

陈晋元, 贺兆源, 卢 阳, 等. 中国与美国、日本、欧盟和国际食品法典委员会关于禽类产品中兽药最大残留限量标准的对比[J]. 江苏农业学报, 2021, 37(3): 754-762.

doi: 10.3969/j.issn.1000-4440.2021.03.027

中国与美国、日本、欧盟和国际食品法典委员会关于禽类产品中兽药最大残留限量标准的对比

陈晋元^{1,2}, 贺兆源^{1,2}, 卢 阳^{1,2}, 谢恺舟^{1,2}, 张跟喜^{1,2}, 张 涛^{1,2}, 戴国俊^{1,2}

(1.扬州大学动物科学与技术学院, 江苏 扬州 225009; 2.教育部农业与农产品安全国际合作联合实验室, 江苏 扬州 225009)

摘要: 旨在对中国关于禽类产品中兽药最大残留限量的新旧标准进行对比并将新标准与美国、日本等发达国家以及国际组织关于禽类产品中兽药最大残留限量标准进行对比。结果表明, 中国禽类产品中兽药的最大残留限量新标准与旧标准相比, 内容上已经更为完善, 与国外的差距逐渐缩小。通过对比研究发现了中国标准的不足之处, 并提出相关建议, 以期为进一步完善中国禽类产品中兽药的最大残留限量标准提供参考。

关键词: 兽药; 最大残留限量标准; 禽类产品

中图分类号: S859.84

文献标识码: A

文章编号: 1000-4440(2021)03-0754-09

Comparison of the standards about the maximum residue limit of veterinary drugs in poultry products between China and USA, Japan, European Union and Codex Alimentarius Commission

CHEN Jin-yuan^{1,2}, HE Zhao-yuan^{1,2}, LU Yang^{1,2}, XIE Kai-zhou^{1,2}, ZHANG Gen-xi^{1,2}, ZHANG Tao^{1,2}, DAI Guo-jun^{1,2}

(1. College of Animal Science and Technology, Yangzhou University, Yangzhou 225009, China; 2. Joint International Research Laboratory of Agriculture & Agri-Product Safety, Ministry of Education, Yangzhou 225009, China)

Abstract: The aim of this study is to compare the old and new domestic standards about the maximum residue limit of veterinary drugs in poultry products, and to compare the maximum veterinary drug residue limit in poultry products between the new standard and the standards of the United States, Japan and other developed countries and international organizations. The results showed that, the content of the Chinese new standard about the maximum residue limit of veterinary drugs in poultry products was improved compared with the old standard, and the gap between Chinese new standard and foreign standards gradually narrowed. Deficiencies of the domestic standard were found through comparative study, and relevant suggestions were proposed to provide reference for further improvement of the domestic standard about the maximum residue limit of veterinary drugs in poultry products.

Key words: veterinary drug; maximum residue limits (MRLs) standard; poultry products

收稿日期: 2020-09-07

基金项目: 国家现代农业产业技术体系专项(CARS-41-G23); 江苏高校优势学科建设工程资助项目(PAPD); 扬州大学高端人才支持计划项目(201801)

作者简介: 陈晋元(1997-), 男, 江苏淮安人, 硕士研究生, 主要从事畜产品品质与安全研究。(E-mail) 1427550688@qq.com

通讯作者: 谢恺舟, (E-mail) yzxkz168@163.com

兽药的使用会使畜禽产品中存在兽药原形及其代谢产物的残留, 而食用含有残留兽药的畜禽产品会产生许多不良影响, 危害人们的身体健康^[1-4], 如引起体内菌群失调、胃肠道感染^[5]、过敏反应和变态反应等^[6-8], 并能产生致癌、致畸、致突变等作用^[9-14]。因此, 制定兽药最大残留限量(Maximum residue limits,

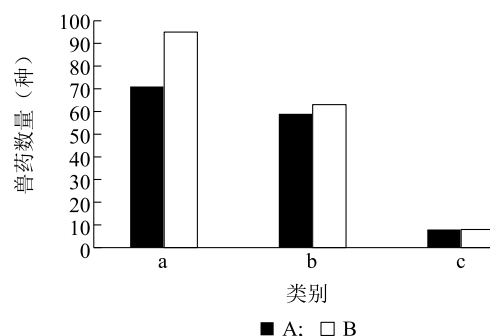
MRLs)标准,并对动物性产品进行兽药残留量的检测是必不可少的流程。2019年9月6日发布的GB 31650-2019《食品安全国家标准 食品中兽药最大残留限量》^[15]自2020年4月1日开始实施,此标准将替代原农业部公告第235号《动物性食品中兽药残留最高限量》中的相关部分^[16]。美国的兽药最大残留限量标准由美国食品药品监督管理局(FDA)管理并制定^[17],发布于美国联邦法规(CFR)第21卷第556部分^[18]。日本的兽药最大残留限量标准由日本肯定列表及日本食品化学研究会制定,限量标准多且较严格^[19]。欧盟在其发布的委员会法规(EU)No37、2010《关于动物源食品中药理学活性物质的最高残留限量及其分类》中规定了欧盟的兽药最大残留限量^[20]。国际食品法典委员会(Codex Alimentarius Commission, CAC)是由联合国粮食及农业组织(FAO)和世界卫生组织(WHO)共同建立,以保障消费者健康和确保食品贸易公平为宗旨的一个制定国际食品标准的政府间组织,其法典标准CX/MRL 2-2018《食品中兽药残留的最大残留限量和风险管理建议》规定了禽类兽药最大残留限量^[21]。

本研究将中国的新标准(GB 31650-2019《食品安全国家标准 食品中兽药最大残留限量》)^[15]与美国、日本、欧盟和CAC等国家或国际组织关于禽类产品中兽药最大残留限量的标准进行对比,找出其中的区别及差距,以期为进一步完善中国禽类产品中兽药最大残留限量标准和提高禽类产品质量安全及确保进出口贸易的正常进行提供参考数据。

1 GB 31650-2019 中涉及禽类产品的兽药最大残留限量与原农业部公告第235号的对比

原农业部于2002年发布的第235号公告中规定,可用于禽类食用动物且不需要标注最大残留限量的兽药共有71种;用于食用动物的兽药需要制定最大残留限量,其中与禽类产品相关的共有59种;根据质量标准、产品使用说明规定可以用于食用动物,但不得检出兽药残留且与禽类相关的兽药共有8种^[22]。GB 31650-2019《食品安全国家标准 食品中兽药最大残留限量》中规定,可用于禽类食用动物且不需要制定最大残留限量的兽药共有95种;用于食用动物,需要制定最大残留限量的兽药中与禽类产品相关的共有63种;可用于治疗食用动

物,但不得在动物性食品中检出,且与禽类产品相关的兽药有8种。如图1所示,与原农业部公告第235号《动物性食品中兽药残留最高限量》相比,GB 31650-2019《食品安全国家标准 食品中兽药最大残留限量》中涉及禽类产品且有最大残留限量标准的兽药数量共增加了28种,说明中国对禽类产品的要求越来越严格,标准更加详细。



a: 可用于禽类食用动物、不需要制定最大残留限量的兽药; b: 用于食用动物需要制定最大残留限量的兽药中与禽类产品相关的兽药; c: 可用于食用动物但不得检出兽药残留的与禽类产品相关的兽药; A: 原农业部公告第235号《动物性食品中兽药残留最高限量》; B: GB 31650-2019《食品安全国家标准 食品中兽药最大残留限量》。

图1 中国新旧标准涉及禽类产品的兽药数量对比

Fig.1 Comparison of the quantity of veterinary drugs in poultry products between new and old standards in China

2 中国与美国关于禽类产品中兽药最大残留限量标准的对比

通过对比发现,中国新国标中有最大残留限量的兽药种类与美国有最大残留限量的兽药种类存在差异。中国允许用于食用动物且规定了最大残留限量的兽药有104种,而美国有102种,说明中国与美国关于禽类产品中兽药最大残留限量的标准在兽药数量上已基本接轨。

GB 31650-2019《食品安全国家标准 食品中兽药最大残留限量》中涉及禽类产品中最大残留限量的兽药共有63种,占所涉及兽药种类总数的60.6%;美国FDA标准中涉及禽类产品中最大残留限量的兽药共有44种,占有最大残留限量兽药种类总数的43.1%。中美均有最大限量规定的兽药有24种,其中中国与美国禽类产品中最大残留限量标准规定基本一致的兽药共有11种(表1);中国禽类产品中最大残留限量标准严于美国的兽药有8种,

分别为尼卡巴嗪、新霉素、奥芬达唑/芬苯达唑、土霉素/四环素/金霉素、泰乐菌素、黏菌素、甲基盐霉素和盐霉素(表 2);中国禽类产品中最大残留限量标

准宽松于美国的兽药有 4 种(表 3),分别为红霉素、大观霉素、链霉素和马度米星铵。

表 1 中美禽类产品中最大残留限量标准基本一致的兽药

Table 1 Veterinary drugs with basically the same maximum residue limit standards for poultry products in China and the United States

兽药名称	中国		美国	
	家禽种类	最大残留限量(MRLs)(mg/kg)	家禽种类	最大残留限量(MRLs)(mg/kg)
氯丙啉	鸡、火鸡	肌肉:0.50;肝脏、肾脏:1.00;鸡蛋:4.00	鸡、火鸡、野鸡	肌肉:0.50;肝脏、肾脏:1.00;全蛋:4.00;蛋黄:8.00
杆菌肽	禽	可食用组织、蛋:0.50	鸡	肌肉:0.50
地克珠利	家禽	肌肉:0.50;肝脏:3.00;肾脏:2.00	鸡	肌肉:0.50;肝脏:3.00;皮脂:1.00
庆大霉素	鸡、火鸡	可食用组织:0.10	鸡、火鸡	可食用组织(鸡蛋除外):0.10
拉沙洛西	鸡、火鸡	肝脏、火鸡皮脂:0.40;鸡皮脂:1.20	鸡、火鸡	肝脏、火鸡皮脂:0.40;鸡皮脂:1.20
磺胺二甲嘧啶	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.10	鸡、火鸡	可食用组织(不含鸡蛋):0.10
癸氧喹酯	鸡	肌肉:1.00;可食用组织:2.00	鸡	肌肉:1.00;其他可食用组织(不含鸡蛋):2.00
氯羟吡啶	鸡、火鸡	肌肉:5.00;肝脏、肾脏:15.00	鸡、火鸡	肌肉:5.00;肝脏、肾脏:15.00
赛杜霉素	鸡	肌肉:0.13;肝脏:0.40	鸡	肌肉:0.13;肝脏:0.40
氯苯胍	鸡	皮脂:0.20;其他可食用组织(不含鸡蛋):0.10	鸡	皮脂:0.20;其他可食用组织(不含鸡蛋):0.10
乙氧酰胺苯甲酯	鸡	肌肉:0.50;肝脏、肾脏:1.50	鸡	肌肉:0.50;肝脏、肾脏:1.50

表 2 中国禽类产品中最大残留限量标准严于美国的兽药

Table 2 Veterinary drugs with stricter maximum residue limit standards for poultry products in China than those in the United States

兽药名称	中国		美国	
	家禽种类	最大残留限量(MRLs)(mg/kg)	家禽种类	最大残留限量(MRLs)(mg/kg)
尼卡巴嗪	鸡	肌肉、肝脏、肾脏、皮脂:0.20	鸡	肝脏:52.00
新霉素	鸡	肌肉、脂肪:0.50;肝脏:5.50;肾脏:9.00	鸡	可食用组织:1.00
			火鸡	皮脂:7.20;肝脏:3.60;肌肉:1.20
奥芬达唑/芬苯达唑	家禽	肌肉、皮脂、肾脏:0.05;肝脏:0.50;蛋:1.30	鸡	肝脏:5.20;蛋:1.80
土霉素/四环素/金霉素	家禽	肌肉:0.20;肝脏:0.60;肾脏:1.20;蛋:0.40	鸡、火鸡	肌肉:2.00;肝脏:6.00;肾脏:12.00;鸡蛋:0.40(金霉素)
泰乐菌素	鸡、火鸡	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.10	鸡	肌肉:0.20
			火鸡	肝脏、肾脏、脂肪:0.20
黏菌素	鸡、火鸡	肌肉、皮脂、肝脏:0.15;肾脏:0.20;蛋:0.30	鸡	未规定
甲基盐霉素	鸡	肌肉、肾脏:0.015;皮脂、肝脏:0.05	鸡	皮脂:0.48
盐霉素	鸡	肌肉:0.60;皮脂:1.20;肝脏:1.80	鸡	可食用组织(不含鸡蛋):未规定

表 3 中国禽类产品中最大残留限量标准宽松于美国的兽药

Table 3 Veterinary drugs with looser maximum residue limit standards for poultry products in China than those in the United States

兽药名称	中国		美国	
	家禽种类	最大残留限量(MRLs)(mg/kg)	家禽种类	最大残留限量(MRLs)(mg/kg)
红霉素	鸡、火鸡	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.10;鸡蛋:0.05	鸡	肌肉:0.125;蛋:0.025
大观霉素	鸡	肌肉:0.50;脂肪、肝脏、蛋:2.00;肾脏:5.00	鸡、火鸡	可食用组织(不含鸡蛋):0.10
链霉素	鸡	肌肉、脂肪、肝脏:0.60;肾脏:1.00	鸡	肾脏:2.00;可食用组织(不含鸡蛋):0.50
马度米星铵	鸡	肌肉:0.24;皮、脂肪:0.48;肝脏:0.72	鸡	脂肪:0.38

3 中国与日本关于禽类产品中兽药最大残留限量标准的对比

日本肯定列表制度及日本食品化学研究会规定了日本动物性食品中兽药的最大残留限量,研究发现,中国和日本均有的、涉及禽类产品中兽药最大残留限量标准的兽药有 30 种,其中中国与日本最大残留限量基本一致的兽药有 11 种,分别为氯唑西林、地克珠利、二氟沙星、苯唑西林、氯苯胍、大观霉素、泰妙菌素、甲氧苄啶、杆菌肽、新霉素和哌嗪(表 4);中国标准严于日本标准的兽药有 7 种,分别为阿维

拉霉素、达氟沙星、尼卡巴嗪、沙拉沙星、红霉素、林可霉素和托曲珠利(表 5);日本标准严于中国标准的兽药有 12 种,分别为阿莫西林、氨苄西林、氨丙啉、癸氧喹酯、二硝托胺、盐霉素、赛杜霉素、螺旋霉素、甲矾霉素、替米考星、乙氧酰胺苯甲酯和泰乐菌素(表 6)。在上述兽药中,中国标准规定在家禽产蛋期禁用的兽药有氯唑西林、二氟沙星、苯唑西林、甲氧苄啶、阿维拉霉素、达氟沙星、沙拉沙星和托曲珠利,但是日本肯定列表制度中并没有明确说明在产蛋期禁用的兽药。

表 4 中日禽类产品中最大残留限量标准基本一致的兽药

Table 4 Veterinary drugs with basically the same maximum residue limit standards for poultry products between China and Japan

兽药名称	中国		日本	
	家禽种类	最大残留限量(MRLs)(mg/kg)	家禽种类	最大残留限量(MRLs)(mg/kg)
氯唑西林	家禽(产蛋期禁用)	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.30	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.30
地克珠利	家禽	肌肉:0.50;肝脏:3.00;肾脏:2.00	家禽(鸭和火鸡除外)	肌肉:0.50;脂肪:1.00;肝脏:3.00;肾脏:2.00
二氟沙星	家禽(产蛋期禁用)	肌肉:0.30;皮脂:0.40;肝脏:1.90;肾脏:0.60	家禽	肌肉:0.30;脂肪:0.40;肝脏:2.00;肾脏:0.60
苯唑西林	家禽(产蛋期禁用)	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.30	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.30
氯苯胍	鸡	皮脂:0.20;其他可食用组织(不含鸡蛋):0.10	鸡	肌肉:0.10
大观霉素	鸡	肌肉:0.50;脂肪、肝脏、蛋:2.00;肾脏:5.00	家禽	肌肉:0.50;肾脏、蛋:2.00;脂肪:0.30;肝脏:0.70
泰妙菌素	鸡	肌肉、皮脂:0.10;肝脏、蛋:1.00	家禽	肌肉、脂肪、肾脏:0.10;蛋:1.00;肝脏:0.60
	火鸡	肌肉、皮脂:0.10;肝脏:0.30		
甲氧苄啶	家禽(产蛋期禁用)	肌肉、皮脂、肝脏、肾脏:0.05	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.05
杆菌肽	家禽	可食组织、蛋:0.50	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏、蛋:0.50
新霉素	家禽	肌肉、脂肪、蛋:0.50;肝脏:5.50;肾脏:9.00	家禽(鸭、火鸡除外)	肌肉、脂肪、肝脏、蛋:0.50;肾脏:8.00
哌嗪	鸡	蛋:2.00	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.10;鸡蛋:2.00

表 5 中国禽类产品中最大残留限量标准严于日本的兽药

Table 5 Veterinary drugs with stricter maximum residue limit standards for poultry products in China than those in Japan

兽药名称	中国		日本	
	家禽种类	最大残留限量(MRLs)(mg/kg)	家禽种类	最大残留限量(MRLs)(mg/kg)
阿维拉霉素	鸡、火鸡(产蛋期禁用)	肌肉、皮、脂、肾脏:0.20;肝脏:0.30	鸡	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.03
			其他家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.05
达氟沙星	家禽(产蛋期禁用)	肌肉:0.20;脂肪:0.10;肝脏、肾脏:0.40	家禽	肌肉:0.20;脂肪:0.10;肝脏、肾脏:0.40
尼卡巴嗪	鸡	肌肉、肝脏、肾脏、皮脂:0.20	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.50
沙拉沙星	鸡、火鸡(产蛋期禁用)	肌肉:0.01;脂肪:0.02;肝脏、肾脏:0.08	鸡、火鸡	可食用内脏:0.08
红霉素	鸡、火鸡	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.10;鸡蛋:0.05	鸡	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.05;蛋:0.09
			其他家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.20
林可霉素	家禽	肝脏、肾脏:0.50;肌肉:0.20;脂肪:0.10	鸡	肌肉:0.20;脂肪:0.30;肝脏、肾脏:0.50;蛋:0.10
			其他家禽	肌肉:0.10;脂肪:0.05;肝脏:0.30;肾脏:0.80
托曲珠利	家禽(产蛋期禁用)	肌肉:0.10;皮脂:0.20;肝脏:0.60;肾脏:0.40	鸡	肌肉:0.90;脂肪:0.20;肝脏、肾脏:2.00;蛋:0.05
			其他家禽	肌肉:0.30;脂肪:0.20;肝脏:0.80;肾脏:0.70

表 6 中国禽类产品中最大残留限量标准宽松于日本的兽药

Table 6 Veterinary drugs with looser maximum residue limit standards for poultry products in China than those in Japan

兽药名称	中国		日本	
	家禽种类	最大残留限量 (MRLs) (mg/kg)	家禽种类	最大残留限量 (MRLs) (mg/kg)
阿莫西林	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.05	鸡	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.02
			其他家禽	肌肉、肝脏、肾脏:0.40;脂肪:0.05
氨苄西林	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.05	鸡	肌肉、脂肪、肾脏:0.02;肝脏:0.03;蛋:0.01
			其他家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.05
氨基喹	鸡、火鸡	肌肉:0.50;肝脏、肾脏:1.00;蛋:4.00	鸡	肌肉、脂肪、肾脏、肝脏:0.03;蛋:5.00
			其他家禽	肌肉、脂肪:0.05;肝脏、肾脏:1.00
癸氧喹酯	鸡	肌肉:1.00;其他可食用组织:2.00	鸡	肌肉、肝脏、肾脏:0.10;脂肪:2.00
二硝托胺	鸡	肌肉:3.00;脂肪:2.00	鸡	肌肉、肝脏:0.10;脂肪:2.00;肾脏:6.00
	火鸡	肝脏、肾脏:6.00;肌肉:3.00	其他家禽	肌肉、脂肪:3.00;肝脏:4.00;肾脏:6.00
盐霉素	鸡	肌肉:0.60;皮脂:1.20;肝脏:1.80	鸡	肌肉:0.10;脂肪:0.50;肝脏、肾脏:0.30
			其他家禽	肌肉、脂肪:0.10;肝脏、肾脏:0.30
赛杜霉素	鸡	肌肉:0.13;肝脏:0.40	家禽	肌肉:0.09;脂肪、肝脏:0.50;鸡肾脏:0.20
螺旋霉素	鸡	肌肉:0.20;脂肪:0.30;肝脏:0.60;肾脏:0.80	家禽	肌肉、脂肪:0.10;肝脏、肾脏:1.00
甲砒霉素	家禽	肌肉、肝脏、肾脏、皮脂:0.05	鸡	肌肉、肾脏:0.02;脂肪:0.04;肝脏:0.05
替米考星	鸡	肌肉:0.15;皮脂:0.25;肝脏:2.40;肾脏:0.60	家禽	肌肉、脂肪:0.08;肝脏:1.00;肾脏:0.30
	火鸡	肌肉:0.10;皮脂:0.25;肝脏:1.40;肾脏:1.20		
乙氧酰胺苯甲酯	鸡	肌肉:0.50;肝脏、肾脏:1.50	鸡	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.04
泰乐菌素	鸡、火鸡	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.10;鸡蛋:0.30	鸡	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.04;蛋:0.20

4 中国与欧盟关于禽类产品中兽药最大残留限量标准的对比

中国与欧盟涉及禽类产品中兽药最大残留限量规定基本一致的兽药有 23 种,分别为泰乐菌素、阿莫西林、氨苄西林、哌嗪、泰妙菌素、黏菌素、氯唑西林、青霉素、达氟沙星、多西环素(强力霉素)、氟苯尼考、卡那霉素、左旋咪唑、苯唑西林、噻唑酸、螺旋霉素、磺胺类、甲砒霉素、托曲珠利、甲氧苄啶、泰万菌素、二氟沙星和恩诺沙星(表 7);中国标准严于欧盟标准的兽药有 2 种,分别为红霉素和沙拉沙星(表 8);中国标准宽松于欧盟标准的兽药有 9 种,分别为维吉尼亚霉素、土霉素/金霉素/四环素、林可霉素、氟苯达唑、氟甲喹、大观霉素、拉沙洛西(拉沙里菌素)、新霉素和替米考星(表 9)。在上述兽药中,中国规定在家禽产蛋期禁用的有阿莫西林、氨苄西林、青霉素、达氟沙星、多西环素、氟苯尼考、卡那霉素、左旋咪唑、苯唑西林、噻唑酸、磺胺类、甲砒霉素、托曲珠利、甲氧苄啶、二氟沙星、恩诺沙星、沙拉

沙星、氟甲喹和替米考星等,但欧盟并无在家禽产蛋期禁用兽药的规定。

5 中国与国际食品法典委员会(CAC)关于禽类产品中最大兽药残留限量标准的对比

CAC 标准是以科学为基础,在获得所有成员国一致同意的基础上制定出来的。CAC 成员国参照和遵循这些标准,既可以避免重复性工作,又可以节省大量人力和财力,而且有效地减少了国际食品贸易摩擦,促进了贸易的公平和公正。CAC 标准中涉及禽类产品中最大残留限量的兽药有 25 种,其中与中国一致的兽药有 23 种,分别为阿苯达唑、卑霉素(阿维拉霉素)、普鲁卡因青霉素、金霉素/土霉素/四环素、黏菌素、达氟沙星、溴氰菊酯、地克珠利、链霉素、红霉素、氟苯达唑、氟甲喹、左旋咪唑、林可霉素、莫能菌素、甲基盐霉素、尼卡巴嗪、沙拉沙星、大观霉素、螺旋霉素、磺胺二甲嘧啶、替米考星、泰乐菌素(表 10)。由此看出,中国标准与 CAC 标准关于

禽类产品中有最大限量的兽药数量基本一致,差距在缩小。CAC 标准与中国标准有 2 种兽药存在差异,分别为拉沙洛西(钠)和新霉素(表 11),关于这 2 种兽药最大残留限量对应的家禽种类及食用组织数量,CAC 的规定均多于中国。在上述兽药中,中国规定家禽产蛋期禁用的兽药有 卑霉素、普鲁卡因青霉素、达氟沙星、地克珠利、氟甲喹、左旋咪唑、沙拉沙星、磺胺二甲嘧啶和替米考星等,但 CAC 的标准中没有明确规定在家禽产蛋期禁止使用的兽药。

表 7 中国与欧盟关于禽类产品中最大残留限量标准基本一致的兽药

Table 7 Veterinary drugs with basically the same maximum residue limit standards for poultry products between China and the European Union

兽药名称	中国		欧盟	
	家禽种类	最大残留限量(MRLs)(mg/kg)	家禽种类	最大残留限量(MRLs)(mg/kg)
泰乐菌素	鸡、火鸡	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.10;鸡蛋:0.30	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.10;鸡蛋:0.20
阿莫西林	家禽(产蛋期禁用)	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.05	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.05
氨苄西林	家禽(产蛋期禁用)	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.05	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.05
呋喃	鸡	蛋:2.00	家禽	鸡蛋:2.00
泰妙菌素	鸡	肌肉、皮脂:0.10;肝脏、蛋:1.00	鸡	肌肉、皮脂:0.10;肝脏、蛋:1.00
	火鸡	肌肉、皮脂:0.10;肝脏:0.30	火鸡	肌肉、皮脂:0.10;肝脏:0.30
黏菌素	鸡、火鸡	肌肉、皮脂、肝脏:0.15;肾脏:0.20;鸡蛋:0.30	家禽	肌肉、脂肪、肝脏:0.15;肾脏:0.20;蛋:0.30
氯唑西林	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.30	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.30
青霉素	家禽(产蛋期禁用)	肌肉、肝脏、肾脏:0.05	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.05
达氟沙星	家禽(产蛋期禁用)	肌肉:0.20;脂肪:0.10;肝脏、肾脏:0.40	家禽	肌肉:0.20;脂肪:0.10;肝脏、肾脏:0.40
多西环素(强力霉素)	家禽(产蛋期禁用)	肌肉:0.10;皮脂、肝脏:0.30;肾脏:0.60	家禽	肌肉:0.10;皮脂、肝脏:0.30;肾脏:0.60
氟苯尼考	家禽(产蛋期禁用)	肌肉:0.10;皮脂:0.20;肝脏:2.50;肾脏:0.75	家禽	肌肉:0.10;皮脂:0.20;肝脏:2.50;肾脏:0.75
卡那霉素	家禽(产蛋期禁用)	肌肉、皮脂:0.10;肝脏:0.60;肾脏:2.50	家禽	肌肉、脂肪:0.10;肝脏:0.60;肾脏:2.50
左旋咪唑	家禽(产蛋期禁用)	肌肉、脂肪、肾脏:0.01;肝脏:0.10	家禽	肌肉、脂肪、肾脏:0.01;肝脏:0.10
苯唑西林	家禽(产蛋期禁用)	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.30	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.30
噻啶酸	鸡(产蛋期禁用)	肌肉:0.10;脂肪:0.05;肝脏、肾脏:0.15	家禽	肌肉:0.10;脂肪:0.05;肝脏、肾脏:0.15
螺旋霉素	鸡	肌肉:0.20;脂肪:0.30;肝脏:0.60;肾脏:0.80	鸡	肌肉:0.20;皮脂:0.30;肝脏:0.40
磺胺类	家禽(产蛋期禁用)	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.10	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.10
甲砒霉素	家禽(产蛋期禁用)	肌肉、皮脂、肝脏、肾脏:0.05	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.05
托曲珠利	家禽(产蛋期禁用)	肌肉:0.10;皮脂:0.20;肝脏:0.60;肾脏:0.40	家禽	肌肉:0.10;皮脂:0.20;肝脏:0.60;肾脏:0.40
甲氧苄啶	家禽(产蛋期禁用)	肌肉、皮脂、肝脏、肾脏:0.05	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.05
泰万菌素	家禽	皮脂、肝脏:0.05;鸡蛋:0.20	家禽	皮脂、肝脏:0.05
二氟沙星	家禽(产蛋期禁用)	肌肉:0.30;皮脂:0.40;肝脏:1.90;肾脏:0.60	家禽	肌肉:0.30;皮脂:0.40;肝脏:1.90;肾脏:0.60
恩诺沙星	家禽(产蛋期禁用)	肌肉、皮脂:0.10;肝脏:0.20;肾脏:0.30	家禽	肌肉、皮脂:0.10;肝脏:0.20;肾脏:0.30

表 8 中国禽类产品中最大残留限量标准严于欧盟的兽药

Table 8 Veterinary drugs with stricter maximum residue limit standards for poultry products in China than those in the European Union

兽药名称	中国		欧盟	
	家禽种类	最大残留限量(MRLs)(mg/kg)	家禽种类	最大残留限量(MRLs)(mg/kg)
红霉素	鸡、火鸡	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.10	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.20;蛋:0.15
	鸡	蛋:0.05		
沙拉沙星	鸡、火鸡(产蛋期禁用)	肌肉:0.01;脂肪:0.02;肝脏、肾脏:0.08	家禽	皮脂:0.01;肝脏:0.10

表 9 中国禽类产品中最大残留限量标准宽松于欧盟的兽药

Table 9 Veterinary drugs with looser maximum residue limit standards for poultry products in China than those in the European Union

兽药名称	中国		欧盟	
	家禽种类	最大残留限量 (MRLs) (mg/kg)	家禽种类	最大残留限量 (MRLs) (mg/kg)
维吉尼亚霉素	家禽	肌肉:0.10; 脂肪:0.40; 肝脏:0.30	家禽	肌肉、肝脏:0.01; 脂肪:0.03; 肾脏:0.06
土霉素/金霉素/四环素	家禽	肌肉:0.20; 肝脏:0.60; 肾脏:1.20; 蛋:0.40	家禽	肌肉:0.10; 肝脏:0.30; 肾脏:0.60; 蛋:0.20
林可霉素	家禽	肌肉:0.20; 脂肪:0.10; 肝脏、肾脏:0.50	家禽	肌肉:0.10; 脂肪、蛋:0.05; 肝脏:0.50; 肾脏:1.50
氟苯达唑	家禽	肌肉:0.20; 肝脏:0.50; 蛋:0.40	家禽	肌肉、脂肪:0.05; 肝脏、鸡蛋:0.40; 肾脏:0.30
氟甲唑	鸡(产蛋期禁用)	肌肉、肝脏:0.50; 脂肪:1.00; 肾脏:3.00	家禽	肌肉:0.40; 脂肪:0.25; 肝脏:0.80; 肾脏:1.00
大观霉素	鸡	肌肉:0.50; 脂肪:2.00; 肝脏:2.00; 肾脏:5.00	家禽	肌肉:0.30; 脂肪:0.50; 肝脏:1.00; 肾脏:5.00
拉沙里菌素/拉沙洛西	鸡	脂肪:1.20; 肝脏:0.40	家禽	脂肪、肝脏:0.10; 肾脏:0.05; 蛋:0.15; 肌肉:0.02
	火鸡	脂肪、肝脏:0.40		
新霉素	家禽	肌肉、脂肪、蛋:0.50; 肝脏:5.50; 肾脏:9.00	家禽	肌肉、脂肪、肝脏、蛋:0.50; 肾脏:5.00
替米考星	鸡(产蛋期禁用)	肌肉:0.15; 脂肪:0.25; 肝脏:2.40	家禽	肌肉、脂肪:0.075; 肾脏:0.25; 肝脏:1.00
	火鸡	肾脏:0.60; 肌肉:0.10; 脂肪:0.25; 肝脏:1.40; 肾脏:1.20		

表 10 中国禽类产品中最大残留限量标准与国际食品法典委员会 (CAC) 基本一致的兽药

Table 10 Veterinary drugs with basically the same maximum residue limit standards for poultry products between China and Codex Alimentarius Commission (CAC)

兽药名称	中国		国际食品法典委员会	
	家禽种类	最大残留限量 (MRLs) (mg/kg)	家禽种类	最大残留限量 (MRLs) (mg/kg)
阿苯达唑	家禽	肌肉、脂肪:0.10; 肝脏、肾脏:5.00	家禽	肌肉、脂肪:0.10; 肝脏、肾脏:5.00
阜霉素(阿维拉霉素)	鸡、火鸡(产蛋期禁用)	肌肉、脂肪、肾脏:0.20; 肝脏:0.30	鸡、火鸡	肌肉、脂肪、肾脏:0.20; 肝脏:0.30
普鲁卡因青霉素	家禽(产蛋期禁用)	肌肉、肝脏、肾脏:0.05	鸡	肌肉、肝脏、肾脏:0.05
金霉素/土霉素/四环素	家禽	肌肉:0.20; 肝脏:0.60; 肾脏:1.20; 蛋:0.40	家禽	肌肉:0.20; 肝脏:0.60; 肾脏:1.20; 蛋:0.40
黏菌素	鸡、火鸡	肌肉、脂肪、肝脏:0.15; 肾脏:0.20	鸡、火鸡	肌肉、肝脏、脂肪:0.15; 肾脏:0.20
	鸡	蛋:0.30		
达氟沙星	家禽(产蛋期禁用)	肌肉:0.20; 脂肪:0.10; 肝脏、肾脏:0.40	鸡	肌肉:0.20; 脂肪:0.10; 肝脏、肾脏:0.40
溴氟菊酯	鸡	肌肉、蛋:0.03; 肝脏、肾脏:0.05; 脂肪:0.50	鸡	肌肉、蛋:0.03; 肝脏、肾脏:0.05; 脂肪:0.50
地克珠利	家禽(产蛋期禁用)	肌肉:0.50; 脂肪:1.00; 肝脏:3.00; 肾脏:2.00	家禽	肌肉:0.50; 脂肪:1.00; 肝脏:3.00; 肾脏:2.00
链霉素	鸡	肌肉、脂肪、肝脏:0.60; 肾脏:1.00	鸡	肌肉、肝脏、脂肪:0.60; 肾脏:1.00
红霉素	鸡、火鸡	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.10; 蛋:0.05	鸡	肌肉、肝脏、肾脏、脂肪:0.10; 蛋:0.05
氟苯达唑	家禽	肌肉:0.20; 肝脏:0.50; 蛋:0.40	家禽	肌肉:0.20; 肝脏:0.50; 蛋:0.40
氟甲唑	鸡(产蛋期禁用)	肌肉、肝脏:0.50; 脂肪:1.00; 肾脏:3.00	鸡	肌肉、肝脏:0.50; 脂肪:1.00; 肾脏:3.00
左旋咪唑	家禽(产蛋期禁用)	肌肉、脂肪、肾脏:0.01; 肝脏:0.10	家禽	肌肉、肾脏、脂肪:0.01; 肝脏:0.10
林可霉素	家禽	肝脏、肾脏:0.50; 肌肉:0.20; 脂肪:0.10	鸡	肌肉:0.20; 肝脏、肾脏:0.50; 脂肪:0.10
莫能菌素	鸡、火鸡、鹌鹑	肌肉、肝脏、肾脏:0.01; 脂肪:0.10	鸡、火鸡、鹌鹑	肌肉、肝脏、肾脏:0.01; 脂肪:0.10
甲基盐霉素	鸡	肌肉、肾脏:0.015; 脂肪、肝脏:0.05	鸡	肌肉、肾脏:0.015; 脂肪、肝脏:0.05
尼卡巴唑	鸡	肌肉、肝脏、肾脏、脂肪:0.20	鸡	肌肉、肝脏、肾脏、脂肪:0.20
沙拉沙星	鸡、火鸡(产蛋期禁用)	肌肉:0.01; 脂肪:0.02; 肝脏、肾脏:0.08	鸡、火鸡	肌肉:0.01; 肝脏、肾脏:0.08; 脂肪:0.02
大观霉素	鸡	肌肉:0.50; 脂肪、肝脏、蛋:2.00; 肾脏:5.00	鸡	肌肉:0.50; 肝脏、脂肪、蛋:2.00; 肾脏:5.00
螺旋霉素	鸡	肌肉:0.20; 脂肪:0.30; 肝脏:0.60; 肾脏:0.80	鸡	肌肉:0.20; 肝脏:0.60; 肾脏:0.80; 脂肪:0.30
磺胺二甲嘧啶	鸡(产蛋期禁用)	肌肉、肝脏、肾脏、脂肪:0.10	家禽	肌肉、肝脏、肾脏、脂肪:0.10
替米考星	鸡(产蛋期禁用)	肌肉:0.15; 脂肪:0.25; 肝脏:2.40; 肾脏:0.60	鸡	肌肉:0.15; 肝脏:2.40; 肾脏:0.60; 脂肪:0.25
	火鸡	肌肉:0.10; 脂肪:0.25; 肝脏:1.40; 肾脏:1.20		
泰乐菌素	鸡、火鸡	肌肉、脂肪、肝脏、肾脏:0.10	鸡	肌肉、肝脏、肾脏、脂肪:0.10; 蛋:0.30

表 11 中国禽类产品中最大残留限量标准与国际食品法典委员会(CAC)标准存在差异的兽药

Table 11 Veterinary drugs with different maximum residue limits for poultry products between Chinese standard and Codex Alimentarius Commission(CAC) standard

兽药名称	中国		国际食品法典	
	家禽种类	最大残留限量(MRLs)(mg/kg)	家禽种类	最大残留限量(MRLs)(mg/kg)
拉沙洛西(钠)	鸡、火鸡	肝脏、火鸡皮脂:0.40;鸡皮脂:1.20	鸡、火鸡、鹌鹑、野鸡	肌肉:0.40;肝脏:1.20;肾脏、皮脂:0.60
新霉素	鸡	肌肉、脂肪:0.50;肝脏:5.50;肾脏:9.00	鸡、鸭、火鸡	肌肉、肝脏、脂肪、鸡蛋:0.50;肾脏:10.00

6 中国与美国、日本、欧盟、国际食品法典委员会禁用兽药的对比

农业农村部公告第 250 号中规定,在食用动物中禁止使用的兽药共有 19 种^[23]。美国 FDA 规定,在食用动物中禁止使用的兽药有 11 种,分别为氯霉素、二甲硝咪唑、异丙硝唑、其他硝基咪唑、呋喃唑酮、呋喃西林、磺胺类、氟喹诺酮类、糖肽类、保泰松、头孢菌素。其中禁用的磺胺类兽药中不包括磺胺二甲氧嘧啶、磺胺溴甲嘧啶和磺胺乙氧基吡嗪,禁用的头孢菌素中不包括头孢氨苄。日本肯定列表制度规定,在食用动物中禁用的兽药有 17 种,分别为 2,4,5-T、喹乙醇、呋喃它酮、蝇毒磷、氯霉素、氯丙嗪、呋喃西林、孔雀石绿、呋喃妥因、呋喃唑酮、甲硝唑、洛硝达唑、敌菌丹、二甲硝咪唑、丁酰肼、苯胺灵、卡巴氧。欧盟《食品中兽药活性物质最大残留限量》中规定,在食用动物中禁止使用的兽药有 9 种,分别为罗硝唑(洛硝达唑)、硝基呋喃类(包括呋喃唑酮)、甲硝哒(咪)唑、二甲硝咪唑(迪美唑)、氨苯砜、秋水仙素、氯丙嗪、氯霉素、马兜铃及其制剂。CAC 规定,在食用动物中禁用的兽药有 13 种,分别为卡巴氧、氯霉素、氯丙嗪、地美硝唑、呋喃唑酮、甲紫、异丙硝唑、孔雀石绿、甲硝唑、呋喃西林、喹乙醇、洛硝达唑、二苯乙烯。通过比较发现,中国和日本禁用的兽药数量较为一致,多于美国、欧盟和 CAC。

7 结论与展望

民以食为天,随着社会的不断发展与科技的进步,人们的生活品质不断提高,人们越来越重视食品安全问题,禽肉在中国作为仅次于猪肉的第二大肉类消费品,在畜牧业中占有重要地位,但是在养殖过程中,由于对兽药的使用缺乏科学的认识,同时缺少先进的兽药监测手段,家禽养殖业存在滥用兽药的现象,这些原因共同导致中国禽肉产品的兽药残留

问题^[24]。

中国在 2019 年 9 月 6 日发布,自 2020 年 4 月 1 日正式实施的 GB 31650-2019《食品安全国家标准 食品中兽药最大残留限量》,完善了中国现行的兽药使用规范和标准,但是本研究通过与美国、日本、欧盟等发达国家或国际组织的食品安全标准及中国于 2002 年发布的原农业部第 235 号公告对比发现,中国涉及禽类产品的兽药最大残留限量指标与美国、日本基本一致的各有 11 种,与欧盟、CAC 基本一致的各有 23 种,说明中国禽类产品的兽药最大残留限量标准与美国、日本相比还有待提高。新国标的制定弥补了旧国标的不足,更加适合中国国情,建议新国标紧跟国际标准的变化及时进行修订和完善,以缩小与发达国家的差距,达到乃至超越发达国家的标准,确保禽产品满足进出口要求。

参考文献:

- [1] SHAIKH B. Analytical methods for the determination of veterinary drug residues in food products of animal origin[J]. Journal of AOAC International, 2011, 94(2):359.
- [2] WISE R. Antimicrobial resistance: priorities for action[J]. The Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 2002, 49(4):585-586.
- [3] CHARUAUD L, JARDE E, JAFFREZIC A, et al. Veterinary pharmaceutical residues from natural water to tap water: sales, occurrence and fate[J]. Journal of Hazardous Materials, 2019, 361:169-186.
- [4] DELATOUR T, RACAULT L, BESSAIRE T, et al. Screening of veterinary drug residues in food by LC-MS/MS background and challenges[J]. Food Additives & Contaminants, 2018, 35(4):633-646.
- [5] 彭椒华. 畜产品中常用兽药残留危害及检测方法[J]. 畜牧兽医科技信息, 2019(12):175.
- [6] LOPES R P, ROCÍO C R, ROBERTO R G, et al. Development and validation of a multiclass method for the determination of veterinary drug residues in chicken by ultra high performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry[J]. Talanta, 2012, 89:201-208.

- [7] BAYNES R E, DEDONDER K, KISSELL L, et al. Health concerns and management of select veterinary drug residues[J]. *Food & Chemical Toxicology*, 2016, 88:112-122.
- [8] ORTELLI D, SPÖRRIA S, EDDER P. Veterinary drug residue in food of animal origin in Switzerland: a health concern? [J]. *CHIMIA International Journal for Chemistry*, 2018, 72(10):713-717.
- [9] 刘明团,檀学进,王学梅. 兽药残留的潜在危害[J]. *山东畜牧兽医*, 2019, 40(11):51-52.
- [10] ZHOU J W, ZOU X M, SONG S H, et al. Quantum dots applied to methodology on detection of pesticide and veterinary drug residues[J]. *Journal of Agricultural & Food Chemistry*, 2018, 66(6):1307-1319.
- [11] HURTT M E, CAPPON G D, BROWNING A. Proposal for a tiered approach to developmental toxicity testing for veterinary pharmaceutical products for food-producing animals[J]. *Food and Chemical Toxicology*, 2003, 41(5):611-619.
- [12] TSIBOUKIS D, SAZAKLI E, JELASTOPULU E, et al. Anthelmintics residues in raw milk. Assessing intake by a children population[J]. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 2013, 16(1):85-91.
- [13] CHUKWUKA O R, OLUFEMI O I, BOLARINWA A O. Food safety impacts of antimicrobial use and their residues in aquaculture[J]. *Public Health Reviews*, 2018, 39(1):8978-8989.
- [14] AGOSTINO M, PURIFICATO I, TOLLIS M. Availability of veterinary medicinal products for food producing minor animal species in the Mediterranean area [J]. *Annali Dell'istituto Superiore Di Sanità*, 2006, 42(4):31-44.
- [15] 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. 食品安全国家标准 食品中兽药最大残留限量:GB 31650-2019[S].
- [16] 中华人民共和国农业部. 中华人民共和国农业部公告第 235 号 [EB/OL]. (2002-12-24) [2020-09-01]. http://jiuban.moa.gov.cn/zwllm/nybz/200803/t20080304_1028649.htm.
- [17] 李小丽, 蔡 纯, 陈胤瑜, 等. 国内外动物源性食品兽药残留法规标准研究[J]. *中国乳品工业*, 2011, 39(8):37-39.
- [18] US FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. CFR-code of federal regulations Title21 [EB/OL]. (2019-04-01) [2020-09-01]. <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfCFR/CFRSearch.cfm?CFRPart=556%26showFR=1>.
- [19] THE JAPAN FOOD CHEMICAL RESEARCH FOUNDATION. Maximum residue limits (MRLs) list of agricultural chemicals in foods[EB/OL]. (2019-10-31) [2020-09-01]. <http://db.ffcr.or.jp/front/>.
- [20] THE EUROPEAN MEDICINES AGENCY. Commission regulation (EU) (2010) No. 37/2010 of 22 December 2009 on pharmacologically active substances and their classification regarding maximum residue limits in foodstuffs of animal origin[S]. 2009-12-22.
- [21] Codex alimentarius international food standards: maximum residue limits (MRLs) and risk management recommendations (RMRs) for residues of veterinary drugs in foods: CX/MRL 2-2018 [S]. 2018.
- [22] 顾蓓蓓, 马 卉, 吉玉辉, 等. 中美禽类产品兽药残留限量标准对比研究[J]. *中国家禽*, 2013, 35(11):23-27.
- [23] 中华人民共和国农业农村部. 中华人民共和国农业农村部公告第 250 号[EB/OL]. (2019-12-17) [2020-09-01]. http://www.moa.gov.cn/gk/tzgg_1/gg/202001/t20200106_6334375.htm.
- [24] 林 黎. 我国禽肉出口的现状、问题以及对策分析[J]. *对外经贸实务*, 2020(1):52-55.

(责任编辑:徐 艳)