

doi:10.11751/ISSN.1002-1280.2020.11.09

中国与国外牛、羊肉及其产品兽药残留 限量标准的对比研究

卢 阳^{1,2}, 陈晋元^{1,2}, 贺兆源^{1,2}, 郭亚文^{1,2}, 王 波^{2,3}, 谢恺舟^{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;

3. 扬州大学兽医学院, 江苏扬州 225009)

[收稿日期] 2020-07-24 [文献标识码] A [文章编号] 1002-1280 (2020) 11-0057-08 [中图分类号] S851.66

[摘 要] 兽药残留问题一直以来都是备受人们关注的公共卫生问题。我国在 2019 年 9 月发布了 GB 31650-2019《食品安全国家标准食品中兽药最大残留限量》, 于 2020 年 4 月 1 日正式实施。与发达国家相比我国既有优势所在, 同时也存在不足之处。对牛、羊肉、奶的兽药最大残留标准进行研究, 对比我国与日本、美国、CAC 的兽药最大残留标准的相同之处和差异所在, 一方面为我国畜产品的进口提供基础数据, 以保障我国人民饮食安全; 另一方面为我国畜产品的出口提供参考, 保证我国养殖业平稳发展。

[关键词] 兽药残留; 限量标准; 牛、羊肉及其产品

Comparative Study on Veterinary Drug Residue Limits of Beef, Mutton and Theirs Products between China and Abroad

LU Yang^{1,2}, CHEN Jin-yuan^{1,2}, HE Zhao-yuan^{1,2}, GUO Ya-wen^{1,2}, WANG Bo^{2,3}, XIE Kai-zhou^{1,2*}

(1. College of Animal Science and Technology, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225009, China;

2. Joint International Research Laboratory of Agriculture & Agri-Product Safety, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225009, China;

3. College of Veterinary Medicine, Yangzhou University, Yangzhou, Jiangsu 225009, China)

Abstract: Veterinary drug residues have always been a public health issue of great concern to international community. China issued GB 31650-2019 National food safety standard Maximum residue limits for Veterinary drugs in food in September, 2019, which was formally implemented on April 1, 2020. Compared with developed countries, China has both advantages and shortcomings. The MRLs of veterinary drugs in cattle, mutton and milk were studied and compared the similarities and differences between China, Japan, the United States and CAC. On the one hand, it provides essential data for the import of animal products to guarantee the dietary safety of our people. On the other hand, it offers reference resources for exporting animal products from China to ensure the

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)

作者简介: 卢 阳, 硕士, 从事畜产品品质与安全研究。

通讯作者: 谢恺舟。E-mail: yzskz168@163.com

steady growth of China's aquaculture industry.

Key words: veterinary drug residues; limit standard; beef, mutton and theirs products

兽药残留,是指动物使用兽用药物后造成动物机体以及动物产品蓄积和贮存在细胞、组织和器官内的药物原形、代谢产物和药物杂质^[1]。兽药残留对人体的危害十分严重^[2-3],长期食用兽药残留超过最大残留限量标准的动物源性产品会在人体内产生毒素作用^[4-5],严重会导致人体产生过敏反应^[6]、对药物产生耐药性以及“三致”(致畸、致癌、致突变)^[7]作用等。造成动物性产品中兽药残留量超标的原因并不是单一的^[8-11],使用药品不规范^[12-13]、滥用违禁药品^[14]、兽药产品质量差^[15]、不遵循停药期的规定^[16]、相关部门的监管力度不够^[16-17],这些都是造成动物源性产品中兽药残留量超标的重要原因。超标的动物源性产品一旦流入市场最终会影响人类的身心健康^[18-20]。我国是畜产品生产大国,但由于与国外兽药残留限量标准存在一定差异,畜产品出口时,国外的农业市场会以中国生产的动物源性产品中检测到部分本国未规定限量的兽药为由^[21],要求企业撤回其相关产品,这会给养殖户造成巨大的损失,为保障养殖户的利益,更为保障兽药残留量超标的牛、羊肉和奶不流入市场危害人的身体健康,各个国家和组织都制定了相应的标准,约束养殖户的同时也在保障他们的经济利益、保障人类的食物安全。

1 中国牛肉、牛奶、羊肉、羊奶中兽药最大残留限量标准的现状

GB 31650-2019 这一标准将兽药分为三大类^[22]:已批准动物性食品中最大残留限量规定的药(共计 109 种)、允许用于食品动物,但不需要制定残留限量的兽药(共计 154 种)和允许用作治疗用,但不得在动物性食品中检出的兽药(共计 9 种)。在牛肉、羊肉、牛奶和羊奶中抗生素占国标中涉及的兽药种类的比例最大,在牛、羊的养殖过程中要格外注意抗生素的使用方法和休药期^[23-24],对抗生素类药物的检测^[25-26],其次是抗线虫药、驱虫药、抗梨形虫药、抗炎药、抗菌增

效剂和 β -内酰胺酶抑制剂。

1.1 GB 31650-2019 对牛、羊肉中兽药最大残留限量规定 在 GB 31650-2019 中规定了牛肉中 75 种兽药的最大残留限量^[22],共计包括 13 类兽药,分别为:抗生素(29 种)、抗线虫药(11 种)、杀虫药(10 种)、抗球虫药(6 种)、抗菌药(6 种)、抗吸虫药(4 种)、糖皮质激素类药(2 种)、抗锥虫药(2 种)、驱虫药(1 种)、抗梨形虫药(1 种)、抗炎药(1 种)、抗菌增效剂(1 种)、 β -内酰胺酶抑制剂(1 种)。

在 GB 31650-2019 中规定了羊肉中 55 种兽药的最大残留限量^[22],共计包括 8 类兽药,分别为抗线虫药(10 种)、抗生素(18 种)、抗球虫药(4 种)、抗吸虫药(5 种)、杀虫药(10 种)、抗菌药(6 种)、性激素类药(1 种)、抗炎药(1 种)。

1.2 GB 31650-2019 对牛、羊奶中兽药最大残留限量规定 在 GB 31650-2019 中规定了牛奶中 65 种兽药的最大残留限量^[22],共计包括 13 类兽药,分别为抗线虫药(10 种)、杀虫药(9 种)、抗生素(26 种)、 β -内酰胺酶抑制剂(1 种)、抗球虫药(2 种)、抗吸虫药(4 种)、抗菌药(5 种)、糖皮质激素类药(2 种)、抗锥虫药(2 种)、性激素类药(1 种)、抗梨形虫药(1 种)、抗炎药(1 种)、抗菌增效剂(1 种)。

羊奶中 32 种兽药的最大残留限量^[22],共计包括 9 类兽药,分别为抗线虫药(6 种)、杀虫药(3 种)、抗生素(15 种)、抗球虫药(1 种)、抗吸虫药(4 种)、抗菌药(3 种)、糖皮质激素类药(1 种)、抗锥虫药(1 种)、性激素类药(1 种)。

2 我国与日本、美国、CAC 牛、羊肉及牛、羊奶兽药最大残留限量标准对比研究

日本明确提出了牛肉中 35 种兽药的最大残留限量标准,羊肉中 21 种、牛奶中 24 种、羊奶中 6 种^[27];美国牛肉中 25 种、羊肉中 10 种、牛奶中 5 种、羊奶中 2 种^[28];CAC 牛肉中 50 种、羊肉中 31

种、牛奶中 38 种、羊奶中 6 种^[29]。

2.1 我国与日本、美国、CAC 牛肉中兽药残留限量指标值差异类型比较 我国与日本、美国、CAC 牛肉、羊肉、牛奶和羊奶中兽药最大残留限量指标值差异类型比较结果见表 1。

表 1 我国与日本、美国、CAC 牛肉中兽药残留限量指标值差异类型比较

Tab 1 Comparison of difference types of veterinary drug residue limits in beef between China, Japan, the United States and CAC

靶组织 Target tissue	同于中国 Same as China	严于中国 Be stricter than China	宽于中国 Be more lenient than China
牛肉	43(日本)	12(日本)	9(日本)
	8(美国)	7(美国)	10(美国)
	40(CAC)	0(CAC)	0(CAC)
羊肉	7(日本)	0(日本)	0(日本)
	2(美国)	1(美国)	7(美国)
	22(CAC)	1(CAC)	2(CAC)
牛奶	11(日本)	12(日本)	9(日本)
	1(美国)	2(美国)	3(美国)
	36(CAC)	0(CAC)	0(CAC)
羊奶	0(日本)	0(日本)	0(日本)
	0(美国)	2(美国)	0(美国)
	7(CAC)	0(CAC)	0(CAC)

2.2 我国与国外牛肉中兽药最大残留限量标准对比研究 对比我国^[22]与日本^[27]、美国^[28]和 CAC^[29]牛肉中兽药最大残留限量,部分兽药最大残留限量标准见表 2。

由表 1 和表 2 可见,在牛肉的最大残留限量标准中,我国有伊维菌素等 12 种兽药的标准宽于日本,倍他米松等 9 种兽药严于日本;有大观霉素等 7 种兽药宽于美国,莫能菌素等 10 种兽药严于美国;中国与 CAC 有 40 种兽药的标准相同,暂无兽药的标准严于我国。值得注意的是其中 CAC 提出莱克多巴胺(瘦肉精的一种)在牛肉中的最大残留限量为 10 μg/kg,而我国明确禁止瘦肉精的使用;我国对倍他米松、二嗪农、氟苯尼考、氰戊菊酯、氟菊酯、敌百虫这 6 种兽药的要求最为严格,而美国是对大观霉素、阿莫西林、氨苄西林、氯唑西林、新霉素、红霉素和链霉素 7 种兽药要求最为严格的国家;头孢噻肟、头孢氨苄、克拉维酸、磺胺二甲氧嘧啶、恩诺沙星、卡那霉素和甲砒霉素是我国与日本共有的兽药,且日本对这 6 种兽药提出的最大残留限量标准均严于我国。

2.3 我国与国外羊肉中兽药最大残留限量标准的对比研究 对比我国^[22]与日本^[27]、美国^[28]和 CAC^[29]羊肉中兽药最大残留限量,部分兽药最大残留限量标准见表 3。

由表 1 和表 3 可见,在羊肉兽药最大残留限量标准中,我国比日本和 CAC 所涉及的兽药种类更加全面,其中日本提出了 7 种兽药(只针对绵羊提出)的最大残留限量,其标准均与我国相同;我国有左旋咪唑等 7 种兽药严于美国,仅有阿苯达唑 1 种兽药宽于美国,且美国对阿苯达唑的要求最严格,其标准为 50 μg/kg,中国和 CAC 的标准均为 100 μg/kg;中国对氯氰菊酯和 α-氯氰菊酯的要求比美国 and CAC 更严格。我国有磺胺二甲嘧啶 1 种兽药宽于 CAC。中日两国对磺胺二甲嘧啶的要求相对宽松,其标准均为 100 μg/kg,美国 and CAC 对磺胺二甲嘧啶的要求均为 10 μg/kg;中国对氯氰菊酯和 α-氯氰菊酯这 2 种兽药的要求比 CAC 更严格;中国是对芬苯达唑的要求最严格的国家,其标准为 100 μg/kg,美国的标准为 400 μg/kg,而日本 and CAC 并未对其提出明确要求。

表 2 我国与国外牛肉中部分兽药最大残留限量标准对比

Tab 2 comparison of MRLs for some veterinary drugs in beef between China and foreign countries

药品中文名 Chinese name of drug	药品通用名 General name of drug	最大残留限量/($\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) MRL/($\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)			
		中国 CHN	日本 JPN	美国 USA	国际食品法典委员会 CAC
倍他米松	Betamethasone	0.75	0.8	—	—
溴氰菊酯	Deltamethrin	30	50	—	30
二嗪农	Diazinon	0.02	10	—	—
伊维菌素	Ivermectin	30	10	10	30
莫能菌素	Monensin	10	10	50	10
甲基盐霉素	Narasin	15	20	—	15
大观霉素	Spectinomycin	500	500	250	500
三氯苯达唑	Triclabendazole	250	300	—	250
阿莫西林	Amoxicillin	50	50	10	50
氨苄西林	Ampicillin	50	30	10	—
头孢喹肟	Cefquinome	50	20	—	—
头孢氨苄	Cefalexin	200	60	—	—
克拉维酸	Clavulanic acid	100	50	—	—
氯唑西林	Cloxacillin	300	40	10	—
磺胺二甲氧嘧啶	Sulfadimethoxine	100	50	—	—
恩诺沙星	Enrofloxacin	100	50	—	—
卡那霉素	Kanamycin	100	40	—	—
甲砷霉素	Thiamphenicol	50	20	—	—
泰乐菌素	Tylosin	100	100	200	100
多拉菌素	Doramectin	10	10	30	10
芬苯达唑	Fenbendazole	100	100	400	100
奥芬达唑	Oxfendazole	100	100	400	100
氟苯尼考	Florfenicol	200	300	300	—
新霉素	Neomycin	500	500	100	500
土霉素	Oxytetracycline	200	200	2000	200
金霉素	Chlortetracycline	200	200	2000	200
四环素	Tetracycline	200	200	2000	200
吡利霉素	Pirlimycin	100	100	300	100
阿苯达唑	Albendazole	100	20	50	100
红霉素	Erythromycin	200	200	100	—
链霉素	Streptomycin	600	600	500	600
氰戊菊酯	Fenvalerate	25	900	—	—
氟菊酯	Flumethrin	10	200	—	—
敌百虫	Trichlorfon	50	100	—	—

表中“—”表示无规定。

表 3 我国与国外羊肉中部分兽药最大残留限量标准对比

Tab 3 Comparison of MRLs for some veterinary drugs in mutton between China and foreign countries					
药品中文名 Chinese name of drug	药品通用名 General name of drug	最大残留限量/($\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) MRL/($\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)			
		中国 CHN	日本 JPN	美国 USA	国际食品法典委员会 CAC
左旋咪唑	Levamisole	10	—	100 ^S	10 ^S
莫能菌素	Monensin	10	—	50 ^G	10
阿苯达唑	Albendazole	100	—	50	100
芬苯达唑	Fenbendazole	100	—	400	—
奥芬达唑	Oxfendazole	100	—	400	—
新霉素	Neomycin	500	—	1200	500
金霉素	Chlortetracycline	200	—	2000	200 ^S
四环素	Tetracycline	200	—	2000	200 ^S
磺胺二甲嘧啶	Sulfadimidine	100	100 ^S	10	10
氯氰菊酯	Cypermethrin	20 ^S	—	50 _s	50 ^S
α -氯氰菊酯	alpha-Cypermethrin	20 ^S	—	50 ^S	50 ^S

表中“—”表示无规定;“S”表示仅绵羊;“G”表示仅山羊。

2.4 我国与国外牛奶中兽药最大残留限量标准的对比研究 对比我国^[22]与日本^[27]、美国^[28]和 CAC^[29]牛奶中兽药最大残留限量,部分兽药最大残留限量标准见表 4。

表 4 我国与国外牛奶部分兽药最大残留限量标准对比

Tab 4 comparison of MRLs for some veterinary drugs between China and foreign countries					
药品中文名 Chinese name of drug	药品通用名 General name of drug	最大残留限量/($\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) MRL/($\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$)			
		中国 CHN	日本 JPN	美国 USA	国际食品法典委员会 CAC
阿莫西林	Amoxicillin	4	4	—	4
阿苯达唑	Albendazole	100	20	—	100
头孢氨苄	Cefalexin	100	10	—	—
氯唑西林	Cloxacillin	30	20	—	—
氯氰菊酯	Cypermethrin	100	50	—	100
溴氰菊酯	Deltamethrin	30	50	—	30
二嗪农	Diazinon	20	10	—	—
氨苄西林	Ampicillin	4	20	—	4
双甲脒	Amitraz	10	20	—	—
杆菌肽	Bacitracin	50	400	—	—
氰戊菊酯	Fenvalerate	40	100	—	—
吡利霉素	Pirlimycin	200	300	—	100
达氟沙星	Danofloxaci	30	50	—	—
卡那霉素	Kanamycin	150	700	—	—
克拉维酸	Clavulanic acid	200	50	—	—
氟氯苯氰菊酯	Flumethrin	30	50	—	—
芬苯达唑	Fenbendazole	100	100	600	100
奥芬达唑	Oxfendazole	100	100	600	100
土霉素	Oxytetracycline	100	100	300	100
噻苯达唑	Thiabendazole	100	100	50	100
新霉素	Neomycin	1500	2000	100	1500

表中“—”表示暂无规定。

由表 1、表 4 可见,在牛奶兽药残留限量标准中,我国有阿苯达唑等 12 种兽药宽于日本,日本是对阿苯达唑要求最严格的国家,其标准为 20 μg/kg,中国和 CAC 的标准均为 100 μg/kg,而美国并未对阿苯达唑提出明确要求,有溴氰菊酯等 9 种兽药严于日本,其中头孢氨苄、二嗪农和氯唑西林 3 种兽药是中国和日本特有的兽药,且日本对其标准均严于中国;有新霉素等 2 种兽药宽于美国,有芬苯达唑等 3 种兽药严于美国,美国对噻苯达唑和新霉素

的要求均严于其他三个国家;中国与 CAC 共有的兽药有 36 种,其标准均一致。CAC 对吡利霉素的要求最严格,其标准为 100 μg/kg,我国为 200 μg/kg,日本为 300 μg/kg,而美国并未对此药提出明确要求。

2.5 我国与国外羊奶中兽药最大残留限量标准的对比研究 对比我国^[22]与日本^[27]、美国^[28]和 CAC^[29]羊奶中兽药最大残留限量,部分兽药最大残留限量标准见表 5。

表 5 我国与国外羊奶部分兽药最大残留限量标准对比

Tab 5 comparison of MRLs for some veterinary drugs between China and foreign countries

药品中文名 Chinese name of drug	药品通用名 General name of drug	最大残留限量/(μg·kg ⁻¹) MRL/(μg·kg ⁻¹)			
		中国 CHN	日本 JPN	美国 USA	国际食品法典委员会 CAC
新霉素	Neomycin	1500	—	150	—
噻苯达唑	Thiabendazole	100	—	50	—
阿苯达唑	Albendazole	100	—	—	100
金霉素	Chlortetracycline	100	—	—	100 ^S
土霉素	Oxytetracycline	100	—	—	100 ^S
四环素	Chlortetracycline	100	—	—	100 ^S
非班太尔	Fenbantel	100	—	—	100 ^S
芬苯达唑	Fenbendazole	100	—	—	100 ^S
奥芬达唑	Oxfendazole	100	—	—	100 ^S

表中“—”表示暂无规定;“S”表示仅绵羊。

由表 1、表 5 可见,在羊奶的兽药残留限量标准中,日本未提出任何兽药的最大残留限量标准,与美国相比较,我国所涉及的兽药种类更加广泛,而美国对新霉素和噻苯达唑这 2 种兽药的要求更严格,其标准分别为 150 μg/kg 和 50 μg/kg,日本和 CAC 对这 2 种兽药并未提出明确规定;中国和 CAC 对阿苯达唑、金霉素、土霉素、四环素和非班太尔等 7 种兽药的标准要求均一致,但 CAC 中金霉素、土霉素等 6 种兽药的最大残留限量只针对绵羊提出。

3 展 望

从温饱到安全,从安全到科学,我们还有很长的路要走,农业农村部与国家健康卫生委员会、国家市场监督管理总局在 2019 年 9 月联合发布的 GB 31650-2019《食品安全国家标准食品中兽药最大残留限量》与农业部公告第 235 号《动物性食品

中兽药最高残留限量》相比,所涉及的兽药种类更全面、标准更严格,标志着我国兽药残留标准体系进入了新阶段,但与日本、美国等发达国家和组织相比仍有差异。针对国外标准宽于我国的兽药,我国政府和相关监管部门要重点监控进口的牛、羊肉及其产品,并建立和完善兽药残留检测方法,保证我国人民食品安全;针对国外标准严于我国的兽药,为使我国出口的产品符合进口国家的要求,养殖户在养殖过程中要加强源头管理与控制,严格遵守兽药规定的使用量和休药期,避免牛、羊肉及其产品在出口时遭遇贸易技术壁垒,给养殖户带来不必要的损失。

参考文献:

[1] 任丽娟. 兽药残留在当前畜牧业生产中的危害及对策措施

- [J]. 兽医导刊, 2017, (2): 55–55.
- Ren L J. Harm and Countermeasures of Veterinary Drug Residues in Current Animal Husbandry Production[J]. Veterinary Orientation, 2017, (2): 55–55.
- [2] 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, 268(11): 51–52.
- Liu M T, Tan X J, Wang X M. Potential hazards of Veterinary Drug Residues[J]. Shandong Vocational Animal Science and Veterinary College, 2019, 268 (11): 51–52.
- [3] 赵文煜. 兽药残留危害及其防控措施[J]. 中国牛业科学, 2016, 42(2): 82–84.
- Zhao W Y. Veterinary Drug Residue Hazards and Their Prevention and Control Measures [J]. China Cattle Science, 2016, 42 (2): 82–84.
- [4] 史艳艳, 王辉, 何志霞. 浅谈动物性食品中兽药残留的危害及其控制措施[J]. 畜禽业, 2012, 275(3): 46–47.
- Shi Y Y, Wang H, He Z X. Discussion on the Harm of Veterinary Drug Residues in Animal Food and Their control measures [J]. Livestock and Poultry Industry, 2012, 275 (3): 46–47.
- [5] Ronald, E, Baynes, *et al.* Health concerns and Management of select Veterinary Drug residues[J]. Food and Chemical Toxicology, 2016, 88: 112–122.
- [6] 徐熔泽, 赵凤利. 浅谈兽药残留的危害[J]. 中国畜牧兽医文摘, 2012, 28(5): 188.
- Xu R Z, Zhao F L. Discussion on the Harm of Veterinary Drug residues [J]. Chinese Abstracts of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 2012, 28 (5): 188
- [7] 刁艳艳. LC–MS/MS 法同时测定牛奶样品中 25 种兽药残留[D]. 郑州: 郑州大学, 2017.
- Diao Y Y. Simultaneous Determination and Conformation of 25 Veterinary Drug Residues in Milk by LC–MS/MS[D]. Zhengzhou: Zhengzhou University, 2017.
- [8] 王娇, 王坤, 王金凤, 等. 造成兽药残留的原因及控制对策[J]. 中国兽药杂志, 2010, 31(S): 246–247.
- Wang J, Wang K, Wang J F, *et al.* Resulating Causes of Veterinary Drug Residues and the its Solutions[J]. Progress in Veterinary Medicine, 2010, 31(S): 246–247.
- [9] 张红英. 动物产品中兽药残留的原因及控制对策[J]. 中国畜禽种业, 2015, (7): 9–10.
- Zhang H Y. Causes and Control Measures of Veterinary Drug Residues in Animal Products[J]. The Chinese Livestock and Poultry Breeding, 2015, (7): 9–10.
- [10] Croubels S, Daeseleire E. Veterinary drug residues in foods[J]. Chemical Contaminants and Residues in Food, 2012, 84(1): 148–182.
- [11] Kennedy D G, Cannavan A, Mccracken R J. Regulatory problems caused by contamination, a frequently overlooked cause of veterinary drug residues [J]. Journal of Chromatography A, 2000, 882(1/2): 37–52.
- [12] Biswas, A. K, Kondaiah, N, Anjaneyulu, A. S. R, *et al.* Food Safety Concerns of Pesticides, Veterinary Drug Residues and Mycotoxins in Meat and Meat Products [J]. Asian Journal of Animal Sciences, 2010, 4(2): 46–55.
- [13] Quesada S P, Paschoal J A R, Reyes F G R. Considerations on the aquaculture development and on the use of veterinary drugs: special issue for fluoroquinolones—a review [J]. Journal of Food Science, 2014, 78(9): R1321–R1333.
- [14] Reig M, Toldra F. Veterinary drug residues in meat: Concerns and rapid methods for detection [J]. Meat Science, 2008, 78(1/2): 60–67.
- [15] 张瑾. 动物性食品中兽药残留的原因、危害及控制对策[J]. 吉林畜牧兽医, 2009, 30(3): 1–7.
- Zhang J. Study on The Reasons, Hazards and Control Measures of Veterinary Drug Residues in Animal Food [J]. Jilin Animal Husbandry And Veterinary Medicine, 2009, 30(3): 1–7.
- [16] 刘茹. 浅谈动物性食品中的兽药残留及其危害[J]. 现代农业科学, 2008, 15(8): 71–72.
- Liu R. Study on Veterinary Drug Residues in the Animal Food and Harm [J]. Modern Agricultural Sciences, 2008, 15(8): 71–72.
- [17] 张春燕, 陈正奇. 动物性食品中兽药残留的危害与控制措施[J]. 中国禽业导刊, 2009, 11(7): 52–54.
- Zhang C, Chen Z. Harm and Control Measures of Veterinary Drug Residues in Animal Food [J]. Guide To Chinese Poultry, 2009, 11 (7): 52–54
- [18] 张文学. 浅谈兽药残留问题[J]. 山东畜牧兽医, 2018, 39(1): 54–54.
- Zhang W X. Discussion on veterinary drug residues [J]. Shandong Vocational Animal Science and Veterinary College, 2018, 39 (1): 54–54.
- [19] Beyene T. Veterinary Drug Residues in Food – animal Products: Its Risk Factors and Potential Effects on Public Health [J]. Journal of Veterinary Science & Technology, 2016, 7(1): 1–7.
- [20] Barton M D. Does the use of antibiotics in animals affect human health? [J]. Australian Veterinary Journal, 2010, 76(3): 177–180.
- [21] 王鹤佳, 郭筱华, 安肖. 发达国家兽药残留标准对我国畜牧业的影响[J]. 中国兽医杂志, 2010, 46(11): 92–94.
- Wang H J, Guo X H, An X. Influence of Veterinary Drug Resi-

- due Standards in Developed Countries on Animal Husbandry in China [J]. Chinese Journal of Veterinary Medicine, 2010, 46 (11):92-94.
- [22] 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 food[S].
- [23] Nasab M E, Bashtani M, Pour H A, *et al.* Role of Antibiotic in Ruminant; Review[J]. World Journal of Clinical Pharmacology, Microbiology and Toxicology 2015, 1(1):37-40.
- [24] Dhary, Alewy, Al-Mashhadany. Detection of antibiotic residues among raw beef in Erbil City (Iraq) and impact of temperature on antibiotic remains [J]. Italian Journal of Food Safety, 2019, 8 (7897):6-10.
- [25] Amit, Vikram, Pablo, *et al.* Impact of "Raised without Antibiotics" Beef Cattle Production Practices on Occurrences of Antimicrobial Resistance[J]. Applied & Environmental Microbiology, 2017, 83(22):1-15.
- [26] Mirlohi M, Aalipour F, Jalali M. Prevalence of antibiotic residues in commercial milk and its variation by season and thermal processing methods [J]. International Journal of Environmental Health Engineering, 2013, 2(1):41.
- [27] The japan food chemical research foundation supervision of imported food [EB/OL]. [2018-10-1]. <https://db.ffcr.or.jp/front/>.
- [28] U. S. Food and Drug Administration. CFR-Code of Federal Regulations Title21 [EB/OL]. <http://www.access-data.fda.gov/scripts/cfdocs/cfCFR/CFRSearch.cfm>.
- [29] CAC 畜禽兽药残留限量标准; <http://www.codexalimentarius.org/standards/veterinary-drugs-mrls/en/>. Codex Alimentarius; <http://www.codexalimentarius.org/standards/veterinary-drugs-mrls/en/>.

(编辑:侯向辉)