出还高于 2017 年深圳市风险监测的淡水鱼抽检结果^[4]。硝基呋喃类和孔雀石绿类药物的总检出率为 8.23%,这一数值高于武汉市 2018—2020 年间两种药物的检出率^[5]。说明禁用兽药在广州市市售鲜活淡水鱼中的使用并未得到有效控制。

综合分析两种来源的数据结果发现,风险监测的禁用兽药检出率均高于监督抽检,但因两者样本量相差较大,该现象的准确性有待验证。在风险监测中氯霉素和五氯酚酸钠的检出率显著偏高,而在监督抽检中检出率相对较高的则为孔雀石绿类药物,差异的存在可能是风险监测和监督抽检的任务不同所引起。风险监测主要为制定标准、评价食品安全状况和预防疾病等提供科学依据,其通过随机采样保证样品的代表性,内容涵盖标准内的项目和其他潜在污染物,结果不用于监管执法。监督抽检的开展是用于确认市场上流通的食品质量情况,其采样具有靶向性,一般针对容易出问题的产品、环节等进行,是对照标准进行的符合性检验,其结果可以作为执法依据。任务目的不同,导致了方案设计、检测项目等存在差别,但二者同为食品安全监管的一部分,一定程度上检测结果可以相互作为参考和补充^[6]。本研究中,风险监测结

果揭示氯霉素和五氯酚酸钠在鲜活淡水鱼中存在安全风险,即提示监督抽检人员应加强对这两种禁用兽药的关注,而监督抽检结果显示孔雀石绿类药物问题较大,则提示风险监测人员应加强对此药物风险的监测和评估。由此可见,市售鲜活淡水鱼 4 种禁用兽药残留的问题依然严峻。

本研究中的采样环节为消费者能够直接购买或食用鲜活淡水鱼的可能渠道,通过分析以了解消费者摄入禁用兽药的潜在风险大小。两种数据来源结果共同揭示批发市场和农贸市场的样品禁用兽药总检出率偏高,其中孔雀石绿检出最严重,此结果与 2017—2018 年对深圳市淡水鱼的调查结果相近^[5]。市场是鲜活淡水鱼供货和售卖的主要场所^[7],鱼类品种和数量多,存在商贩为了保证淡水鱼的新鲜程度和存活时长,从而人为添加药物的可能性;对于药物售卖环节管理不当也是造成禁用兽药屡禁不止的可能原因之一^[8],这凸显了完善药物销售监管机制的必要性。

随着近年市民消费习惯的变化,生鲜网络电商和线下生鲜超市等新兴的农产品销售渠道也逐渐开始售卖鲜活淡水鱼^[19-20]。本研究中,风险监测采集的网络电商样品禁用兽药检出率在所有采样环节中最高,其中氯霉素、五氯酚酸钠和孔雀石绿均有检出,采集的生鲜超市样品也同样存在氯霉素和五氯酚酸钠药物残留,目前我国这两类销售渠道售卖的鲜活水产品

质量安全情况的调查研究较少,在新兴零售渠道蓬勃发展的后疫情时代,为了更好地保障市民的饮食安全,风险监测部门需持续采集相关样品进行深入分析和风险评估,以预防潜在的健康危害,市场监管部门应增加此类样品的抽检频率,加强对供应商及售卖商的监督管理。

综合两种数据来源结果,餐饮环节的禁用兽药检出率相较其他环节偏低,但仍存在硝基呋喃类和孔雀石绿类药物残留。淡水鱼在养殖、运输、售卖以及加工制作等各个环节都有可能被添加兽药以预防和治疗鱼类疾病,从而保证鱼类品质。餐饮单位样品的兽药残留水平主要受到进货渠道和加工方式的影响,如果从规模较小、管理不规范的水产养殖户或市场进行采购,可能会增加药物残留的风险。另外,一些餐饮商家会在店内设置鱼缸,养殖各种不同的淡水鱼供顾客现场挑选,此类餐饮单位尚不能排除存在非法添加药物的可能性。

综上所述,两种来源数据的分析结果相互补充,共同揭示广州市 2017—2021 年的市售鲜活淡水鱼存在禁用兽药残留的问题,且不同程度地分布于各采样环节,问题突出的药物为氯霉素、五氯酚酸钠和孔雀石绿类药物。提示相关部门应加强对养殖、运输、售卖等整个产业链的综合监管,同时提高检测技术水平,从源头上遏制禁用兽药的非法使用,此外,还需在全市范围内加强禁用兽药的宣传教育,提升养殖户和商家的法律和安全意识,确保消费者的健康权益和食品安全。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] 陈华燕. 饮食人类学视域下广东食俗文化符号视觉转译设计研究[D]. 天津:天津理工大学,2023.
Chen HY. A study on the design of visual translation of Guangdong food customs cultural symbols from the perspective of dietary anthropology[D]. Tianjin: Tianjin University of Technology, 2023.
- [2] Gharavi-Nakhjavani MS, Niazi A, Hosseini H, et al. Malachite green and leucomalachite green in fish: a global systematic review and meta-analysis [J]. *Environmental Science and Pollution Research*, 2023, 30(17): 48911–48927.
- [3] 邓建朝,贾博凡,赵永强,等. 水产养殖投入品应用现状及规范管理[J]. *食品安全质量检测学报*, 2023, 14(3): 200–206.
Deng JC, Jia BF, Zhao YQ, et al. Application status and standard management of aquaculture inputs [J]. *Journal of Food Safety & Quality*, 2023, 14(3): 200–206.
- [4] Van boeckel TP, Pires J, Silvester R, et al. Global trends in antimicrobial resistance in animals in low-and middle-income countries[J]. *Science*, 2019, 365(6459): 1944.
- [5] 张旭晟,宇盛好,李亦奇,等. 上海市市售 3 种鱼类中孔雀石绿和硝基呋喃类化合物监测结果及膳食暴露评估[J]. *中国食品卫生杂志*, 2020, 32(1): 88–92.
Zhang XS, Yu SH, Li YQ, et al. Result analysis and dietary risk assessment on the risk monitoring data of malachite green and nitrofurans in three kinds of fish in Shanghai [J]. *Chinese Journal of Food Hygiene*, 2020, 32(1): 88–92.
- [6] 曹凯云. 农业部发布《2017 年农产品质量安全专项整治方案》[J]. *北方牧业*, 2017(7): 4.
Cao KY. The Ministry of Agriculture issued the "2017 special rectification plan for agricultural product quality and safety" [J]. *North Animal Husbandry*, 2017, (7): 4.
- [7] 张维蔚,李迎月,余超,等. 2013–2014 年广州市市售鲜活水产品化学污染状况分析[J]. *医学动物防制*, 2015, 31(7): 718–721.
Zhang WW, Li YY, Yu C, et al. Investigation on the chemical pollution of aquatic products in Guangzhou city from 2013 to 2014 [J]. *Journal of Medical Pest Control*, 2015, 31(7): 718–721.
- [8] Pentachlorophenol WP. An assessment of the occupational hazard[J]. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 1982, 43 (11): 799–810.
- [9] 中华人民共和国农业农村部. 食品动物中禁止使用的药品及其他化合物清单 [EB/OL]. [2024-02-28]. http://www.moa.gov.cn/gk/tzgg_1/gg/202001/t20200106_6334375.htm.
The Ministry of Agriculture of the People's Republic of China. Maximum residue limit of veterinary drugs in animal foods [EB/OL]. [2024-02-28]. http://www.moa.gov.cn/gk/tzgg_1/gg/202001/t20200106_6334375.htm.
- [10] 刘幸. 广州 11 批水产品抽检不合格检出氯霉素和隐性孔雀石绿[J]. *广西质量监督导报*, 2015, (11): 11.
Liu X. Eleven batches of aquatic products in Guangzhou are found unqualified in random inspection, containing chloramphenicol and malachite green [J]. *Guangxi Quality Supervision Guide Periodical*, 2015, (11): 11.
- [11] 李思果,黄薇,潘柳波,等. 深圳市 2015–2017 年市售淡水鱼中孔雀石绿污染状况及居民膳食暴露评估 [J]. *中国热带医学*, 2020, 20(9): 835–838.
Li SG, Huang W, Pan LB, et al. Contamination situation of malachite green in freshwater fish and its dietary exposure assessment of Shenzhen, 2015–2017 [J]. *China Tropical Medicine*, 2020, 20(9): 835–838.
- [12] 张凡,董曼曼,李国薇,等. 2020 年西安市淡水鱼中兽药残留质量分析 [J]. *食品安全质量检测学报*, 2021, 12(10): 4269–4273.
Zhang F, Dong MM, Li GW, et al. Analysis of veterinary drug residues quality of freshwater fish in Xi'an in 2020 [J]. *Journal of Food Safety & Quality*, 2021, 12(10): 4269–4273.
- [13] 丁洪流,代菲,张素芳,等. 苏州市售动物性水产品兽药残留和重金属含量调研分析 [J]. *食品安全质量检测学报*, 2019, 10(8): 2174–2180.
Ding HL, Dai F, Zhang SF, et al. Investigation and analysis of veterinary drug residues and heavy metals in animal aquatic products in Suzhou [J]. *Journal of Food Safety & Quality*, 2019, 10(8): 2174–2180.
- [14] 杨冬燕,王舟,周颢隽,等. 2017 年–2018 年深圳市动物性食品中氯霉素残留水平调查研究 [J]. *中国卫生检验杂志*, 2020, 30(22): 2786–2788, 2792.
Yang DY, Wang Z, Zhou HJ, et al. Survey and analysis of

- chloramphenicol residues in animal-origin foods in Shenzhen city during 2017–2018 [J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2020, 30(22): 2786–2788, 2792.
- [15] 黄常刚,肖永华,孙言凤,等. 2013–2020 年武汉市售肉食性淡水鱼中两类禁用药物检出状况分析 [J]. 现代预防医学, 2021, 48(8): 1384–1386, 1407.
- Huang CG, Xiao YH, Sun YF, et al. Result analysis and assessment of two types of prohibited drugs in carnivorous freshwater fish on the market of Wuhan city between 2013 and 2020[J]. Modern Preventive Medicine, 2021, 48(8): 1384–1386, 1407.
- [16] 王春雷,韩会靖,程曦. 关于食品安全风险监测与监督抽检主要问题的探讨[J]. 食品安全导刊, 2023(6): 7–9.
- Wang CL, Han HJ, Cheng X. Discussion on the main problems of food safety risk monitoring and supervision sampling [J]. China Food Safety Magazine, 2023(6): 7–9.
- [17] 李海麟,刘于飞,张维蔚,等. 广州市市售动物性淡水产品副溶血性弧菌污染状况分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(9): 2806–2810.
- Li HL, Liu YF, Zhang WW, et al. Analysis on the status of *Vibrio parahaemolyticus* contamination in animal freshwater products sold in Guangzhou [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2020, 11(9): 2806–2810.
- [18] 柳国华. 食用农产品质量安全风险分析及监管建议[J]. 食品安全质量检测学报, 2022, 13(7): 2308–2316.
- Liu GH. Quality and safety risk analysis and supervisory suggestions of edible agricultural products [J]. Journal of Food Safety & Quality, 2022, 13(7): 2308–2316.
- [19] 冯建伟,雷少斐. 水产品消费格局悄然改变[N]. 中国渔业报, 2022–12–05(001).
- Feng JW, Lei SF. The consumption pattern of aquatic products quietly changes[N]. China Fishery Ind Daily, 2022–12–05(001).
- [20] 蒲 XJ, 柴 JY, 齐 RT. Consumers' Channel preference for fresh foods and its determinants during COVID–19–Evidence from China [J]. Healthcare, 2022, 10(12): 2581.

收稿日期: 2023–12–15

(上接第 1307 页)

- was initiated by two highly homogeneous, geographically separated strains, circulating recombinant form AE and a novel BC recombinant[J]. Journal of Virology, 2000, 74(23): 11286–11295.
- [15] Su L, Graf M, Zhang Y, et al. Characterization of a virtually full-length human immunodeficiency virus type 1 genome of a prevalent intersubtype (C/B') recombinant strain in China [J]. Journal of Virology, 2000, 74(23): 11367–11376.
- [16] Feng Y, Takebe Y, Wei HM, et al. Geographic origin and evolutionary history of China's two predominant HIV–1 circulating recombinant forms, CRF07_BC and CRF08_BC [J]. Scientific Reports, 2016, 6: 19279.
- [17] Dong AB, Liu L, Xiao L, et al. First detection of a circulating recombinant form of HIV–1 CRF01_AE/08_BC (CRF105_0108) with Drug–Resistant mutations in Sichuan, China[J]. AIDS Research and Human Retroviruses, 2020, 36(7): 625–630.
- [18] 潘文婷,胡冰,韦伟,等. 安徽省阜阳市新报告 HIV 感染者耐药及分子传播网络研究 [J]. 中国艾滋病性病, 2022, 28(12): 1364–1369.
- Pan WT, Hu B, Wei W, et al. Drug resistance and molecular transmission network of newly reported HIV infections in Fuyang, Anhui Province [J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2022, 28(12): 1364–1369.
- [19] 何婷婷,曹栋卿,蒋卓婧,等. 绍兴市新确诊 HIV–1 感染者分子传播网络及耐药基因分析 [J]. 中国艾滋病性病, 2023, 29(7): 757–760.
- He TT, Cao DQ, Jiang ZJ, et al. Molecular transmission network and drug resistance in newly reported HIV–1 cases in Shaoxing city, Zhejiang province [J]. Chinese Journal of AIDS STD, 2023, 29(7): 757–760.
- [20] 乔瑞娟,张林才,冯毅,等. 甘肃省部分地区 2020–2021 年新报告 HIV/AIDS 患者治前耐药及分子传播网络特征分析[J]. 中国艾滋病性病, 2023, 29(8): 860–865.
- Qiao RJ, Zhang LC, Feng Y, et al. Characteristics of the pretreatment drug resistance and molecular transmission network in newly reported HIV infections in some areas of Gansu Province from 2020 to 2021[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2023, 29(8): 860–865.
- [21] 梁洪远,刘梅,李文胜,等. 凉山州某县 HIV–1 感染者治疗前耐药情况及影响因素分析 [J]. 传染病信息, 2023, 36(3): 213–218.
- Liang HY, Liu M, Li WS, et al. Analysis of pretreatment drug resistance and its influencing factors of HIV–1 infected patients in a county of Liangshan Prefecture [J]. Infectious Disease Information, 2023, 36(3): 213–218.
- [22] 许文平,袁丹,余明,等. 泸州市 50 岁以上艾滋病病毒学失败患者耐药性分析 [J]. 预防医学情报杂志, 2023, 39(10): 1230–1233.
- Xu WP, Yuan D, Yu M, et al. Analysis on drug resistance in patients over 50 years old who failed with HIV antiviral treatment in Luzhou City [J]. Journal of Preventive Medicine Information, 2023, 39(10): 1230–1233.
- [23] Rhee SY, Tzou PL, Shafer RW. Temporal trends in HIV–1 mutations used for the surveillance of transmitted drug resistance [J]. Viruses, 2021, 13(5): 879.
- [24] Mcclung RP, Osteram, Ocfemia M, et al. Transmitted drug resistance among human immunodeficiency virus (HIV)–1 diagnoses in the United States, 2014–2018 [J]. Clinical Infectious Diseases, 2022, 74(6): 1055–1062.
- [25] Castellano C, Pastor–Satorras R. Competing activation mechanisms in epidemics on networks[J]. Scientific Reports, 2012, (2): 371.

收稿日期: 2023–12–01