

doi:10.11751/ISSN.1002-1280.2023.10.13

鸡蛋中氟苯尼考残留的现状及其思考

彭文绣¹, 韩宁宁¹, 王轩¹, 李璇², 成昕^{3*}

(1. 中国兽医药品监察所, 北京 100081; 2. 北京市石景山区市场监督管理局, 北京 100041; 3. 农业农村部农产品质量安全中心, 北京 100020)

[收稿日期] 2023-02-13 [文献标识码] A [文章编号] 1002-1280 (2023) 10-0083-07 [中图分类号] S859.84

[摘要] 鸡蛋中氟苯尼考残留问题较为突出, 用药习惯及偏好、非法添加处方外其他药物、使用中交叉污染、贩卖产蛋前期鸡蛋及违法违规滥用药物是造成其残留的主要原因。为规范氟苯尼考的使用, 降低兽药残留风险, 养殖主体要合理合规使用药物, 定期对饲料加工车间进行清洁处理, 严格实行凭兽医处方购买使用的规定, 在执业兽医指导下正确使用氟苯尼考; 在监管执法方面, 有关部门要进一步完善氟苯尼考相关的兽药残留标准, 明确监管权责, 在不同环节、不同主体的生产、流通、经营、使用过程中实行有效监管。

[关键词] 鸡蛋; 氟苯尼考; 残留; 现状; 对策

Current Situation and Consideration of Florfenicol Residues in Eggs

PENG Wen-xiu¹, HAN Ning-ning¹, Wang Xuan¹, LI Xuan², CHENG Xin³

(1. China Institute of Veterinary Drug Control, Beijing 100081, China; 2. Shijingshan District Administration for Market Regulation, Beijing 100041, China; 3. Center for Quality and Safety of Agricultural Products, Beijing 100020, China)

Corresponding author: CHENG Xin, E-mail: 13911960310@126.com

Abstract: The problem of florfenicol residues in eggs was prominent. The main reasons for it were drug habit and preference, illegal addition of other drugs, cross-contamination, selling of eggs in the early stage of egg-laying and illegal drug abuse. In order to regulate the use of florfenicol and reduce the risk of veterinary drug residue, breeding subjects should use drugs in a reasonable and compliant manner, clean the feed processing workshop regularly, strictly implement the provisions of purchasing and using florfenicol with veterinary prescription, and correctly use florfenicol under the guidance of licensed veterinarians. In terms of supervision and law enforcement, relevant departments should further improve the veterinary drug residue standards related to florfenicol, clarify the rights and responsibilities of supervision, and implement effective supervision in the production, circulation, operation and use of different subjects in different links.

Key words: eggs; florfenicol; residues; current situation; countermeasures

作者简介: 彭文绣, 硕士, 从事药品检验检测工作。

通讯作者: 成昕, E-mail: 13911960310@126.com

氟苯尼考,又名氟甲砜霉素,是新型动物专用酰胺醇类抗生素,主要用于敏感菌所致的猪、鸡及鱼的细菌性疾病,尤其对呼吸系统感染和肠道感染效果显著。与同类的氯霉素和甲砜霉素相比,氟苯尼考具有抗菌活性强、无潜在致再生障碍性贫血等优点,是氯霉素禁用后的主要替代药物,在兽医临床上发挥着重要作用^[1-2]。除用于疾病防治,低剂量的氟苯尼考还具有一定的促生长效果^[3],在肉鸡养殖场的使用率已高达 78%^[4],是国内畜禽养殖中应用最为广泛的抗菌药物之一。因此,氟苯尼考在动物源性食品,尤其是鸡蛋中残留的问题也越发突出。为规范氟苯尼考的使用,提升鸡蛋产品的质量安全,本文将从鸡蛋中氟苯尼考残留现状、原因分析、监管中存在的问题及对策建议等方面进行综述,以期相关部门监管执法的开展、鸡蛋中氟苯尼考药物残留的质量安全标准和评定程序的研究与制定提供参考。

1 鸡蛋中氟苯尼考残留现状

近年来,我国政府不断加大对禽蛋产品质量的监管力度。2019 年,农业农村部组织开展的农产品质量安全专项整治禽蛋产品的监督抽查中^[5],共检出不合格禽蛋样品 17 个,有 4 个为鸡蛋中氟苯尼考残留超标,占不合格样品总量的 23.5% (4/17),检出的含量分别为 0.257、0.592、0.241、0.284 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。国家市场监督管理总局在 2018 年全年共发布关于鸡蛋的食品安全监督抽检结果通报累计 33 次,其中不合格样品 77 批次,有 45 批次鸡蛋因检出氟苯尼考而判定不合格,所占比例高达 58.4% (45/77),相应的检测值范围为 0.2 ~ 930 $\mu\text{g}/\text{kg}$,其中 0.2 ~ 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、1 ~ 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 和 10 ~ 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的样品分别有 13 批次、10 批次和 14 批次,各占 28.9%、22.2% 和 31.1%,另有 2 批次鸡蛋氟苯尼考含量超过 500 $\mu\text{g}/\text{kg}$,分别为 614 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 和 930 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ^[6]。

2019 年山东省鸡蛋风险监测结果数据显示,氟苯尼考是鸡蛋中检出批数最多的药物,检出率约为 5%,检测值大多在 0.5 ~ 1.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 之间,残留量较低^[7]。边文文等^[8]通过对陕西省部分地区所采

集的鸡蛋样品中氯霉素类药物残留水平进行测定和分析后得出,氟苯尼考在鸡蛋中的安全隐患较大,所采 5 个地区的 156 份样品有 7 批次鸡蛋检出氟苯尼考,不合格率为 4.5% (7/156)。

上述研究说明,鸡蛋中氟苯尼考残留问题较为突出。在今后一段时间内,仍应继续加强鸡蛋中氟苯尼考残留的检控。

2 残留原因分析

2.1 效果显著,应用广泛 氟苯尼考抗菌谱广,主要作用于细菌 70S 核糖体的 50S 亚基,抑制转肽酶,使肽酶的增长受阻,抑制了肽链形成从而阻止蛋白质的合成,起到抑菌和杀菌作用,不易与其他药物产生交叉耐药性^[9],对革兰氏阳性菌及阴性菌都有强大的杀灭作用,可用于预防和治疗各种细菌性疾病。该药对耐氯霉素和甲砜霉素的细菌仍然敏感,对许多耐药菌株如巴氏杆菌、大肠杆菌、克雷伯氏肺炎杆菌、伤寒沙门氏菌、金黄色葡萄球菌等仍有疗效,且具有吸收迅速、体内分布广泛、价格低廉的特点,在畜禽养殖业中广泛应用^[10]。有数据显示,我国在 2013 年兽用抗菌药物的总用量为 8.4 万吨,其中氟苯尼考即高达 1 万吨,排在所有兽用抗菌药物用量的前列^[11]。

2.2 添加处方外其他兽用化学药物 部分兽药生产企业为了提高疗效,增加客户依赖度,扩大市场占有率,常在制剂中添加疗效确切且价格相对便宜的兽用化学药品,其中就包括氟苯尼考^[12]。养殖场(户)在不知情的情况下持续使用这类药物,不仅增加了食品动物饲养的不可控性,还会为动物源性产品的药物残留超标埋下隐患。

2.3 交叉污染 粉剂、预混剂是市售氟苯尼考最常用剂型。粉剂推荐的用法是混饮,但也有部分养殖场将其同预混剂一样,与饲料进行混合后给药。若饲料加工车间不及时清洁处理,搅拌机内残留的饲料、搅拌机临近墙体吸附的粉尘都会对下次拌料产生影响,极易造成交叉污染^[13]。

2.4 贩卖产蛋前期鸡蛋 生产上往往以鸡蛋产出体外为产蛋期开启的标记,当群体产蛋率达到 5% 时正式开产^[14]。但禽类在产蛋开始前,卵巢中已

有卵母细胞,后者通过自身分泌合成营养物质和吸收外源细胞(如肝脏细胞)供给的物质逐步形成小卵黄。按照相关规定该阶段可以对鸡使用氟苯尼考,此时卵黄中必然会有药物残留^[14]。根据柏雪等建立的预测模型^[14],在国家规定的氟苯尼考给药剂量范围内(40~60 mg/kg BW·d⁻¹),需休药 21 d 才不能在卵黄中检测出该药物,但在 8~14 d 之间,卵黄已逐步发育成熟,包裹蛋清、形成蛋壳产出体外^[15],卵黄里残留的氟苯尼考亦随之转移到鸡蛋中。监督抽检中有鸡蛋检出氟苯尼考或许就与产蛋前期用药相关。

2.5 违法违规滥用药物 氟苯尼考对防治鸡常见细菌性疾病,如鸡白痢、禽霍乱、大肠杆菌病等均有显著疗效^[16-17],且相关研究表明,该药对禽霍乱的治疗效果明显优于环丙沙星和庆大霉素^[18],对鸡大肠杆菌病的保护率和治愈率则明显高于硫酸阿米卡星和头孢噻唑钠^[19]。此外,氟苯尼考与多西环素联合还可治疗鸡慢性呼吸道疾病^[20]。出于对氟苯尼考抗菌覆盖面广、抗菌力强、性价比高等优势的肯定^[9],一些养殖场(户)为提高患病鸡群的治愈率,无视产蛋期禁用的相关规定,仍使用氟苯尼考作为治疗药物,甚至因急于求成而超剂量用药,都是造成鸡蛋中药物残留的原因之一。

3 监管中存在的问题

3.1 未明确鸡蛋中氟苯尼考的残留限量 我国《食品安全国家标准 食品中兽药最大残留限量》(GB31650-2019)中规定,氟苯尼考日允许摄入量为 0~3 μg/kg 体重,家禽肌肉、皮肤+脂肪、肝脏和肾脏中残留限量分别为 100、200、2500 和 750 μg/kg^[21],与欧盟和美国相当^[22],但未对鸡蛋的残留限量作出规定,仅由家禽产蛋期禁用氟苯尼考来进行规范。监管过程中,相关部门往往将“产蛋期禁用”理解为鸡蛋中不得检测出氟苯尼考。

3.2 对产蛋期的理解存在歧义 现有标准对产蛋期缺少具体规定。生产中对产蛋期的理解一般以鸡蛋排出体外为产蛋期开启的时间,而这一时间往往滞后于鸡蛋实际在鸡体内开始形成的时间,这就

导致养殖场(户)即使严格按照产蛋期禁用的规定执行,成鸡早期所产的鸡蛋中仍可能残留少量氟苯尼考的现象发生。

3.3 标准检测方法不全面 《食品安全国家标准 食品中兽药最大残留限量》(GB 31650-2019)中规定氟苯尼考最高残留限量以氟苯尼考与主要代谢产物氟苯尼考胺之和计算^[21],但《动物源性食品中氯霉素类药物残留量测定》(GB/T 22338-2008)只适用于畜禽副产品中氟甲砜霉素残留的定性确证和定量测定^[23],《鸡蛋中氟苯尼考的残留测定——高效液相色谱法》(DB34/T 1376-2011)^[24]、《禽蛋中氯霉素类药物残留量的测定液相色谱法》(DB37/T 3118-2018)^[25]等地方标准也只适用于鸡蛋中氟苯尼考药物残留量的检测,而《出口动物源食品中甲砜霉素、氟甲砜霉素和氟苯尼考胺残留量的测定液相色谱-质谱/质谱法》(SN/T 1865-2016)只适用于猪肉、鸡肉、鱼、虾、猪肝、猪肾、肠衣、蜂蜜和牛奶中甲砜霉素、氟甲砜霉素和氟苯尼考胺测定^[26]。目前,尚缺乏能在鸡蛋中同时检出氟苯尼考及氟苯尼考胺的标准方法。

4 对策建议

4.1 完善氟苯尼考兽药残留标准及限量规定 从标准的术语和定义来看,家禽产蛋期禁用的规定并不能与最高残留限量的规定相提并论。目前,氟苯尼考在家禽食品中有明确最高残留限量标准的靶组织只限于肌肉、皮肤+脂肪、肝脏和肾脏,而对禽蛋中到底是不得检出还是有限量规定则语焉不详。但从实际的检测结果来看,大多数检出氟苯尼考残留的鸡蛋,其量值较低^[6-7],若以 500 μg/kg 浓度为例进行计算,不考虑其他膳食中氟苯尼考的摄入,60 kg 体重成年人需每天吃 5~6 个这样的鸡蛋,摄入的氟苯尼考才会达到日允许摄入量的上限,而事实上,每日食用如此大量鸡蛋的情况很难出现。因此,还需根据实际情况,进一步明确鸡蛋中氟苯尼考的残留限量,只要其检测值不高于所参照的鸡组织体中的最高残留限量值且符合日允许摄入量的区间值,建议可属合格鸡蛋^[27]。

4.2 增设休药期或弃蛋期 增加的休药期的规定不是从停止给药到鸡蛋许可上市的间隔时间^[28],而是产蛋期之前的一个拟制期间。陈大伟等^[29]研究发现,在按照拌料投喂氟苯尼考,给药剂量 1 g/kg,连续拌料喂药 5 d 的方式下,开产前 23 d 使用氟苯尼考,开产后所产鸡蛋对成人和婴儿都是安全的,与前述柏雪等^[14]提出的在国家规定的给药剂量范围内,卵黄中未检出氟苯尼考及氟苯尼考胺需休药 21 d 的结论基本一致。因此,可以在鸡蛋产蛋期开启前一个月停用氟苯尼考,以减少鸡蛋残留风险,便于生产者贯彻执行。设置弃蛋期的目的则在于,在鸡蛋开产前仍不得不使用氟苯尼考时,可以把从开始到结束用药之后一段时间内产的鸡蛋弃去,以防止残留氟苯尼考的鸡蛋流入市场。

4.3 加强兽用处方药监管,发挥执业兽医的指导作用 氟苯尼考为兽用处方药,要严格按照《兽用处方药和非处方药管理办法》,凭兽医处方笺购买和使用,并妥善保存相应的处方笺和购销记录,方便查验。加强兽用处方药监管,一方面是保证生产者购买的药品来源正规,质量可靠,一旦发生质量安全问题,便于追溯、取证;另一方面是充分发挥执业兽医的指导作用,根据药敏试验选择有效的抗菌药物,按照规定的剂量和疗程使用,并叮嘱氟苯尼考用药的注意事项,减少养殖场(户)凭自己的经验自行购买,随意用药的情况发生。

4.4 规范标准的制修订程序,加快新标准的颁布速度 兽药残留标准繁多,根据标准类别可分为国家标准、行业标准、进出口标准及地方标准等,由于制定标准的部门不完全相同,难免出现部分标准相互重叠、难以统一的现象,建议有关部门对其加以整合,减少检测者在标准选择上的困惑,减轻检验工作量^[30]。同时,还应当跟踪评价已发布的兽药残留标准,建立定期评估验证制度,对不适用于实际工作情况的标准要及时修订,并加快新标准的颁布速度。

4.5 抓好源头、多措并举,切实强化监管责任 农业行政主管部门可通过补贴奖励扶持,推进养殖

场(户)改建新建养殖场所,促进基层养殖经营方式的转变^[31];组织养殖技术培训班,突出强调安全合理用药,提升养殖户业务能力,督导蛋禽养殖场(户)科学规范用药,落实兽药休药期规定,深化农产品安全意识^[32];采取“拉网式排查”、“网格化监管”等全覆盖的方式,监督养殖场(户)建立并完善养殖档案、进药用药记录,检查兽药库存情况,及时发现安全风险隐患;强化执法力度,对使用违禁药物、不执行安全休药期的蛋禽养殖场(户),严格按照《食品安全法》《农产品质量安全法》《兽药管理条例》等法律法规严肃查处,有效惩治违法行为,提高核查处置效果,起到警示和震慑作用。

此外,还可依托大型病死动物无害化集中处理厂,将用药期生产的不合格鸡蛋产品纳入病死动物无害化处理范围,统一收集,集中处理,适当补贴,并鼓励兽药科研机构研制高效低毒的兽药品种,利用科技手段,消除药物残留对畜产品质量安全的影响^[32]。

5 小结

我国是世界上最大的鸡蛋生产和消费的国家,鸡蛋产量占据世界总产量的三分之一以上^[33],保障鸡蛋产品质量安全具有深远且重要的意义。通过近年监督抽检结果可知,氟苯尼考在鸡蛋中残留的问题较为突出,其膳食暴露风险虽然不高,消费者虽不必对此过分担心,但此现象背后的企业生产、养殖中存在的问题仍需引起警惕和重视。减少鸡蛋中氟苯尼考残留需要多方协调、通力合作,在生产养殖方面,要合理合规使用药物,定期对饲料加工车间进行清洁处理;在兽用处方药管理方面,要严格实行凭兽医处方购买和使用的规定,在执业兽医指导下正确使用氟苯尼考;在监管执法方面,要进一步完善氟苯尼考相关的兽药残留标准,明确监管权责,在不同环节、不同主体的生产、流通、经营、使用过程中实行有效监管。

参考文献:

- [1] 萧志梅. 氟苯尼考的临床应用及市场状况[J]. 中国兽药杂志, 2000, 34(5): 53-54.
- Xiao Z M. Clinical application and market status of flurphenicol [J]. Chinese Journal of Veterinary Medicine, 2000, 34(5): 53-54.
- [2] 张建民, 钟超平. 兽用广谱抗生素氟苯尼考的合成(一)[J]. 国外医药抗生素分册, 1999, 20(1): 65-68.
- Zhang J M, Zhong C P. Synthesis of flufenicol, a broad-spectrum antibiotic for veterinary use (I) [J]. World Notes on Antibiotics, 1999, 20(1): 65-68.
- [3] Orlando E A, Costa Roque A G, Losekann M E, et al. UPLC-MS/MS determination of florfenicol and florfenicol amine antimicrobial residues in tilapia muscle [J]. Journal of Chromatography B: Analytical Technologies in the Biomedical & Life Sciences, 2016, 11(1035): 8-15.
- [4] 舒安丽, 于潇萌. 畜禽市场行情及中国肉鸡养殖中抗生素使用情况分析[J]. 中国动物保健, 2013, 15(6): 20-22.
- Shu A L, Yu X M. Analysis of livestock and poultry market and antibiotic use in broiler breeding in China [J]. China Animal Health, 2013, 15(6): 20-22.
- [5] 中华人民共和国农业农村部办公厅. 农业农村部办公厅关于主题教育农产品质量安全专项整治不合格样品信息的通报[Z]. 2019-11-28.
- General office of the ministry of agriculture and rural areas of the people's republic of China. Circular of the general office of the ministry of agriculture and rural areas on the information of unqualified samples for the special rectification of the quality and safety of agricultural products in the theme education [Z]. 2019-11-28.
- [6] 吕冰峰, 刘敏, 裴新荣. 2018 年鸡蛋的国家食品安全监督抽检结果分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(01): 319-323.
- Lv B F, Liu M, Pei X R. Results analysis of the national food safety supervision and sampling inspection of eggs in 2018 [J]. Journal of Food Safety and Quality, 2020, 11(01): 319-323.
- [7] 杨修镇, 李有志, 薄永恒, 等. 2019 年全省鸡蛋风险监测结果给予的启示[J]. 山东畜牧兽医, 2020, 41(03): 58-60.
- Yang X Z, Li Y Z, Bo Y H, et al. inspiration from the egg risk monitoring results in 2019 [J]. Shandong Journal of Animal Science and Veterinary Medicine, 2020, 41(03): 58-60.
- [8] 边文文, 范芳芳, 魏宁果. 动物源性食品中氯霉素类药物残留量风险分析[J]. 农产品加工, 2019(11): 59-61.
- Bian W W, Fan F F, Wei N G. Risk analysis of chloramphenicol thiamphenicol and forfenicol residues in animal-origin food [J]. Farm Products Processing, 2019(11): 59-61.
- [9] 张春辉, 邢广旭, 胡晓飞, 等. 动物专用药物氟苯尼考的研究进展[J]. 中兽医医药杂志, 2019, 38(05): 95-98.
- Zhang C H, Xing G X, Hu X F, et al. Research progress of florfenicol, a special drug for animals [J]. Journal of Traditional Chinese Veterinary Medicine, 2019, 38(05): 95-98.
- [10] 相昌国. 氟苯尼考在动物疾病治疗上的应用[J]. 山东畜牧兽医, 2012, 33(07): 52.
- Xiang C G. application of florfenicol in the treatment of animal diseases [J]. Shandong Journal of Animal Science and Veterinary Medicine, 2012, 33(07): 52.
- [11] Zhang Q Q, Ying G G, Pan C G, et al. Comprehensive evaluation of antibiotics emission and fate in the river basins of china: Source analysis, multimedia modeling, and linkage to bacterial resistance [J]. Environmental Science & Technology, 2015, 49(11): 6772-6782.
- [12] 熊玥, 宋慧敏, 王慧慧, 等. 当前兽药非法添加现象与防控对策[J]. 中国兽医杂志, 2020, 56(08): 101-104.
- Xiong Y, Song H M, Shi H H, et al. Current phenomenon of illegal addition of veterinary drugs and prevention and control measures [J]. Chinese Journal of Veterinary Medicine, 2020, 56(08): 101-104.
- [13] 潘汉江, 朱立达, 施汉忠, 等. 鸡蛋抗生素残留的原因分析[J]. 浙江畜牧兽医, 2019, 44(06): 50+49.
- Pan H J, Zhu L D, Shi H Z, et al. Cause analysis of antibiotic residues in eggs [J]. Zhejiang Journal Animal Science and Veterinary Medicine, 2019, 44(06): 50+49.
- [14] 柏雪, 陈宇, 赵立军, 等. 氟苯尼考在鸡蛋和蛋鸡组织中的残留规律及预测模型建立[J/OL]. 食品科学: 1-14 [2021-04-16]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2206.ts.20201120.1528.109.html>. Bai X, Chen Y, Zhao L J, et al. Establishment of predicting model of residue and depletion of florfenicol in egg and body issues of laying hens [J/OL]. Food Science: 1-14 [2021-04-16]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2206.ts.20201120.1528.109.html>.
- [15] 杨宁. 家禽生产学[M]. 北京: 中国农业出版社. 2002: 20-21.
- Yang N. Poultry production science [M]. Beijing: China Agriculture Press. 2002: 20-21.
- [16] 李亚男, 杨帆, 王丹. 氟苯尼考的药效学及其对禽源致病菌的治疗作用[J]. 广东畜牧兽医科技, 2015, 40(1):

- 1-4.
- Li Y N, Yang F, Wang D. Pharmacodynamics of florfenicol and its therapeutic effect on pathogenic bacteria of poultry origin[J]. Guangdong Journal of Animal and Veterinary Science, 2015, 40(1): 1-4.
- [17] 梁梦颖. 鸡常见病的症状与防治措施[J]. 湖北畜牧兽医, 2020, 41(11): 23-24.
- Liang M Y. Symptoms and prevention measures of common diseases of chicken[J]. Hubei Journal of Animal and Veterinary Sciences, 2020, 41(11): 23-24.
- [18] 杨文. 氟苯尼考治疗鸡巴氏杆菌病的临床观察[J]. 内江科技, 2003, 5: 21.
- Yang W. Clinical observation of flufenicol in the treatment of chicken pasteurellosis[J]. Neijiang Technology, 2003, 5: 21.
- [19] 王自然, 阮明华. 氟苯尼考琥珀酸钠对人工诱发鸡大肠杆菌病的疗效观察[J]. 中国畜牧兽医, 2010, 37(4): 212-214.
- Wang Z R, Ruan M H. Observation on the curative effect of sodium flufenicol succinate on artificial colibacillosis of chicken [J]. China Animal Husbandry & Veterinary Medicine, 2010, 37(4): 212-214.
- [20] 王海花, 曹素芳, 张桂云, 等. 复方氟苯尼考对实验性鸡慢性呼吸道疾病的疗效试验[J]. 中国兽医杂志, 2008, 44(6): 61-62.
- Wang H H, Cao S F, Zhang G Y, *et al.* Effect of compound flufenicol on experimental chickens with chronic respiratory diseases [J]. Chinese Journal of Veterinary Medicine, 2008, 44(6): 61-62.
- [21] 中华人民共和国农业农村部, 中华人民共和国卫生健康委员会, 国家市场监督管理总局. 食品安全国家标准 食品中兽药最大残留限量: GB31650-2019[S/OL]. 2019.
- Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People's Republic of China, National Health Commission of the People's Republic of China, State Administration for Market Regulation. National food safety standard maximum residue limits for veterinary drugs in foods: GB31650-2019[S/OL]. 2019.
- [22] 王霓霓. 主要贸易国家和地区食品中农兽药残留限量标准 [M]. 北京: 中国标准出版社, 2010: 783.
- Wang N N. Limits for pesticide and veterinary drug residues in food from major trading countries and regions [M]. Beijing: China Standards Press, 2010: 783.
- [23] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 动物源性食品中氯霉素类药物残留量测定: GB/T 22338-2008[S/OL]. 2008.
- General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China, Standardization Administration of the People's Republic of China. Determination of multi-residues of chloramphenicols in animal-original food: GB/T 22338-2008[S/OL]. 2008.
- [24] 安徽省质量技术监督局. 鸡蛋中氟苯尼考的残留测定——高效液相色谱法: DB 34/T1376-2011[S/OL]. 2011.
- Anhui Provincial Bureau of Quality and Technical Supervision. Determination of florfenicol residues in eggs by HPLC method: DB 34/T1376-2011[S/OL]. 2011.
- [25] 山东省质量技术监督局. 禽蛋中氯霉素类药物残留量的测定——液相色谱法: DB 37/T3118-2018[S/OL]. 2018.
- Shandong Provincial Bureau of Quality and Technical Supervision. Determination of multi-residues of chloramphenicols in eggs-Liquid chromatographic method: DB 37/T3118-2018[S/OL]. 2018.
- [26] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 出口动物源性食品中甲砜霉素、氟甲砜霉素和氟苯尼考胺残留量的测定液相色谱-质谱/质谱法: SN/T 1865-2016[S/OL]. 2016.
- General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China. Determination of thiamphenicol, florfenicol and florfenicol amine residues in animal-derived food for export—LC-MS/MS method: SN/T 1865-2016[S/OL]. 2016.
- [27] 曾文远. 销售含氟苯尼考鸡蛋行为性质的判定[J]. 中国食品药品监管, 2021(01): 90-98.
- Zeng W Y. Law enforcement judgment of distribution of eggs containing florfenicol [J]. China Food & Drug Administration Magazine, 2021(01): 90-98.
- [28] 赵文贵. 从强化兽药休药期着手确保动物食品安全[J]. 畜牧兽医科技信息, 2018(10): 6.
- Zhao W G. Ensuring the safety of animal food by strengthening the withdrawal period of veterinary medicine[J]. Chinese Journal of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 2018(10): 6.
- [29] 陈大伟, 赵敏, 刘茵茵, 等. 氟苯尼考在产蛋前期鸡蛋中的残留规律及膳食暴露评估[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(24): 9487-9495.
- Chen D W, Zhao M, Liu Y Y, *et al.* Residue pattern and dietary exposure assessment of florfenicol in eggs in the early stage of production[J]. Journal of Food Safety and Quality, 2020, 11(24): 9487-9495.
- [30] 陈玲, 朱焕星, 高迎春, 等. 浅谈我国兽药残留标准存在的问题及建议[J]. 山东畜牧兽医, 2012, 33(07): 72-73.

Chen L, Zhu H X, Gao Y C, *et al.* A brief discussion on the problems and suggestions of veterinary drug residue standards in China[J]. Shandong Journal of Animal Science and Veterinary Medicine, 2012, 33(07): 72-73.

- [31] 张苏珍, 王益军, 贺燕, 等. 禽蛋产业中兽药使用存在的问题及对策建议 [J]. 安徽农学通报, 2019, 25 (12): 114-115.

Zhang S Z, Wang Y J, Lu Y, *et al.* Problems and suggestion in the use of veterinary drugs in the poultry and egg industry [J]. Anhui Agricultural Science Bulletin, 2019, 25 (12): 114-115.

- [32] 陈月明. 我国禽蛋产品药物残留现状与控制 [J]. 中国动物检疫, 2017, 34(04): 32-35.

Chen Y M. Control status on drug residues in egg products in china[J]. China Animal Health Inspection, 2017, 34(4): 32-35.

- [33] 堵鹤明. 我国鸡蛋价格波动及传导机制研究 [D]. 河北经贸大学, 2020.

Du H M. Study on price fluctuation and transmission mechanism of egg in China [D]. Hebei University of Economics and Business, 2020.

(编辑:侯向辉)