

doi:10.11751/ISSN.1002-1280.2024.02.12

蛋鸡兽用抗菌药使用减量化养殖现状与研究对策

赵琪^{1,2,3}, 孙红洋², 陈超超², 张璐², 李霆^{1,2}, 王亦琳², 张玉洁², 崔明全^{1,2},
程敏^{1,2}, 郝利华², 张纯萍^{1,2}, 王鹤佳^{1,2*}

(1. 农业农村部动物源细菌耐药性监测重点实验室, 北京 100081; 2. 中国兽医药品监察所(农业农村部兽药评审中心), 北京 100081;
3. 中国农业大学动物医学院, 北京 100193)

[收稿日期] 2023-10-13 [文献标识码] A [文章编号] 1002-1280 (2024) 02-0081-08 [中图分类号] S859.79

[摘要] 不合理使用抗菌药严重威胁到蛋鸡养殖健康, 引起鸡蛋中药物残留和细菌耐药性产生风险, 影响鸡蛋食品安全和公共卫生安全。本文基于我国自 2018 年起开展的涵盖蛋鸡养殖的兽用抗菌药使用减量化行动, 从蛋鸡养殖的减量化现状、问题、对策等方面进行综述, 以期为推动蛋鸡兽用抗菌药使用减量化养殖提供参考。

[关键词] 蛋鸡养殖; 兽用抗菌药使用; 减量化; 对策研究

Current Status and Research Strategies on the National Campaign for Reducing the Use of Veterinary Antimicrobials for Laying Hens in China

Zhao Qi^{1,2,3}, SUN Hong-yang², CHEN Chao-chao², ZHANG LU², LI Ting^{1,2},
WANG Yi-lin², ZHANG Yu-jie², CUI Ming-quan^{1,2}, Cheng Min^{1,2},
HAO Li-hua², ZHANG Chun-ping^{1,2}, WANG He-jia^{1,2*}

(1. Key Laboratory of Animal Antimicrobial Resistance Surveillance, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Beijing 100081, China;

2. China Institute of Veterinary Drug Control, Beijing 100081, China;

3. College of Veterinary Medicine, China Agricultural University, Beijing 100193, China)

Corresponding author: WANG He-jia, E-mail: pharhejia@163.com

Abstract: Unreasonable antimicrobial use posed a health threat of laying hens on veterinary drug residues and antimicrobial resistance emergency, which produces unsafe eggs. Since 2018, China has implemented the national campaign for reducing the use of veterinary antimicrobials covering laying hens. Based on the national campaign for laying hens, the current status and problems were analysed, and the effective control measures were put forward, in order to provide the reference for promoting the reduction use of veterinary antimicrobials for laying hens in China.

Key words: laying hens; the use of veterinary antimicrobials; reduction; research strategies

基金项目: 国家重点研发计划课题(2022YFD1800405); 中国兽医药品监察所(农业农村部兽药评审中心)兽药行业公益性重点专项(GY202108)

作者简介: 赵琪, 博士研究生, 研究方向为兽用抗菌药物使用和动物源细菌耐药性监测。

通讯作者: 王鹤佳, E-mail: pharhejia@163.com

2018 年,我国农业农村部启动兽用抗菌药使用减量化(简称减抗)行动试点工作,以蛋鸡等主要畜禽品种为重点,减少抗菌类药物的使用,以期使兽药残留和动物源细菌耐药性问题得到有效控制^[1]。减抗行动计划指出,从 2021 年起在规模养殖场全面开展减抗行动,预计到 2025 年末,60% 以上的生猪、蛋鸡、肉鸡、奶牛规模养殖场实施减抗行动,建立完善并严格执行兽药安全使用管理制度,做到合理规范科学用药^[2]。全国各地以推进减抗行动为重点,总结和推广一批减抗模式^[3-5]。本文从我国开展蛋鸡养殖减抗的现状、存在问题、对策建议等角度出发,以期对未来蛋鸡养殖行业的绿色高质量发展和减抗工作的深入推进提供参考。

1 我国蛋鸡养殖及减抗现状

我国蛋鸡养殖业平稳发展,鸡蛋产量充足。2013-2021 年,我国在产祖代产蛋种鸡平均存栏 60.68 万套,在产父母代产蛋种鸡平均存栏 1198.64 万套^[6],种鸡场主要分布在山东、河北、湖北、安徽^[7-11],蛋鸡种源供给充足;2017-2021 年末存栏量 ≥ 10000 只的蛋鸡养殖场的数量在逐年增加,增长率为 35.36%^[12-16],蛋鸡养殖规模化程度不断提升。2022 年鸡只年产蛋量首次超过了 18 kg,比 2005 年增长了约 14%,蛋鸡生产性能稳步提升;商品代蛋鸡料蛋比由本世纪初的 2.50:1 下降至 2022 年的 2.20:1,饲料利用率提升明显^[17]。鸡蛋产量及鸡蛋消费量均居世界首位,其中,2016-2022 年,我国鸡蛋年均产量 3.26 万吨,占全世界鸡蛋产量的 34.7%^[18];居民人均禽蛋类消费量为 11.02 千克^[19](图 1)。

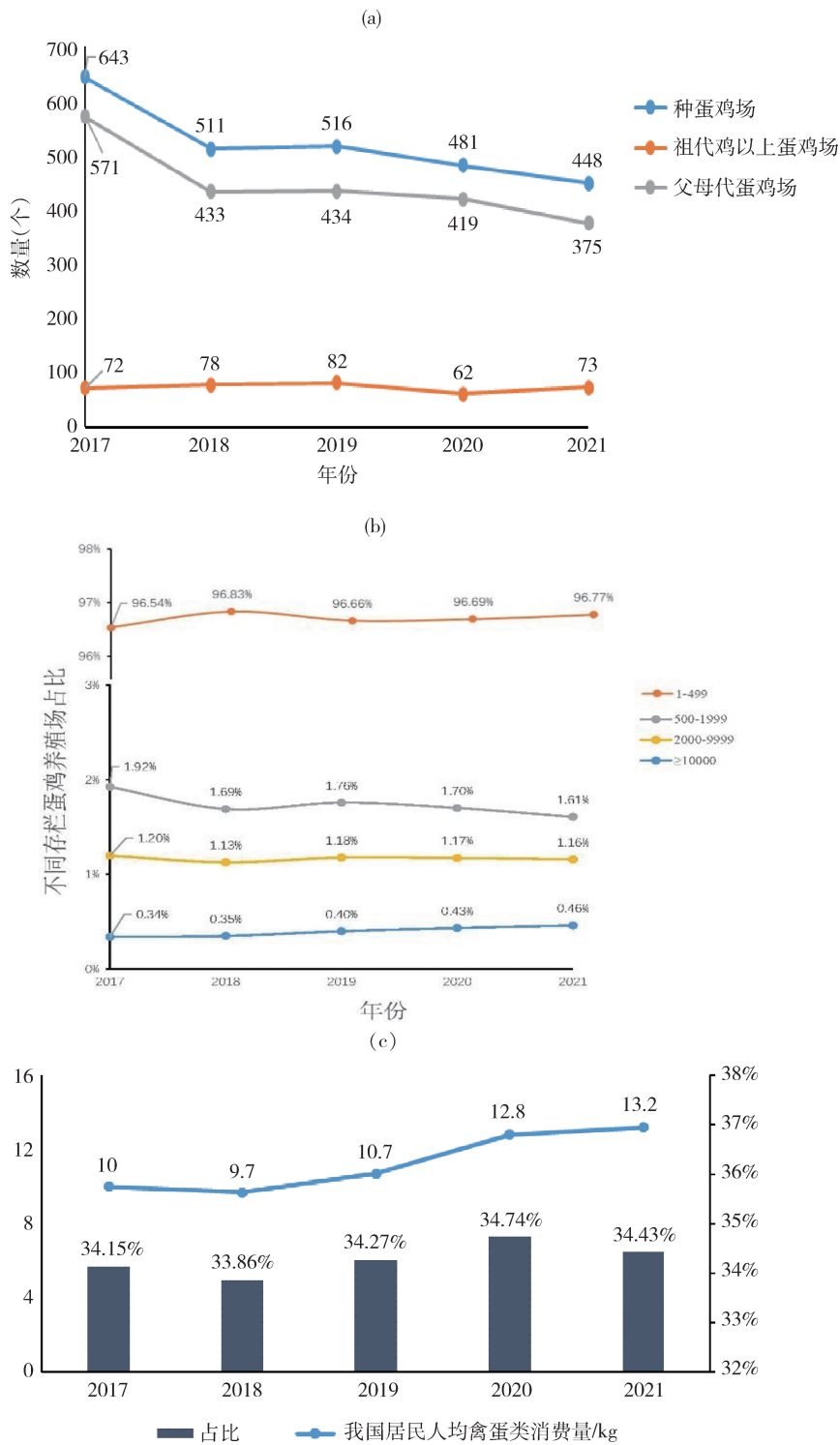
蛋鸡用药事关鸡蛋质量安全,尤其是产蛋期用药,不仅药物会在卵黄中发生沉积,妨碍蛋白和蛋壳的形成^[20]影响鸡蛋产量,还因鸡蛋无法代谢导致药物蓄积产生药物残留影响鸡蛋质量。因此,我国蛋鸡养殖制定了《蛋鸡产蛋期安全用药管控技术性指导意见》(农质管函[2021]315 号),其中,产蛋期可用的兽药有限,仅有土霉素片、注射用泰乐菌素、延胡索酸泰妙菌素可溶性粉、盐酸土霉素可溶性粉和磺胺间甲氧嘧啶钠可溶性粉,且这些药物的弃蛋期较长。另外,2016-2020 年,农业农村部动物及动物

产品兽药残留监控结果公布了 59 批次鸡蛋抽检中含有环丙沙星、恩诺沙星和氟苯尼考等兽药残留^[21-27],由此可见,养殖过程中不合理超范围使用抗菌药仍然较为普遍,解决蛋鸡用药问题势在必行。

随着我国减抗行动全面开展,减抗试点达标蛋鸡养殖场逐渐增加,截至 2021 年底,部级兽用抗菌药使用减量化行动试点达标蛋鸡养殖场累计达到 79 家^[28-30]。其中,有 9 家减抗试点达标蛋鸡养殖场公开了其兽用抗菌药使用减量化数据^[31](表 1),均已实现兽用抗菌药使用量和每吨鸡蛋兽用抗菌药使用量双下降,下降率分别为 7.23%~85.09%、5.65%~87.05%,"减抗"后每吨鸡蛋兽用抗菌药使用量为 3~31.19 g,远远低于减抗试点达标蛋鸡养殖场评分标准的 100 g/t,并在减抗替代方案、品种选育、饲养管理、疾病控制及粪污资源化利用等方面取得了较好的效果。在对部分兽用抗菌药使用减量化行动试点达标蛋鸡养殖场开展鸡蛋中兽用抗菌药残留和细菌耐药性监测发现,兽药残留检测结果均符合规定,大肠杆菌和屎肠球菌的耐药情况略好于全国总体水平,对多种药物的耐药率和 MIC₅₀ 较全国水平低^[32]。尽管兽用抗菌药使用减量化行动试点达标蛋鸡养殖场的"减抗"工作已初显成效,但是我们必须认识到蛋鸡养殖兽用抗菌药使用减量化工作任务艰巨,还需要持续加强关注。

2 "减抗"中存在的问题

蛋鸡养殖的现代化程度有待进一步提高。2021 年,96.77% 的蛋鸡养殖场年末蛋鸡存栏量为小于 500 只^[16],家庭散养方式依然是蛋鸡养殖的主要模式,在质量监管方面存在很大的难度;主要以相对落后的阶梯笼养为主,半封闭饲养,一旦管理不当就存在发病风险;多数养殖户处理死鸡的主要方式是深埋,消毒方法不规范,存在生物安全风险隐患;疾病发生率远高于大型养殖场,使用兽用抗菌药的频率远高于规模养殖场。这些养殖场(户)由于受饲养管理水平、养殖环境条件、执业兽医数量等限制,产业化和专业化程度低,疾病预防与诊断技术力量薄弱,替抗方案制定滞后,缺少充足的日常技术服务,难以应对减抗后面临的各类风险。



(a) 种蛋鸡场养殖情况 (b) 不同年末养殖存栏量的蛋鸡养殖场情况 (c) 鸡蛋产量和居民人均禽蛋消费量

(a) Farm situation of breeding hens (b) Layer situation by livestock scales at the end of the year

(c) Egg production and per capita consumption of poultry eggs

图 1 我国 2017 – 2021 年蛋鸡养殖和鸡蛋产量情况

Fig 1 Current trends of layer breeding and egg production in China, 2017 – 2021

表 1 9 家减抗行动试点达标蛋鸡养殖场的减抗数据

Tab 1 Data related to 9 qualified layer farms of reduced antimicrobials

序号	公司	蛋鸡存栏量 (万羽)	年产鸡蛋 量/t	减抗前后兽用 抗菌药使用量 下降率/%	每吨鸡蛋 抗菌药使用 下降率/%	减抗后每吨 鸡蛋抗菌药使 用量/(g/t)
1	北京某蛋鸡养殖场	54	5959	7.23	5.65	30.55
2	慈溪市某蛋鸡养殖场	10	3500		16.88	10.88
3	福建省某蛋鸡养殖场	45	6800	10.47		0.77
4	上海某蛋鸡养殖场	50	8395		21.89	24.98
5	南通某蛋鸡养殖场 1	200	20000	36.1	38.65	31.19
6	江苏某蛋鸡养殖场	43	5044	9.94	15.8	3.89
7	南通某蛋鸡养殖场 2	40	5500	25.87		
8	平山县某蛋鸡养殖场	50	7500	85.09	87.05	5.74
9	宁夏某蛋鸡养殖场	120	14000			3

养殖主体用药水平、减抗积极性有待进一步提高。目前绝大多数养殖户能较好地坚持“预防为主、治疗为辅”的疫病防治原则,但也有少数养殖户科学用药意识不强,为追求养殖的最大效益,兽用抗菌药的使用不合理,盲目用药、过度用药、滥用抗菌药^[33]、忽视休药期制度^[34]现象依然存在。减抗相关鼓励政策和资金支持力度不够,减抗后效益没有得到相应的提升,蛋鸡养殖场自愿参与减抗行动的动力不足。

养殖成本有待进一步优化。减抗是一项系统性工程,单靠某一项技术无法替代兽用抗菌药的使用。一方面,兽用抗菌药的减少使用对养殖企业管理提出了更高的要求,规模化养殖所需要的设备设施、饲养管理技术、疾病控制技术等方面需要投入大量的资金支持。另一方面,饲养成本受蛋鸡饲料成本的增加的影响也随之增长。据统计,2022 年,饲料成本占蛋鸡饲养成本总额的 93.62%^[35],其中,禽蛋配合饲料增加成本为 20~40 元/t^[36],蛋鸡饲养成本为 169.18 元/只,同比增长 14.49%。另外,蛋鸡养殖场可以使用的抗菌药替代产品种类少^[37],抗菌效率较低^[38],疗效不能完全替代抗菌药,且治疗成本普遍高于以往的抗菌药;蛋鸡养殖的多用中药,起效慢,加之近年来中药市场价格普

遍偏高,部分不良商家采用非药用部位或劣质药材代替,疗效差,安全隐患大;益生菌类、酶制剂、生物活性小肽类产品受温度、pH 和储存时间等影响,对运输环节、使用环节和保存环节的要求相对较多。这些对于在蛋鸡市场上竞争力弱的以家庭饲养为主的散户来说无疑更是雪上加霜。

3 “减抗”对策

蛋鸡养殖减抗行动是推进“治违禁 控药残 促提升”行动最重要的举措。要转型蛋鸡养殖端抗菌药合理使用方式,有效避免兽药残留和动物源细菌耐药性带来的食品安全和生物安全风险,应树立正确的“减抗”理念、提高养殖户主体责任、推动建立完善的“减抗”治理机制和管理机制,共同推进蛋鸡养殖绿色高质量发展。

提高主体责任意识。督促养殖场严格落实养殖场主体责任,规范兽药的采购、使用记录;严格落实防疫主体责任,着力改善养殖场物理隔离、消毒设施等防疫条件,以及按计划科学实施疫病免疫和消杀灭源^[43],制定病死禽剖检及无害化处理规程和废弃物处理操作规程^[3],严格执行生物安全防护制度,从源头减少病毒性、细菌性动物疫病的发生,减少兽用抗菌药的使用;加强基层执业兽医、中兽医人才队伍建设,提高兽医从业人员精准诊

断疾病和开具合理兽医处方的能力,促进兽用抗菌药合理使用,发挥兽用中药在兽用抗菌药使用减量化方面的重要作用;加大对达标养殖场的经费支持和优惠政策,激发养殖场自愿参与“减抗”行动的积极性。

完善蛋鸡养殖全链条减抗治理机制。发挥部门合力,强化养殖环境、兽药产品、用药监管等重点环节监管,共同推进养殖用药监测分析和用药指导;积极推进养殖场兽用抗菌药使用管理制度和兽药追溯体系建设,持续开展质量管理体系、二维码追溯和兽用处方药管理制度的监督检查,确保兽用抗菌药从生产到使用全程可追溯;积极推广使用安全高效的兽药产品,对具有显著减抗效益的产品予以适当的推广和技术指导;积极开展健康养殖和安全用药培训,分享达标养殖场成效以及典型经验,加大兽用抗菌药使用减量化行动的宣传力度,以点带面引导其他养殖企业开展兽用抗菌药使用减量化工作,推动形成“政府主导、企业参与、社会共治”的良好局面。

分类推动建立兽用抗菌药使用减量化管理机制。通过加强环境控制、强化饲养管理、规范免疫程序等措施提高蛋鸡的健康水平,积极推进蛋鸡生产专业化、规模化和产业化^[39],建立“养、防、治”一体的综合防治体系^[40],实现鸡蛋产品安全、环境生态安全、养殖生物安全的智慧管理及预警^[41];加强标准化建设,推进创建国家/省级蛋鸡标准化示范场,探索形成更多可复制、操作性强的减抗模式^[42];加强政府的主导作用,注重小规模蛋鸡养殖户产蛋期的用药指导与监管,加强减抗达标蛋鸡养殖场的动态管理,同时,因地制宜地有计划、有步骤地扩大“减抗”养殖场覆盖面,分层次建立试点养殖场,让更多的养殖企业看到兽用抗菌药使用减量化取得的实效及其所带来的积极作用^[4]。

4 结 语

兽用抗菌药在防控动物疾病、防止或降低畜牧业损失、推动畜牧业健康发展等方面发挥了巨大作用,但由此引发的动物源性食品中兽药残留和动物源细菌耐药性问题也不容小觑。尽管当下蛋鸡养

殖业对兽用抗菌药的依赖度还很高,蛋鸡兽用抗菌药使用减量化还存在诸多问题,但随着兽用抗菌药使用减量化行动的逐步深入,可复制、可操作的兽用抗菌药使用减量化模式将越来越多,长效的蛋鸡兽用抗菌药使用减量化养殖管理机制也必将形成,进而有效促进蛋鸡养殖行业的健康快速发展,保障鸡蛋产品质量安全。

参考文献:

- [1] 农业农村部. 农业农村部办公厅关于开展兽用抗菌药使用减量化行动试点工作的通知 [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/govpublic/SYJ/201804/t20180420_6140711.htm, 2018-04-20. The Ministry of Agriculture and Rural Affairs of the people's Republic of China (MARA). Notice on launching a pilot project to reduce the use of veterinary antimicrobials by the General Office of MARA [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/govpublic/SYJ/201804/t20180420_6140711.htm, 2018-04-20.
- [2] 农业农村部. 农业农村部关于印发《全国兽用抗菌药使用减量化行动方案(2021—2025 年)》的通知 [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/nybg/2021/202111/202112/t20211221_6385233.htm, 2021-12-21. MARA. Notice on launching an action plan of reducing the use of veterinary antimicrobials in China by MARA, 2021-2025 [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/nybg/2021/202111/202112/t20211221_6385233.htm, 2021-12-21.
- [3] 王培永, 朱威. 江苏省兽用抗菌药物减量化行动的现状 & 实施建议 [J]. 家禽科学, 2020, 312(10): 53-56. Wang P Y, Zhu W. Current situation and implementation suggestions for reducing the use of veterinary Antibacterial drugs in Jiangsu Province [J]. Poultry Science, 2020, 312(10): 53-56.
- [4] 崔生玲, 张雯, 邵倩, 等. 关于兽用抗菌药使用减量化行动的探索与实践 [J]. 中国兽药杂志, 2022, 56(10): 8-11. Cui S L, Zhang W, Shao Q, et al. Exploration and Practice on Reduction of Veterinary Antibiotics [J]. Chinese Journal of Veterinary Drug, 2022, 56(10): 8-11.
- [5] 何麒麟, 张亦菲, 邵莅宇. 上海市兽用抗菌药使用减量化实施与评价调研报告 [J]. 上海畜牧兽医通讯, 2021, 234(2): 1-4. He Q L, Zhang Y F, Shao L Y. Investigation report on the

- implementation and evaluation of reduction in the use of veterinary antimicrobials in Shanghai [J]. Shanghai Journal of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 2021, 234(2): 1-4.
- [6] 农业农村部畜牧兽医局, 全国畜牧总站, 农业农村部畜牧业监测预警专家组. 2021 年蛋鸡产业发展形势及 2022 年展望 [J]. 中国畜牧业, 2022, 594(3): 41-42.
- Bureau of Animal Husbandry and Veterinary Services of MARA, National Animal Husbandry Service, Expert group on monitoring and early warning in the livestock sector. Development situation of layer industry in 2021 and prospects for 2022 [J]. Chinese Journal of Animal Science, 2022, 594(3): 41-42.
- [7] 中国畜牧兽医年鉴编辑委员会. 中国畜牧兽医年鉴 (2018) [M]. 北京: 中国农业出版社, 2018: 175.
- China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook Editorial Board. China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook 2018 [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2018, 175.
- [8] 中国畜牧兽医年鉴编辑委员会. 中国畜牧兽医年鉴 (2019) [M]. 北京: 中国农业出版社, 2019: 163.
- China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook Editorial Board. China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook 2019 [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2019, 163.
- [9] 中国畜牧兽医年鉴编辑委员会. 中国畜牧兽医年鉴 (2020) [M]. 北京: 中国农业出版社, 2020: 156.
- China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook Editorial Board. China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook 2020 [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2020, 156.
- [10] 中国畜牧兽医年鉴编辑委员会. 中国畜牧兽医年鉴 (2021) [M]. 北京: 中国农业出版社, 2021: 168.
- China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook Editorial Board. China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook 2021 [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2021, 168.
- [11] 中国畜牧兽医年鉴编辑委员会. 中国畜牧兽医年鉴 (2022) [M]. 北京: 中国农业出版社, 2022: 181.
- China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook Editorial Board. China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook 2022 [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2022, 181.
- [12] 中国畜牧兽医年鉴编辑委员会. 中国畜牧兽医年鉴 (2018) [M]. 北京: 中国农业出版社, 2018: 203.
- China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook Editorial Board. China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook 2018 [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2018, 203.
- [13] 中国畜牧兽医年鉴编辑委员会. 中国畜牧兽医年鉴 (2019) [M]. 北京: 中国农业出版社, 2019: 191.
- China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook Editorial Board. China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook 2019 [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2019, 191.
- [14] 中国畜牧兽医年鉴编辑委员会. 中国畜牧兽医年鉴 (2020) [M]. 北京: 中国农业出版社, 2020: 184.
- China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook Editorial Board. China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook 2020 [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2020, 175.
- [15] 中国畜牧兽医年鉴编辑委员会. 中国畜牧兽医年鉴 (2021) [M]. 北京: 中国农业出版社, 2021: 196.
- China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook Editorial Board. China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook 2021 [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2021, 196.
- [16] 中国畜牧兽医年鉴编辑委员会. 中国畜牧兽医年鉴 (2022) [M]. 北京: 中国农业出版社, 2022: 204.
- China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook Editorial Board. China Animal Husbandry and Veterinary Yearbook 2022 [M]. Beijing: China Agricultural Press, 2022, 204.
- [17] 朱宁. 2022 年蛋鸡产业发展形势及 2023 年展望 [J]. 中国畜禽种业, 2023, 19(4): 37-41.
- Zhu N. Development situation of layer industry in 2022 and prospects for 2023 [J]. The Chinese Livestock and Poultry Breeding, 2023, 19(4): 37-41.
- [18] Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT [EB/OL] <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>, 2023-07-02.
- [19] 国家统计局. 国家数据 [EB/OL] <https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01>, 2023-07-02.
- National Bureau of Statistics of China. National Statistics [EB/OL] <https://data.stats.gov.cn/easyquery.htm?cn=C01>, 2023-07-02.
- [20] 刘晓蓉, 孟贤蕾. 鸡蛋中兽药残留形成过程及防控 [J]. 畜牧兽医学, 2020(18): 107-108.
- Liu X R, Meng X L. Formation Process and Control of Veterinary Drug Residues in Eggs [J]. Graziery Veterinary Sciences, 2020(18): 107-108.
- [21] 农业农村部. 农业部办公厅关于 2016 年上半年畜禽产品兽药残留监控计划检测结果的通知 [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/govpublic/SYJ/201608/t20160802_5225874.htm,

2016-07-29.

MARA. Notice on the test results of the veterinary drug residues monitoring plan for livestock and poultry products in the first half of 2016 from the General Office of MARA [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/govpublic/SYJ/201608/t20160802_5225874.htm, 2016-07-29.

- [22] 农业农村部. 农业部办公厅关于 2016 年下半年畜禽及蜂产品兽药残留监控计划检测结果的通报 [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/gk/tzgg_1/tfw/201702/t20170214_5474406.htm, 2017-02-13.

MARA. Notice on the test results of the veterinary drug residues monitoring plan for livestock and poultry of the whole year and bee products of the second half in 2016 from the General Office of MARA [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/gk/tzgg_1/tfw/201702/t20170214_5474406.htm, 2017-02-13.

- [23] 农业农村部. 农业部办公厅关于 2017 年上半年畜禽及蜂产品兽药残留监控计划检测结果的通报 [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/gk/tzgg_1/tfw/201709/t20170906_5808153.htm, 2017-07-06.

MARA. Notice on the test results of the veterinary drug residues monitoring plan for livestock, poultry and bee products in the first half of 2017 from the General Office of MARA [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/gk/tzgg_1/tfw/201709/t20170906_5808153.htm, 2017-07-06.

- [24] 农业农村部. 农业部办公厅关于 2017 年下半年畜禽及蜂产品兽药残留监控检测结果的通报 [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/gk/tzgg_1/tz/201802/t20180226_6137439.htm, 2018-02-26.

MARA. Notice on the test results of the veterinary drug residues monitoring plan for livestock, poultry and bee products in the second half of 2017 from the General Office of MARA [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/gk/tzgg_1/tz/201802/t20180226_6137439.htm, 2018-02-26.

- [25] 农业农村部. 农业农村部办公厅关于 2018 年上半年畜禽及蜂产品兽药残留监控检测结果的通报 [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/xw/bmdt/201808/t20180829_6156498.htm, 2018-08-29.

MARA. Notice on the test results of the veterinary drug residues monitoring plan for livestock, poultry and bee products in the first half of 2018 from the General Office of MARA [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/xw/bmdt/201808/t20180829_6156498.htm,

2018-08-29.

- [26] 农业农村部. 农业农村部办公厅关于 2019 年畜禽及蜂产品兽药残留监控结果的通报 [EB/OL]. http://www.xmsyj.moa.gov.cn/gzdt/202003/t20200331_6340273.htm, 2020-03-31.

MARA. Notice on the test results of the veterinary drug residues monitoring plan for livestock, poultry and bee products in 2019 from the General Office of MARA [EB/OL]. http://www.xmsyj.moa.gov.cn/gzdt/202003/t20200331_6340273.htm, 2020-03-31.

- [27] 农业农村部. 农业农村部办公厅关于 2020 年度动物及动物产品兽药残留监控结果的通报 [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/govpublic/xmsyj/202101/t20210126_6360537.htm, 2021-01-26.

MARA. Notice on the test results of the veterinary drug residues monitoring plan for animals and their products in 2020 from the General Office of MARA [EB/OL].

- [28] 农业农村部. 农业农村部畜牧兽医局关于公布全国首批兽用抗菌药使用减量化行动试点达标养殖场名单的通知 [EB/OL]. http://www.xmsyj.moa.gov.cn/gzdt/202003/t20200316_6339051.htm, 2020-03-16.

MARA. Notice on the first list of model farms in reducing the use of veterinary antimicrobials from Bureau of Animal Husbandry and Veterinary Services of MARA [EB/OL]. http://www.xmsyj.moa.gov.cn/gzdt/202003/t20200316_6339051.htm, 2020-03-16.

- [29] 农业农村部. 农业农村部畜牧兽医局关于公布第二批兽用抗菌药使用减量化行动试点达标养殖场名单的通知 [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/nybgh/2021/202103/202110/t20211019_6379751.htm, 2021-10-19.

MARA. Notice on the second list of model farms in reducing the use of veterinary antimicrobials from Bureau of Animal Husbandry and Veterinary Services of MARA [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/nybgh/2021/202103/202110/t20211019_6379751.htm, 2021-10-19.

- [30] 农业农村部. 农业农村部畜牧兽医局关于公布第三批兽用抗菌药使用减量化行动试点达标养殖场名单的通知 [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/govpublic/xmsyj/202110/t20211025_6380451.htm, 2021-10-25.

MARA. Notice on the third list of model farms in reducing the use of veterinary antimicrobials from Bureau of Animal Husbandry and Veterinary Services of MARA [EB/OL]. http://www.moa.gov.cn/govpublic/xmsyj/202110/t20211025_6380451.htm,

- cn/govpublic/xmsyj/202110/t20211025_6380451.htm, 2021 - 10 - 25.
- [31] 农业农村部畜牧兽医局, 中国兽医药品监察所, 中国兽药协会. 畜禽养殖场兽用抗菌药使用减量化典型案例汇编 [M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2021; 3 - 45.
- Bureau of Animal Husbandry and Veterinary Services of MARA, Institute of Veterinary Drug Control, China Veterinary Drug Association. Typical cases of reduction of veterinary antimicrobial use in livestock and poultry farms [M]. Beijing: China Agriculture and Science Press, 2021; 3 - 45.
- [32] 李 霆, 崔明全, 郝利华, 等. 我国兽用抗菌药使用减量化行动试点达标养殖场调研分析[J]. 中国兽药杂志, 2022, 56(7): 1 - 5.
- Li T, Cui M Q, Hao L H, *et al.* Investigation and analysis on the national campaign for reducing the use of veterinary antimicrobials in China[J]. Chinese Journal of Veterinary Drug, 2022, 56(7): 1 - 5.
- [33] 李有志, 魏茂莲, 杨修镇, 等. 山东省蛋鸡产蛋期安全用药情况的调研分析[J]. 中国兽药杂志, 2021, 55(10): 73 - 78.
- Li Y Z, Wei M L, Yang X Z, *et al.* Investigation and analysis on the safety medication of laying hens during laying period in shandong province [J]. Chinese Journal of Veterinary Drug, 2021, 55(10): 73 - 78.
- [34] 申兰兰. 蛋鸡疾病防治安全用药[J]. 今日畜牧兽医, 2021, 37(7): 99.
- Shen L L. Safe medication for disease control in layers[J]. Today Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 2021, 37(7): 99.
- [35] 孙从佼, 曹景晟, 于爱芝, 等. 2022 年蛋鸡产业发展情况、未来发展趋势及建议[J]. 中国畜牧杂志, 2023, 59(3): 269 - 273.
- Sun C J, Cao J S, Yu A Z, *et al.* Development situation, future development trend and suggestions of layer industry in 2022 [J]. Chinese Journal of Animal Science, 2023, 59(3): 269 - 273.
- [36] 陈凤敏, 周 建, 程玉冰, 等. 安徽省饲料行业抗生素替代情况调研报告[J]. 安徽农学通报, 2020, 26(13): 77 - 78.
- Chen F M, Zhou J, Cheng Y B. Investigation on substitution of antibiotics in feed industry of Anhui Province [J]. Anhui Agricultural Science Bulletin, 2020, 26(13): 77 - 78.
- [37] 范志聪, 陈 婷, 孙加节, 等. 禁抗形势下的替抗产品分析与选择[J]. 广东饲料, 2021, 30(5): 11 - 14.
- Fan Z C, Chen T, Sun J J, *et al.* Analysis and selection of substitution products under the prohibited situation of antimicrobials[J]. Guangdong Feed, 2021, 30(5): 11 - 14.
- [38] 刘 薇, 丁 雪, 杨运玲, 等. 替抗产品在畜牧生产中应用的研究进展[J]. 饲料博览, 2022, 360(4): 14 - 18.
- Liu W, Ding X, Yang Y L, *et al.* Research progress of antibiotic substitute products in animal production[J]. Feed Review, 2022, 360(4): 14 - 18.
- [39] 陈思恋. 福建省规模化蛋鸡养殖场企业标准体系研究[J]. 福建畜牧兽医, 2021, 43(6): 20 - 23.
- Chen S L. Research on enterprise standard system for Fujian large - scale layer farms[J]. Fujian Journal of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 2021, 43(6): 20 - 23.
- [40] 庭国勋, 毛晓云, 蒙炳超, 等. 黔南布依族苗族自治州规模蛋鸡场兽用抗菌药减量化行动探索[J]. 贵州畜牧兽医, 2022, 46(5): 29 - 32.
- Ting G X, Mao X Y, Meng B C, *et al.* Exploration on the reduction of veterinary antimicrobials in layer farms from Qiannan Buyei and Miao Autonomous Prefecture [J]. Guizhou Journal of Animal Husbandry & Veterinary Medicine, 2022, 46(5): 29 - 32.
- [41] 朱 庆. 我国蛋鸡产业发展现状及发展趋势[J]. 四川畜牧兽医, 2023, 50(5): 6 - 8.
- Zhu Q. The present situation and development trend of layer industry in China[J]. Sichuan Animal & Veterinary Sciences, 2023, 50(5): 6 - 8.
- [42] 高振同, 李莹洁, 包 青, 等. 河北省兽用抗菌药减量化养殖新模式(试行)——蛋鸡[J]. 北方牧业, 2022, 647(7): 3 - 5.
- Gao Z T, Li Y J, Bao Q, *et al.* A new model of reducing animal antibiotic in Hebei province - laying hens[J]. Bei Fang Mu Ye, 2022, 647(7): 3 - 5.
- [43] 王晓峰, 朱慈根, 顾华兵, 等. 扬州市规模蛋鸡养殖户兽用抗生素减量化使用建议[J]. 家禽科学, 2022, 331(5): 39 - 40.
- Wang X F, Zhu C G, Gu H B, *et al.* A proposal to reduce the use of veterinary antibiotics in Yangzhou's large - scale layer farmers[J]. Poultry Science, 2022, 331(5): 39 - 40.

(编 辑: 侯向辉)