

基于兽药残留限量的 GB 31650 与 CAC 标准异同分析

陈岩^{1,2}, 刘雯雯¹, 耿安静¹, 杨慧^{1,3}, 廖若昕^{1,3}, 王富华^{1,2,3*}

(1. 广东省农业科学院农业质量标准与监测技术研究所, 广东广州 510640)

(2. 国家农业检测基准实验室(农药残留), 广东广州 510640) (3. 广东省农业标准化协会, 广东广州 510640)

摘要: 动物源农产品是人体摄入蛋白质的主要来源。然而, 动物源农产品中兽药残留已逐渐成为消费者关注的食品安全热点问题之一。本研究分别从动物源产品和兽药类别、畜类产品限量值、禽类产品限量值、水产品限量值以及禁用兽药比较了我国最新的兽药残留限量标准 GB 31650-2019 与 CAC 标准 CX/MRL2-2018。研究表明, 我国兽药残留限量标准涉及 94 种兽药品种及 1548 个限量值, 在数量上已全面超过 CAC 标准。但在兽药品种方面与 CAC 标准还存在差异, 其中 CAC 规定限量的 4 种畜用兽药和 3 种渔用兽药兽药品种没有列入 GB 31650 标准清单, 因此需要进一步加强该类兽药在我国的使用现状调查与风险评估, 推进与国际标准的接轨。研究结果有助于理解我国最新的兽药残留标准与国际标准的差距, 推动完善我国动物源性农产品中兽药残留限量标准体系, 也可为我国兽药的生产 and 安全使用提供借鉴。

关键词: 兽药残留; 限量标准; 食品安全; 标准比对

文章编号: 1673-9078(2022)05-270-277

DOI: 10.13982/j.mfst.1673-9078.2022.5.0885

Analysis of Similarities and Differences between GB 31650 and CAC Standards Based on Veterinary Drug Residue Limits

CHEN Yan^{1,2}, LIU Wenwen¹, GENG Anjing¹, YANG Hui^{1,3}, LIAO Ruoxin^{1,3}, WANG Fuhua^{1,2,3*}

(1. Institute of Quality Standard and Monitoring Technology for Agro-products of Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou 510640, China) (2. National Reference Laboratory for Agricultural Testing (Pesticide Residues), Guangzhou 510640, China) (3. Guangdong Association for Agricultural Standardization, Guangzhou 510640, China)

Abstract: Animal-derived agricultural products are the main source of protein for human consumption. However, veterinary drug residues in animal-derived agricultural products have gradually become one of the hot issues of food safety. In this study, China's latest veterinary drug residue limit standard GB 31650-2019 and CAC standard CX/MRL2-2018 were compared from the categories of animal derived products and veterinary drugs, the limit values of livestock products, poultry products, aquatic products and banned veterinary drugs. The results showed that 94 kinds of veterinary drugs and 1548 residue limit values were involved in the standard of GB 31650-2019, which exceeded the CAC standard CX/MRL2-2018 in quantity. However, there are still differences in the categories of veterinary drugs between GB 31650-2019 and CX/MRL2-2018, of which four and three veterinary drugs for livestock product and aquatic product prescribed by CX/MRL2-2018 are not listed in GB 31650-2019. Therefore, it is necessary to further strengthen the investigation of usage and risk assessment of these veterinary drugs in China, and promote the integration with international standards. The results of this study are helpful to understand the gap between GB 31650-2019 and CX/MRL2-2018, promote the improvement of China's veterinary drug residue limit system for animal-derived agricultural products, and provide reference for the production and safe use of veterinary drugs in China.

Key words: veterinary drug residue; limit standard; food safety; standard comparison

引文格式:

陈岩,刘雯雯,耿安静,等.基于兽药残留限量的 GB 31650 与 CAC 标准异同分析[J].现代食品科技,2022,38(5):270-277,+164

CHEN Yan, LIU Wenwen, GENG Anjing, et al. Analysis of similarities and differences between GB 31650 and CAC standards based on veterinary drug residue limits [J]. Modern Food Science and Technology, 2022, 38(5): 270-277, +164

收稿日期: 2021-08-12

基金项目: 国家重点研发计划项目 (2019YFC1605204); 广东省农产品质量安全风险评估重点实验室项目 (2019B121203009)

作者简介: 陈岩 (1982-), 男, 博士, 副研究员, 研究方向: 农产品质量安全, E-mail: chenyan@gdaas.cn

通讯作者: 王富华 (1962-), 男, 研究员, 研究方向: 农产品质量安全, E-mail: wfhws@163.com

当前,随着城乡居民的收入水平不断提高,居民消费结构已由温饱向营养健康转变^[1]。畜禽产品和水产品等动物源农产品作为动物蛋白的重要来源,其消费量近年来增长迅猛。据国家统计局数据,2019年全国肉类产量达到7758万t,家禽出栏量超130亿只,水产品总产量6480万t^[2]。另外,我国每年还从国外进口大量猪肉、牛羊肉补充消费市场的不足^[3,4]。兽药是养殖业重要的投入品,兽药的规范使用是维持动物健康的重要保障,在促进养殖业稳定可持续发展方面发挥了重要的作用。然而,不合理的兽药使用通过食物链带来的人体健康风险隐患也不容忽视。动物源农产品中药物残留特别是抗生素残留已经成为消费者关注的食品安全热点问题之一^[5,6]。世界各国为解决动物源农产品中的兽药残留问题,不断开展兽药残留对人体健康风险评估^[7-9],扩大兽药残留限量标准的覆盖范围,并且标准限量值也日趋严格^[10,11]。

我国近年来在动物源性农产品药物残留标准化方面开展了大量的工作,针对动物源农产品中兽药(含渔药)的使用及残留限量发布了相关部文公告及国家标准,国内也有许多关于农产品中兽药残留的法律法规及质量标准研究报导^[12-14]。然而,自GB 31650-2019发布以来,类似的标准研究只针对某一类产品,缺乏对我国兽药残留食品安全国家标准水平全面的比对分析^[15,16]。本文通过对GB 31650-2019和国际食品法典委员会(CAC)关于兽药残留限量标准发展历程进行概述,同时结合两者限量标准之间的比较分析,总结出我国新的动物源性农产品药物残留限量标准的国际水平,研究结果有助于进一步完善我国动物源性农产品中兽药残留限量标准体系,也可为我国兽药的生产和安全使用提供借鉴。

1 我国与CAC动物源农产品兽药残留限量标准概况

1.1 我国兽药残留标准

我国兽药残留限量标准经历三个阶段,其中第一阶段最早是由原农业部于1994年以部文的形式颁布的试行版《动物性食品中兽药最高残留限量》,并分别在1997年、1999年、2002年进行了更新,该限量仅涉及45种兽药,限量项数与国外标准相比存在较大差距。为加强兽药残留监控工作,保证动物性食品卫生安全,根据《兽药管理条例》规定,农业部组织对《动物性食品中兽药最高残留限量》进行了修订,并于2002年12月24日以235号公告发布^[17],这是我国兽

药残留限量标准的第二阶段。该公告大量吸收转化了CAC、欧盟等国际标准,将兽药分为四类:一是允许使用且不需要制定最高残留限量的药物;二是94种可用于食品动物但需要制定最高残留限量的兽药,涉及限量值1548个;三是可用于食品动物但不允许检出的兽药;四是禁止用于所有食品动物的药物。

为了完善我国食品安全国家标准体系,全国兽药残留标准化技术委员会启动了国家食品安全兽药残留限量标准的修订工作,并于2019年9月6日首次以正式标准文本的形式由农业农村部与国家卫生健康委员会、国家市场监督管理总局联合发布GB 31650-2019《食品安全国家标准 食品中兽药最大残留限量》^[18],替代农业部公告第235号《动物性食品中兽药最高残留限量》相关部分,这标志着我国兽药残留标准工作进入崭新阶段。该标准已于2020年4月1日起实施,规定了267种(类)兽药在畜禽产品、水产品、蜂产品中的2191项残留限量及使用要求,基本解决了当前评价动物性食品“限量标准不全”的问题。该标准对CAC标准的采纳率达90%以上,但不包括禁止用于食用动物,不得在动物性食品中检出的兽药。动物源性食品禁止药物及化合物仍以公告形式发布,如中华人民共和国农业农村部公告第250号^[19]等。

1.2 CAC标准

CAC是由联合国粮农组织(FAO)与世界卫生组织(WHO)于1962年共同建立的以保障消费者健康和确保食品贸易公平的政府间组织,是政府间有关食品管理法规标准问题的协调机构^[12,20]。CAC兽药残留限量标准是由国际食品法典兽药残留委员会(CCRVDF)审议通过FAO/WHO食品添加剂联合专家委员会(JECFA)提出的兽药残留评价数据后制定完成,它是各国进行食品安全管理、食品生产经营以及国际贸易参考的仲裁依据和重要标准^[21]。为保障标准制定的公平性和科学性,CAC规定兽药残留限量标准不应受到来自政府或兽药公司的影响,必须由来自各国的独立身份科学家进行研制。CCRVDF会议发布兽药最高残留限量草案,后在CAC大会上讨论通过,成为最终的兽药残留限量标准法规。CAC标准相对科学公正,通过分析历届CCRVDF会议公布的限量标准草案制定和修订报告,CAC没有盲目制定大量兽药残留限量标准,重点关注抗寄生虫药、抗生素等兽药的残留限量问题。目前,CAC兽药标准已更新至2018年7月第41届CAC会议通过版本CX/MRL2-2018《食品中兽药残留的最大残留限量和风险管控建议》^[22]。该版本中共涉及79种兽药,其

中3种兽药(17-β雌二醇、猪生长激素、黄体酮)为不需要制定限量,13种为禁用兽药,另外63种兽药规定了623项残留限量。

2 我国与CAC兽药残留标准比对分析

2.1 产品和兽药分类

GB 31650和CAC标准关于产品类别与靶组织基本一致,产品种类大致分为牛、绵羊/山羊、马、猪、鹿、兔、禽类(鸡/火鸡、鸭、鹌鹑)、鱼(鲑鱼、草鱼、三文鱼、鲑鱼),靶组织分别为肌肉、脂肪、肝、肾、奶、蛋等。CAC对兽药功能分类有驱虫剂、抗微生物药物制剂、镇定剂、β肾上腺素受体阻滞剂、受体激动剂、杀虫剂、糖皮质激素、抗原虫剂、杀锥虫剂、生产助剂、杀寄生虫剂、抗菌剂、生长促进剂等,以抗寄生虫药,即杀虫药、抗原虫药、抗蠕虫药为主,其次是抗生素及化学合成抗菌药,另外对个别同化类激素、精神类药品也规定了最大残留限量值。而GB 31650对兽药功能的分类更为细致,如抗生素

类细分为β-内酰胺类抗生素、氨基糖苷类抗生素、寡糖类抗生素、多肽类抗生素、头孢菌素类抗生素、四环素类抗生素、大环内酯类抗生素、酰胺醇类抗生素、林可胺类抗生素等。目前,我国兽药残留限量规定的药物种类,以我国登记注册的兽药品种为主,对于国外登记注册的兽药品种涉及很少。

2.2 畜类产品兽药残留限量比对

畜类产品包括牛、羊(山羊、绵羊)、猪、鹿、马、兔等。GB 31650规定畜类产品中残留限量的兽药有95种,其中牛相关的兽药73种,羊相关的兽药53种,猪相关的兽药65种,鹿相关的兽药16种,兔相关的兽药20种,马相关兽药21种。CAC规定畜产品中兽药残留限量的农药有48种,其中牛相关的兽药47种,羊相关的兽药27个,猪相关的兽药31个,鹿相关的兽药3个,兔相关的兽药5个,马相关的兽药5个。从数量上来看,我国对每类畜产品规定兽药残留数量均远多于CAC标准。

表1 GB 31650与CX/MRL2相同的畜类产品兽药残留限量

Table 1 The same veterinary drugs and Residue limit values for livestock products in GB 31650 and CX/MRL2

兽药名称	残留限量(同时适用于GB 31650和CX/MRL2)					兽药名称	残留限量(同时适用于GB 31650和CX/MRL2)				
	肌肉	脂肪	肝	肾	奶		肌肉	脂肪	肝	肾	奶
阿苯达唑	100 ^a	100 ^a	5000 ^a	5000 ^a	100 ^b	三氮唑	500 ^b	-	12000 ^b	6000 ^b	150 ^b
阿维拉霉素	200 ^{d,e}	200 ^{d,e}	300 ^{d,e}	200 ^{d,e}	-	乙酰氨基阿维菌素	100 ^b	250 ^b	2000 ^b	300 ^b	20 ^b
氯吡酮	60 ^d	60 ^d	100 ^d	100 ^d	-	非班太尔/芬苯达唑/奥芬达唑	100 ^{b,c,d,g}	100 ^{b,c,d,g}	500 ^{b,c,d,g}	100 ^{b,c,d,g}	100 ^{b,c}
青霉素/普鲁卡因青霉素	50 ^{b,d}	50 ^{b,d}	50 ^{b,d}	50 ^{b,d}	-	氟佐隆	200 ^b	7000 ^b	500 ^b	500 ^b	-
卡拉洛尔	5 ^d	5 ^d	25 ^d	25 ^d	-	氟苯达唑	10 ^b	-	10 ^b	-	-
头孢噻唑	1000 ^{b,d}	2000 ^{b,d}	2000 ^{b,d}	6000 ^{b,d}	100 ^b	庆大霉素	100 ^{b,d}	100 ^{b,d}	2000 ^{b,d}	5000 ^{b,d}	200 ^b
土霉素/金霉素/四环素	200 ^{b,c,d}	-	600 ^{b,c,d}	1200 ^{b,c,d}	100 ^{b,c}	咪多卡	300 ^b	50 ^b	1500 ^b	2000 ^b	50 ^b
黏菌素	150 ^{b,c,d,e}	150 ^{b,c,d,e}	150 ^{b,c,d,e}	200 ^{b,c,d,e}	50 ^{b,c}	氮氮菲啉	100 ^b	100 ^b	500 ^b	1000 ^b	100 ^b
氟氯氟菊酯	20 ^b	200 ^b	20 ^b	20 ^b	20 ^b	左旋咪唑	10 ^{b,c,d}	10 ^{b,c,d}	100 ^{b,c,d}	10 ^{b,c,d}	-
三氟氯氟菊酯	20 ^{b,d,f}	400 ^{b,d,f}	20 ^{b,d,50^f}	20 ^{b,d,f}	30 ^b	莫能菌素	10 ^{b,c}	100 ^{b,c}	100 ^{b,20^c}	10 ^{b,c}	2 ^b
氯氟菊酯	50 ^{b,f}	1000 ^{b,f}	50 ^{b,f}	50 ^{b,f}	100 ^b	甲基盐霉素	15 ^{b,d}	50 ^{b,d}	50 ^{b,d}	15 ^{b,d}	-
溴氟菊酯	30 ^{b,c}	500 ^{b,c}	50 ^{b,c}	50 ^{b,c}	30 ^b	辛硫磷	50 ^{c,d}	400 ^{c,d}	50 ^{c,d}	50 ^{c,d}	-
地塞米松	1 ^{b,d,g}	-	1 ^{b,d,g}	2 ^{b,d,g}	1 ^b	吡利霉素	100 ^b	100 ^b	1000 ^b	400 ^b	200 ^b
地克珠利	500 ^{e,f}	1000 ^{e,f}	3000 ^{e,f}	2000 ^{e,f}	-	大观霉素	500 ^{b,c,d}	2000 ^{b,c,d}	2000 ^{b,c,d}	5000 ^{b,c,d}	200 ^b
地昔尼尔	150 ^f	200 ^f	125 ^f	125 ^f	-	螺旋霉素	200 ^{b,d}	300 ^{b,d}	600 ^{b,d}	300 ^{b,d}	200 ^b
链霉素/双氢链霉素	600 ^{b,c,d}	600 ^{b,c,d}	600 ^{b,c,d}	1200 ^{b,c,d}	200 ^{b,c}	噻苯达唑	100 ^{b,c,d}	100 ^{b,c,d}	100 ^{b,c,d}	100 ^{b,c,d}	100 ^{b,c,d}

注: a: 所有畜类动物; b: 牛; c: 羊; d: 猪; e: 兔; f: 绵羊; g: 马; h: 山羊; i: 鹿。

表2 GB 31650 与 CX/MRL2 不同的畜类产品兽药残留限量

Table 2 The different veterinary drugs and residue limit values for livestock products in GB 31650 and CX/MRL

兽药名称	GB 31650 残留限量					CAC 残留限量				
	肌肉	脂肪	肝	肾	奶	肌肉	脂肪	肝	肾	奶
阿维菌素	20 ^c	100 ^b ; 50 ^c	100 ^b ; 25 ^c	50 ^b ; 20 ^c	-	-	100 ^b	100 ^b	50 ^b	-
阿莫西林	50 ^a	50 ^a	50 ^a	50 ^a	4 ^a	50 ^{b,c,d}	50 ^{b,c,d}	50 ^{b,c,d}	50 ^{b,c,d}	50 ^{b,c}
氯氟碘柳胺	1000 ^b ; 1500 ^c	3000 ^b ; 2000 ^c	1000 ^b ; 1500 ^c	3000 ^b ; 5000 ^c	45 ^{b,c}	1000 ^b ; 1500 ^c	3000 ^b ; 2000 ^c	1000 ^b ; 1500 ^c	3000 ^b ; 5000 ^c	-
达氟沙星	200 ^{b,c} ; 100 ^d	100 ^{b,c,d}	400 ^{b,c} ; 50 ^d	400 ^{b,c} ; 200 ^d	30 ^{b,c}	200 ^b ; 100 ^d	100 ^{b,d}	400 ^b ; 50 ^d	400 ^b ; 200 ^d	30 ^b
多拉菌素	10 ^b ; 40 ^c ; 5 ^d	150 ^{b,c,d}	100 ^{b,c,d}	30 ^{b,d} ; 60 ^c	15 ^b	10 ^b ; 5 ^d	150 ^{b,d}	100 ^{b,d}	30 ^{b,d}	15 ^b
红霉素	200 ^a	200 ^a	200 ^a	200 ^a	40 ^a	-	-	-	-	-
氟甲喹	500 ^{b,c,d}	1000 ^{b,c,d}	500 ^{b,c,d}	3000 ^{b,c,d}	50 ^{b,c}	500 ^{b,c,d}	1000 ^{b,c,d}	500 ^{b,c,d}	3000 ^{b,c,d}	-
伊维菌素	30 ^{b,c,d}	100 ^{b,c,d}	100 ^{b,c,d}	30 ^{b,c,d}	10 ^b	30 ^b	100 ^{b,c,d}	100 ^{b,c,d}	30 ^b	10 ^b
拉沙洛西	-	-	700 ^{b,e} ; 1000 ^c	-	-	-	-	-	-	-
林可霉素	100 ^{b,c} ; 200 ^d	50 ^{b,c} ; 100 ^d	500 ^{b,c,d}	1500 ^{b,c,d}	150 ^{b,c}	200 ^d	100 ^d	500 ^d	1500 ^d	150 ^b
莫昔克丁	20 ^{b,i} ; 50 ^h	500 ^{b,h,i}	100 ^{b,h,i}	50 ^{b,h,i}	40 ^{b,h}	20 ^{b,i} ; 50 ^h	500 ^{b,h,i}	100 ^{b,h,i}	50 ^{b,h,i}	-
新霉素	500 ^a	500 ^a	5500 ^a	9000 ^a	1500 ^a	500 ^{b,d,f,h}	500 ^{b,d,f,h}	500 ^{b,d,f,h}	10000 ^{b,d,f,h}	1500 ^b
磺胺类	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^{b,c}	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a	25 ^b
替米考星	100 ^{b,c,d}	100 ^{b,c,d}	1000 ^{b,c} ; 1500 ^d	300 ^{b,c} ; 1000 ^d	50 ^{b,c}	100 ^{b,d,f}	100 ^{b,d,f}	1000 ^{b,f} ; 1500 ^d	300 ^{b,f} ; 1000 ^h	-
敌百虫	50 ^b	50 ^b	50 ^b	50 ^b	50 ^b	-	-	-	-	50 ^b
三氯苯达唑	250 ^b ; 200 ^c	100 ^{b,c}	850 ^b ; 300 ^c	400 ^b ; 200 ^c	10 ^{b,c}	250 ^b ; 200 ^c	100 ^{b,c}	850 ^b ; 300 ^c	400 ^b ; 200 ^c	-
泰乐菌素	100 ^{b,d}	100 ^{b,d}	100 ^{b,d}	100 ^{b,d}	100 ^b	100 ^{b,c,d}	100 ^{b,d}	100 ^{b,c,d}	100 ^{b,c,d}	100 ^b

注: a: 所有畜类动物; b: 牛; c: 羊; d: 猪; e: 兔; f: 绵羊; g: 马; h: 山羊; i: 鹿。

GB 31650 与 CAC 标准相比较,共有 32 种兽药无论是适用动物种类、靶组织还是残留限量值两者都是完全一致(表 1)。还有 18 种兽药在适用动物种类、靶组织或者限量值方面存在差异(表 2),其中兽药适用动物种类和靶组织差异较多,限量值差异较少。如 GB 31650 关于动物肝脏中新霉素限量(5500 μg/kg)远高于 CAC 标准的 500 μg/kg,对于该类产品的出口企业应特别引起重视,避免在对外贸易过程中被认定为兽药残留超标。双甲脒在原农业部 235 公告标准中为禁止使用农药,而在 GB 31650 修订为允许使用,但规定了最大残留限量。另外,克伦特罗、盐酸莱克多巴胺、醋酸美仑孕酮等 3 种属于我国禁用的 β-兴奋剂类药物,在 CAC 标准中仍有较高的限量值。而喹

乙醇在 CAC 为禁用药物,GB 31650 却对猪肉和猪肝有较高的限量值。莫奈太尔、得曲恩特、去甲雄三烯醇酮、玉米赤霉醇等 4 种兽药仅在 CAC 有限量规定,而多达 49 种兽药仅在 GB 31650 中有限量(表 3)。

2.3 禽类产品兽药残留限量比对

禽类产品包括鸡、鸭、鹌鹑、火鸡等。GB 31650 规定禽类产品中残留限量的兽药有 63 种,其中适用于鸡的兽药 63 种,适用于火鸡的兽药 47 种,适用于其他家禽的兽药 32 种。CAC 规定禽类产品中兽药残留限量的农药有 25 种,其中鸡相关的兽药 25 种,火鸡相关的兽药 14 种,鹌鹑相关的兽药 9 种,鸭相关的兽药 7 种。与 CAC 标准相比较,GB 31650 囊括了 CAC

标准中所有禽类产品兽药种类,其中有 20 种兽药无论是适用动物种类、靶组织还是残留限量值两者都是完全一致(表 4),仅有 5 种兽药在适用动物种类、靶组织或者限量值方面存在差异(表 5),另外还有 38 种

兽药仅在 GB 31650 中有限量规定(表 3)。总体而言,GB 31650 在禽类产品兽药残留限量种类和覆盖范围内均远多于 CAC 标准。

表 3 仅在 GB 31650 或 CX/MRL2 有残留限量的兽药

Table 3 Veterinary drugs with residue limits in GB 31650 or CX/MRL2 only

产品类别	仅 GB 31650 有限量的兽药	仅 CX/MRL2 有限量的兽药
畜类产品	双甲脒、氯苯西林、氯丙林、安普霉素、氯苯肿酸/洛克沙肿、杆菌肽、倍他米松、头孢氨苄、头孢唑肟、克拉维酸、氯羟吡啶、氯唑西林、环丙氨嗪、癸氧喹酯、越霉素 A、二嗪农、敌敌畏、二氟沙星、二硝托胺、多西环素、恩诺沙星、倍硫磷、氟戊菊酯、氟苯尼考、醋酸氟孕酮、氟氯苯氧菊酯、氟胺菊酯、常山酮、卡那霉素、吉他霉素、马拉硫磷、甲苯咪唑、安乃近、硝碘酚腈、喹乙醇、苯唑西林、奥苯达唑、噁啉酸、呋喃、巴胺磷、碘醚柳胺、磺胺类(磺胺二甲咪啶除外)、甲砒霉素、泰妙菌素、托曲珠利、甲氧苄啶、泰万菌素、维吉尼亚霉素	莫奈大尔、得曲恩特、去甲雄三烯醇酮、玉米赤霉醇
禽类产品	阿莫西林、氯苯西林、氯丙林、氯苯肿酸/洛克沙肿、杆菌肽、氯羟吡啶、氯唑西林、环丙氨嗪、癸氧喹酯、越霉素 A、二氟沙星、二硝托胺、多西环素、恩诺沙星、乙氧酰胺苯甲酯、非班太尔/芬苯达唑/奥芬达唑、倍硫磷、氟苯尼考、氟胺菊酯、庆大霉素、常山酮、卡那霉素、吉他霉素、马度米星胺、马拉硫磷、苯唑西林、噁啉酸、呋喃、氯苯胍、盐霉素、赛杜霉素、磺胺类(磺胺二甲咪啶除外)、甲砒霉素、泰妙菌素、托曲珠利、甲氧苄啶、泰万菌素、维吉尼亚霉素	-
水产品	青霉素/普鲁卡因青霉素、氯唑西林、氯氟菊酯、达氟沙星、二氟沙星、多西环素、恩诺沙星、红霉素、氟苯尼考、氟胺菊酯、林可霉素、新霉素、苯唑西林、噁啉酸、沙拉沙星、磺胺类、甲砒霉、甲氧苄啶	因灭汀、虱螨脲、氟苯胍

表 4 GB 31650 与 CX/MRL2 相同的禽类产品兽药残留限量

Table 4 The same veterinary drugs and Residue limit values for poultry products in GB 31650 and CX/MRL2

兽药名称	GB 31650 残留限量					兽药名称	CAC 残留限量				
	肌肉	脂肪	肝	肾	蛋		肌肉	脂肪	肝	肾	蛋
阿苯达唑	100 ^a	100 ^a	5000 ^a	5000 ^a	-	左旋咪唑	10 ^a	10 ^a	100 ^a	10 ^a	-
阿维拉霉素	200 ^{b,c}	200 ^{b,c}	300 ^{b,c}	200 ^{b,c}	-	莫能菌素	10 ^{b,c,e}	100 ^{b,c,e}	10 ^{b,c,e}	10 ^{b,c,e}	-
土霉素/金霉素/四环素	200 ^a	-	600 ^a	1200 ^a	400 ^a	甲基盐霉素	15 ^b	50 ^b	50 ^b	15 ^b	-
黏菌素	150 ^{b,c}	150 ^{b,c}	150 ^{b,c}	200 ^{b,c}	150 ^b	尼卡巴嗪	200 ^b	200 ^b	200 ^b	200 ^b	-
溴氟菊酯	30 ^a	500 ^a	50 ^a	50 ^a	30 ^a	沙拉沙星	10 ^{b,c}	20 ^{b,c}	80 ^{b,c}	80 ^{b,c}	-
地克珠利	500 ^a	1000 ^a	2000 ^a	3000 ^a	-	替米考星	150 ^b ; 100 ^c	250 ^{b,c}	2400 ^b ; 1400 ^c	600 ^b ; 1200 ^c	-
链霉素/双氢链霉素	600 ^a	600 ^a	600 ^a	1000 ^a	-	大观霉素	500 ^b	2000 ^b	2000 ^b	5000 ^b	2000 ^b
红霉素	100 ^{b,c}	100 ^{b,c}	100 ^{b,c}	100 ^{b,c}	50 ^b	螺旋霉素	200 ^b	300 ^b	600 ^b	800 ^b	-
氟苯达唑	200 ^a	-	500 ^a	-	400 ^a	磺胺二甲咪啶	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a	-
氟甲喹	500 ^a	1000 ^a	500 ^a	3000 ^a	-	泰乐菌素	100 ^{b,c}	100 ^{b,c}	100 ^{b,c}	100 ^{b,c}	300 ^{b,c}

注: a: 所有家禽; b: 鸡; c: 火鸡; d: 山鸡; e: 鹌鹑; f: 鸭。

2.4 水产品兽药残留限量比对

GB 31950 对水产品的兽药残留主要针对鱼,只有土霉素/金霉素/四环素规定了虾的限量。CAC 标准对水产品的分类有鱼、鲑鱼、三文鱼、鳟鱼、草虾,也

不包含贝类等水产品。GB 31650 规定了水产品中兽药残留限量的兽药有 25 种, CAC 标准仅规定了 10 种具有残留限量的兽药。从数量上看,中国制定的兽药在水产品中的 MRL 标准数量是 CAC 制定相关标准数量的 2.4 倍。在 7 种 GB 31650 和 CAC 标准均有限量值

的兽药中(表6),阿苯达唑、磺胺二甲嘧啶、阿莫西林、氨苄西林的限量值与GB 31650一致,土霉素/金霉素/四环素在GB 31650中是以单个或组合残留计,而在CAC标准中仅以土霉素计;溴氰菊酯和氟甲唑

在国内标准适用于所有鱼类,而在CAC标准中仅适用于三文鱼或鳟鱼。因灭汀、虱螨脲、氟苯脲等3种兽药仅在CAC标准中有限量值,而多达18种兽药仅在GB 31650有限量值(表3)。

表5 GB 31650与CX/MRL2不同的禽类产品兽药残留限量

Table 5 The different veterinary drugs and Residue limit values for poultry products in GB 31650 and CX/MRL2

兽药名称	GB 31650 残留限量					CAC 残留限量				
	肌肉	脂肪	肝	肾	蛋	肌肉	脂肪	肝	肾	奶
青霉素/普鲁卡因青霉素*	50 ^a	-	50 ^a	50 ^a	-	50 ^b	-	50 ^b	50 ^b	-
达氟沙星	200 ^a	100 ^a	400 ^a	400 ^a	-	200 ^b	100 ^b	400 ^b	400 ^b	-
拉沙洛西	-	1200 ^b ,400 ^c	400 ^{b,c}	-	-	400 ^{b,c,d,e}	600 ^{b,c,d,e}	1200 ^{b,c,d,e}	600 ^{b,c,d,e}	-
林可霉素	200 ^a	100 ^a	500 ^a	500 ^a	50 ^b	200 ^b	100 ^b	500 ^b	500 ^b	-
新霉素	500 ^a	500 ^a	5500 ^a	9000 ^a	500 ^a	500 ^{b,e,f}	500 ^{b,e,f}	500 ^{b,e,f}	10000 ^{b,e,f}	500 ^{b,e,f}

注: a: 所有家禽; b: 鸡; c: 火鸡; d: 山鸡; e: 鹌鹑; f: 鸭; *在CX/MRL2中仅适用于普鲁卡因青霉素。

与原农业部第235号公告相比,GB 31650进一步加强了对国际标准的采纳,如将土霉素/金霉素/四环素由原来的限量值100 mg/kg修订为200 mg/kg,与CAC标准一致^[22],噻啉酸由原来限量值300 mg/kg修订为100 mg/kg,与欧盟标准一致^[23]。尽管我国在水产品中设定限量值的兽药种类已经多于CAC标准,但仍有少量水产品中允许使用的国标兽药还没有制定限量值^[24]。

表6 GB 31650与CX/MRL2在水产品中兽药残留限量标准比较

Table 6 Comparison of veterinary drug residue limit values for aquatic products in GB 31650 and CX/MRL2

兽药品种	靶组织	残留限量	
		GB 31650-2019	CAC
阿苯达唑	肌肉	100 ^a	100 ^a
阿莫西林	皮+肉	50 ^b	50 ^b
氨苄西林	皮+肉	50 ^b	50 ^b
溴氰菊酯	皮+肉	30 ^b	30 ^c
氟甲唑	皮+肉	500 ^b	500 ^f
土霉素/金霉素/四环素*	皮+肉	200 ^b	200 ^b
磺胺二甲嘧啶	肌肉	100 ^a	100 ^a

注: a: 所有水产品; b: 鱼; c: 虾; d: 草虾; e: 三文鱼; f: 鳟鱼; *在CX/MRL2中仅适用于土霉素。

2.5 禁用(不得检出)兽药种类比对

我国的禁用兽药清单均以农业(农村)部公告形式发布。截至目前,先后发布了农业部公告第176号、第193号、第235号、第560号、第1519号、第2292号、第2638号和农业农村部公告第250号。其中,农业农村部公告第250号为食品动物中禁止使用的药

品,共列出了21种(类)禁用药品清单,代替了原农业部公告第193号、235号和560号。而农业部公告第176号和第1519号为禁止在饲料和动物饮用水中使用的物质。另外,在GB 31650还规定了9种允许治疗用,但不得检出的兽药。总体来看,我国禁用或不得检出的兽药种类达到近百种。

CAC标准中仅规定13种(类)禁用兽药分别为卡巴氧、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、洛硝达唑及二苯乙烯类。CAC规定的禁用兽药除二苯乙烯类(己烯雌酚除外)外,均在中国禁用兽药的范围之内。

3 问题与建议

3.1 我国兽药残留限量标准更新频率有待进一步加快。在GB 31650发布之前,我国兽药残留限量标准一直为2002年的原农业部第235号公告,缺乏动态跟踪与定期修订。今后需要加强对兽药特别是我国批准使用但尚未制定标准的兽药,开展跟踪研究,并定期开展标准修订工作。建议对我国现有标准进行一次全面系统的评估,按照科学规划、重点突破、循序渐进的原则,不断加大兽药残留标准制修订力度,积极推进兽药残留标准体系建设。可借鉴GB 2762^[25]、GB 2763^[26]等食品安全国家标准的经验做法,对GB 31650每2~3年修订一次,最长不超过5年。

3.2 我国兽药残留标准的覆盖范围有待更加全面。尽管GB 31650兽药残留参数已经多于CAC标准,但是大部分为国内生产中使用较多的及明确禁用的兽药品种,对国外生产使用且有限量标准的兽药很少涉及,这为进口动物源农产品的质量安全监管留下了漏洞,也不利于我国产品对外出口^[27,28]。建议在国内相关兽

药产品开展风险评估之前, 先行引用国外限量标准, 制定与国外接轨的兽药残留限量规定, 完善标准覆盖范围。

3.3 我国兽药残留科学风险评估有待加强^[29,30]。由于我国兽药残留标准工作起步较晚, 前期基础数据积累少, 缺乏利用风险评估对兽药做出合理、科学的安全评价, 兽药残留限量标准起初制定大部分是引用CAC或部分发达国家限量值, 没有充分考虑到我国的实际国情。这种方式无法从根本上解决我国标准体系存在的根本性问题。因此, 需要遵照国际通行做法加强兽药残留基础研究工作, 积极开展风险评估等科学方法的应用, 广泛征求行业、专家、消费者、社会公众、相关机构的意见, 确保限量标准更适应我国的社会经济、国情。

3.4 对兽药安全使用的监管有待加强。我国现行的兽药残留限量 GB 31650 基本达到了国际先进水平, 另外我国还以部文的形式规定了近百种禁用兽药(或不得检出)名录, 但近年来农产品质量安全监测过程中发现, 兽药残留超标、禁用兽药的非法使用仍然时有发生, 是我国动物源农产品质量安全的重要隐患, 也严重打击了居民消费信心^[31]。因此, 有必要加强对兽药安全使用的监管, 加大标准宣传贯彻力度, 提高生产主体的法律意识。

参考文献

- [1] 陈志钢, 毕洁颖, 聂凤英, 等. 营养导向型的中国食物安全新愿景及政策建议[J]. 中国农业科学, 2019, 52(18): 3097-3107
CHEN Kevin, BI Jieying, NIE Fengying, et al. New vision and policy recommendations for nutrition-oriented food security in China [J]. Scientia Agricultura Sinica, 2019, 52(18): 3097-3107
- [2] 国家统计局. 中国统计年鉴-2020[M]. 北京: 中国统计出版社, 2020
National Bureau of Statistics. China Statistical Yearbook-2020 [M]. Beijing: China Statistics Press, 2020
- [3] 昝梦莹. 我国畜禽肉类产品市场分析与对策建议[J]. 西北农林科技大学学报(社会科学版), 2021, 21(3): 149-155
ZAN Mengying. Market situation analysis and countermeasure proposals of livestock and poultry meat products in China [J]. Journal of Northwest A & F University (Social Science Edition), 2021, 21(3): 149-155
- [4] 陈普青, 丁雪艳. 我国肉类产品需求及饲料原料进口趋势[J]. 中国饲料, 2019, 24: 113-115
CHEN Puqing, DING Xueyan. China's meat products demand and feed raw materials import trend [J]. China Feed, 2019, 24: 113-115
- [5] 周迎春, 刘少博, 华向美. 我国动物源性食品中兽药残留的危害及现状[J]. 粮食与油脂, 2021, 34(6): 18-20
ZHOU Yingchun, LIU Shaobo, HUA Xiangmei. The hazard and status quo of veterinary drug residues in animal derived food in China [J]. Cereals & Oils, 2021, 34(6): 18-20
- [6] 马宁, 王杰, 裴斐, 等. 屠宰、预冷和市售阶段猪肉及内脏中兽药残留分析与风险评估[J]. 食品科学, 2020, 41(16): 314-319
MA Ning, WANG Jie, PEI Fei, et al. Determination and risk assessment of veterinary drugs in pork meat and viscera during slaughter, pre-cooling and sale [J]. Food Science, 2020, 41(16): 314-319
- [7] Taylor D D, Martin J N, Morley P S, et al. Survey of production animal veterinarians' prescription practices, factors influencing antimicrobial drug use, and perceptions of and attitudes toward antimicrobial resistance [J]. JAVMA - Journal of the American Veterinary Medical Association, 2020, 257(1): 87-96
- [8] Quintanilla P, Domenech E, Escriche I, et al. Food safety margin assessment of antibiotics: pasteurized goat's milk and fresh cheese [J]. Journal of Food Protection, 2019, 82(9): 1553-1559
- [9] Ben Y J, Fu C X, Hu M, et al. Human health risk assessment of antibiotic resistance associated with antibiotic residues in the environment: a review [J]. Environmental Research, 2019, 169: 483-493
- [10] U.S. Food and Drug Administration. Code of Federal Regulation Title 21 [EB/OL]. <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/cfrsearch.cfm>, 2020-4-1
- [11] European Union. No 37/2010 pharmacologically active substances and their classification regarding maximum residue limits in foodstuffs of animal origin [EB/OL]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1588040271924&uri=CELEX:32010R0037>, 2021-05-06
- [12] 高磊, 汤志旭, 江环世, 等. 中国与日本兽药残留限量标准比较分析研究[J]. 食品安全质量检测学报, 2019, 10(4): 1088-1092
GAO Lei, TANG Zhixu, JIANG Huanshi, et al. Comparative analysis of Chinese and Japanese veterinary drug residue limit standards [J]. Journal of Food Safety and Quality, 2019, 10(4): 1088-1092
- [13] 许秀丽, 姚桂红, 聂雪梅, 等. 中外乳及乳制品法规与主要检测指标的比较分析[J]. 食品科学, 2021, 42(11): 304-312
XU Xiuli, YAO Guihong, NIE Xuemei, et al. Comparative analysis of regulations and standards for milk and dairy products in China and abroad with respect to main quality

- indices [J]. Food Science, 2021, 42(11): 304-312
- [14] 吕涵阳,陈潇,王志锋.浅析欧亚经济联盟动物性水产品法规及与我国同类标准异同[J].中国食品卫生杂志,2020,32(3):328-333
LYU Hanyang, CHEN Xiao, WANG Zhifeng. A brief analysis on the similarities and differences between the laws and regulations of animal aquatic products in Eurasian Economic Union and similar standards in China [J]. Chinese Journal of Food Hygiene, 2020, 32(3): 328-333
- [15] 解书斌,韩伟,阎玉林,等.牛奶中兽药残留限量新国标及主要检测方法的国内外比较分析[J].中国兽药杂志,2020,54(7):74-79
XIE Shubin, HAN Wei, YAN Yulin, et al. Comparison and analysis of the new national standards and detection methods for veterinary drug residue limits in milk at home and abroad [J]. Chinese Journal of Veterinary Drug, 2020, 54(7): 74-79
- [16] 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
CHEN Jinyuan, HE Zhaoyuan, LU Yang, et al. 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 [J]. Jiangsu Journal of Agricultural Sciences, 2021, 37(3): 754-762
- [17] 中华人民共和国农业部.中华人民共和国公告第 235 号 [EB/OL].http://www.moa.gov.cn/gk/tzgg_1/gg/201006/t20100606_1535491.htm
Ministry of Agriculture of the People's Republic of China. No. 235 announcement of the People's Republic of China [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/gk/tzgg_1/gg/201006/t20100606_1535491.htm
- [18] GB 31650-2019,食品安全国家标准 食品中兽药最大残留限量[S]
GB 31650-2019, National Food Safety Standard - Maximum Residue Limits for Veterinary Drugs in Foods [S]
- [19] 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].http://www.moa.gov.cn/nybg/2020/202002/202004/t20200414_6341556.htm
Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the People's Republic of China. No. 250 announcement of the People's Republic of China [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/nybg/2020/202002/202004/t20200414_6341556.htm
- [20] 霍哲珺,施琴.我国与 CAC 兽药残留标准对比[J].商业经济, 2016,11:109-110
HUO Zhejun, SHI Qin. Comparison of veterinary drug residue standards between China and CAC [J]. Business & Economy, 2016, 11: 109-110
- [21] 郑思宁,娄静,郑逸芳.海峡两岸水产品兽药残留限量标准与国际标准比较及完善对策[J].农药学学报,2018,20(1): 1-10
ZHENG Sining, LOU Jing, ZHENG Yifang. Comparison and analysis of the standards on veterinary drug residues in aquatic products among mainland China, Taiwan China and international standards and the improving countermeasures [J]. Chinese Journal of Pesticide Science, 2018, 20(1):1-10
- [22] CAC. Maximum Residue Limits (MRLs) and Risk Management Recommendations (RMRs) for Residues of Veterinary Drugs in Foods [EB/OL]. <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/maximum-residue-limits/en/>,2020-06-23
- [23] 刘永涛,何雅静,房金岑,等.动物源性水产品中兽药残留限量标准现状及对比分析[J].中国渔业质量与标准,2019,9(6): 1-17
LIU Yongtao, HE Yajing, FANG Jincen, et al. Current situations and comparative analysis of veterinary medicine on maximum residue limits in animal-derived aquatic products between China and other countries [J]. Chinese Fishery Quality and Standards, 2019, 9(6): 1-17
- [24] European Union. Commission Regulation (EU) 2018/470 of 21 March 2018 on detailed rules on the maximum residue limit to be considered for control purposes for foodstuffs derived from animals which have been treated in the EU under Article 11 of Directive 2001/82/EC [EB/OL]. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32018R0470>,2018-03-22/2021-07-23
- [25] GB 2762-2017,食品安全国家标准 食品中污染物限量[S]
GB 2762-2017, National Food Safety Standard - Maximum Limits of Contaminants in Food [S]
- [26] GB 2763-2021,食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量[S]
GB 2763-2021, National Food Safety Standard - Maximum Residue Limits for Pesticides in Foods [S]
- [27] 汤晓艳,郑铤,王敏,等.畜禽产品兽药残留限量标准现状与发展方向[J].食品科学技术学报,2017,35(4):8-12
TANG Xiaoyan, ZHENG Xin, WANG Min, et al. Current situations and development on standards of veterinary drugs maximum residue limits in animal products [J]. Journal of Food Science and Technology, 2017, 35(4): 8-12

