

doi:10.11751/ISSN.1002-1280.2021.09.11

兽药中非法添加物检测及风险防范技术研究

顾进华,张秀英,汪霞,范强,于晓辉,韩宁宁,赵晖,龚旭昊,高光*

(中国兽医药品监察所,北京 100081)

[收稿日期] 2021-05-20 [文献标识码] A [文章编号] 1002-1280 (2021) 09-0071-07 [中图分类号] S851.66

[摘要] 总结并分析了近年来兽药中非法添加的规律和成因,在统计检测对象和目标药物的基础上,通过全面梳理现有检测标准之间的联系,研究非法添加物检测方法内在逻辑关系,思考兽药中非法添加物检测方法提升方向和风险防范措施,提出筛查与确证方法并重;进一步扩大检测方法适用性;加强高效、高通量检测技术研究;拓展非法添加物检测品种范围。建议加强检查与宣传、疏堵结合,全面减少非法添加风险。

[关键词] 兽药;非法添加;检测方法;风险防范

Research on Detection and Risk Prevention Technology of Illegal Additives in Veterinary Drugs

GU Jin-hua, ZHANG Xiu-ying, WANG Xia, FAN Qian, YU Xiao-hui, HAN Ning-ning,
ZHAO Hui, GONG Xu-hao, GAO Guang*

(China Institute of Veterinary Drug Control, Beijing 100081, China)

Corresponding author: GAO Guang, E-mail: gaogg2000@sina.com

Abstract: This paper summarizes and analyzes the law and causes of the illegal addition of veterinary drugs in recent years. Based on the statistics of detection objects and target drugs, via comprehensively analyze the relationship between the existing detection standards, studies the internal logical relationship of detection methods for illegal addition, considers the improvement of methods and the measures of risk prevention, it is suggested that the screening and confirmation methods should be given equal importance, the applicability of the detection methods should be further expanded, the research on high-efficiency and high-throughput detection techniques should be strengthened, and the range of the detection varieties of illegal additives should be expanded. It is suggested that inspection and publicity should be strengthened, combining dredging and blocking to reduce the risk of illegal addition in an all-round way.

Key words: veterinary drugs, illegal addition, detection method, risk prevention

基金项目:“十二五”科技支撑项目课题“兽药安全与质量评价技术研究与应用”课题编号 2015BAD11B03-04

作者简介:顾进华,研究员,从事兽药技术管理与研究。

通讯作者:高光。E-mail:gaogg2000@sina.com

兽药处方外添加其他化学物质或药物属于非法添加,极易造成不知情用药或者滥用药物,存在严重的动物源性食品兽药残留和耐药性等生物安全风险。同时,此类行为也侵害到合法兽药生产企业的正当利益,极大地扰乱兽药市场秩序。

2009 年以前,对于非法添加,仅依据国家兽药质量标准的检验结果,难以给予严厉查处和打击。为达到提前预警,向主动保障转变的目的,中国兽医药品监察所牵头开展兽药制剂中非法添加物的筛查与确认技术研究,农业农村部公布施行了系列防范非法添加的检测方法和通用方法,并据此开展禁用药物和非法添加物监督检查,为农产品质量安全风险监测发挥了重要作用。

继续开拓思路,深入研究兽药中非法添加物检测方法,梳理现有检测方法的内在联系,提升快速筛查技术和手段,探索建立新检测方法,对于打击非法添加行为,减少非法添加风险具有重要意义。

1 兽药中非法添加规律及成因分析

1.1 兽药中非法添加规律及特点 2008 年,兽药检验人员在监督抽检中发现处方外添加其他化合物的现象。兽药散剂和注射液是非法添加的重灾区,其次是抗菌类兽药的可溶性粉剂。

添加方式多样:(1) 中药中添加化学药品。(2) 化学药品以同类药物替代标称药物。(3) 一种制剂添加多种药物。

添加药物种类繁多:(1) 添加处方外兽药,常见的有对乙酰氨基酚、安乃近等解热镇痛类药物;氟喹诺酮类、磺胺类等抗菌药物;茶碱等镇咳平喘类药物等。(2) 添加违禁药品及人用药物如 β -受体激动剂、氯霉素类、硝基咪唑类药物^[1]。

1.2 兽药标准的补充和完善 2005 年以前历版《中国兽药典》对“掺入或污染的外来物质”的检验没有明确的要求和具体检测方法。2010 年版《中国兽药典》开始有所考虑;2015 年版规定“任何违反兽药 GMP 或有未经批准添加物质所生产的兽药,即使符合《中国兽药典》或按照《中国兽药典》没有检出其添加物质或相关杂质,亦不能认为其符合规定。”2020 年版《中国兽药典》延续以上表述^[2]。系列“兽药处方外非法添加物检测方法”是兽药典质量控制方法的重要补充。

1.3 兽药中非法添加成因分析 兽药中的非法添加,主要是冒用合法标准名称,标称安全用药成分,隐瞒添加其他药物成分或化合物,有的自认为处方合理但未能获得研发数据,审批未通过。对利润的追求,以及逃避国家标准检测方法的侥幸,是兽药中非法添加的基本成因。

1.3.1 西药的合并使用 部分西药的临床合用属于合理用药,但由于生产工艺、安全性等问题,很多临床合用品种并不适合制成复方制剂。复方制剂的研制需要多方数据支持,企图走捷径的想法容易导致非法添加的发生,特别是抗菌药品种。

1.3.2 中西复方制剂的应用 中西复方制剂在发挥中西药物协同作用、减少药物用量、降低毒性,以及实现标本兼治等方面具有一定意义,但很多未经充分研究的中西复方制剂沦为处方外非法添加^[3]。

2 兽药中非法添加物检测方法及标准统计分析

2.1 现行检测标准统计 截止 2021 年 1 月,农业农村部发布处方外非法添加物检测方法标准的公告/文件共 23 个,发布标准 82 个。历年非法添加物检测标准发布情况见图 1。

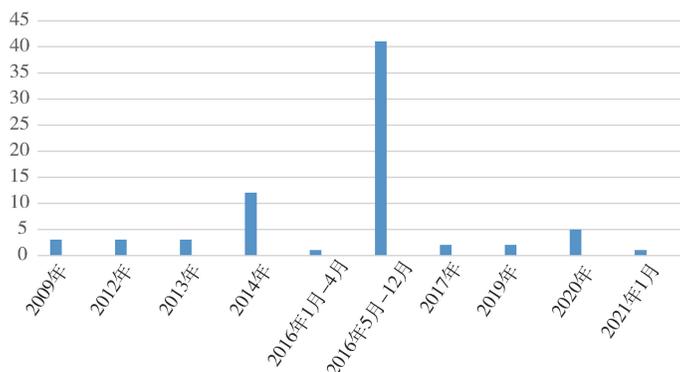


图 1 非法添加物检测标准发布情况

Fig 1 Release of standards for the detection of illegal additives

经过修订,现行有效检测方法标准 51 个,检测 和非特定物质。现行有效检测方法标准见表 1。
非法添加目标物 132 种,筛查紫外光谱图库 153 种

表 1 现行有效兽药非法添加物检测标准^[4-14]

Tab 1 Current effective standards for the detection of illegal additives in veterinary drugs

序号	非法添加物检测方法标准名称	农业农村部/农业部公告
筛查法与非特定物质检查方法		
1	兽药中非法添加药物快速筛查法(液相色谱-二级管阵列法)	2019 年 169 号
2	兽药中非特定非法添加物质检查方法	2020 年 289 号
3	中兽药固体制剂中非法添加物质检查方法—显微鉴别法	2020 年 289 号
确证方法		
—单一中药制剂中的非法添加物测定		
4	黄芪多糖注射液中非法添加解热镇痛类、抗病毒类、抗生素类、氟喹诺酮类等 11 种化学药物(物质)检查方法	2016 年 2448 号
5	黄芪多糖注射液中非法添加地塞米松磷酸钠检查方法	2016 年 2448 号
6	柴胡注射液中非法添加利巴韦林检查方法	2016 年 2448 号
7	柴胡注射液中非法添加对乙酰氨基酚检查方法	2016 年 2448 号
8	柴胡注射液中非法添加盐酸吗啡、金刚烷胺、金刚乙胺检查方法	2016 年 2448 号
9	鱼腥草注射液中非法添加甲氧氯普胺检查方法	2016 年 2448 号
10	鱼腥草注射液中非法添加林可霉素检查方法	2016 年 2448 号
11	鱼腥草注射液中非法添加水杨酸、氧氟沙星检查方法	2016 年 2448 号
12	鱼腥草注射液中非法添加庆大霉素检查方法	2017 年 2494 号
13	扶正解毒散中非法添加茶碱、安乃近检查方法	2016 年 2448 号
14	黄连解毒散中非法添加对乙酰氨基酚、盐酸溴己新检查方法	2016 年 2448 号
15	甘草颗粒中非法添加吡喹酮检查方法	2016 年 2448 号
—同类中药制剂中非法添加物测定		
16	中药散剂中非法添加呋喃唑酮、呋喃西林、呋喃妥因检查方法	2016 年 2448 号
17	中兽药散剂中非法添加氯霉素检查方法	2016 年 2448 号
18	中药散剂中非法添加乙酰甲喹、喹乙醇检查方法	2016 年 2448 号
19	肥猪散、健胃散、银翘散等中药散剂中非法添加氟喹诺酮类药物(物质)检查方法	2016 年 2448 号
20	中兽药散剂中非法添加金刚烷胺和金刚乙胺检查方法	2016 年 2448 号
21	麻杏石甘口服液、杨树花口服液中非法添加黄芩苷检查方法	2019 年 199 号
—单一品种化药制剂中的非法添加物测定		
22	硫酸卡那霉素注射液中非法添加尼可刹米检查方法	2016 年 2395 号
23	恩诺沙星注射液中非法添加双氯芬酸钠检查方法	2016 年 2398 号
24	氟苯尼考粉和氟苯尼考预混剂中非法添加氧氟沙星、诺氟沙星、环丙沙星、恩诺沙星检查方法	2016 年 2448 号
25	氟苯尼考制剂中非法添加磺胺二甲嘧啶、磺胺间甲氧嘧啶检查方法	2016 年 2448 号
26	氟苯尼考制剂中非法添加烟酰胺、氨茶碱检查方法	2016 年 2448 号
27	氟苯尼考固体制剂中非法添加 β-受体激动剂检查方法	2016 年 2448 号
28	氟苯尼考液体制剂中非法添加 β-受体激动剂检查方法	2016 年 2448 号
29	乳酸环丙沙星注射液中非法添加对乙酰氨基酚检查方法	2016 年 2448 号
30	阿莫西林可溶性粉中非法添加解热镇痛类药物检查方法	2016 年 2448 号
31	注射用青霉素钾(钠)中非法添加解热镇痛类药物检查方法	2016 年 2448 号
32	硫酸庆大霉素注射液中非法添加甲氧苄啶检查方法	2016 年 2448 号
33	盐酸林可霉素制剂中非法添加对乙酰氨基酚、安乃近检查方法	2016 年 2448 号
34	酒石酸泰乐菌素可溶性粉中非法添加茶碱检查方法	2016 年 2448 号
35	硫酸安普霉素可溶性粉中非法添加诺氟沙星检查方法	2016 年 2448 号
36	硫酸安普霉素可溶性粉中非法添加头孢噻肟检查方法	2016 年 2448 号
37	硫酸黏菌素预混剂中非法添加乙酰甲喹检查方法	2016 年 2448 号
38	阿维拉霉素预混剂中非法添加莫能菌素检查方法	2016 年 2448 号

续上表

序号	非法添加物检测方法标准名称	农业农村部/农业部公告
39	兽药(阿维菌素粉)中非法添加非泼罗尼检查方法 ——同类化药制剂中的非法添加物测定	2017 年 2571 号
40	氟喹诺酮类制剂中非法添加乙酰甲喹、喹乙醇等化学药物检查方法	2016 年 2448 号
41	氟喹诺酮类制剂中非法添加对乙酰氨基酚、安乃近检查方法	2016 年 2448 号
42	硫酸黏菌素制剂中非法添加阿托品检查方法 ——兽药制剂中非法添加一类化合物测定	2016 年 2451 号
43	兽药制剂中非法添加磺胺类药物检查方法	2016 年 2448 号
44	兽药中非法添加甲氧苄啶检查方法	2016 年 2451 号
45	兽药中非法添加氨茶碱和二羟丙茶碱检查方法	2016 年 2451 号
46	兽药中非法添加硝基咪唑类药物检查方法	2020 年 289 号
47	兽药中非法添加四环素类药物的检查方法	2020 年 361 号
48	兽药固体制剂中非法添加酰胺醇类药物的检查方法 ——兽药制剂中非法添加多种化合物测定	2020 年 361 号
49	兽药中非法添加对乙酰氨基酚、安乃近、地塞米松和地塞米松磷酸钠检查方法	2016 年 2451 号
50	兽药中非法添加喹乙醇和乙酰甲喹检查方法	2016 年 2451 号
51	兽药制剂中非法添加磺胺类及喹诺酮类 25 种化合物检查方法	2021 年 384 号

2.2 现有标准的检测对象和目标物质 兽药非法添加物检测方法标准的检测对象和目标物质,从单个制剂检测向一类制剂检测发展,从检测单个目标化合物检测向一类目标化合物扩增,标准名称从“XX 制剂非法添加 XX 品种”到“兽药中非法添加 XX 类物质”转变。出现了兽药中非特定非法添加物质检查方法。

检测标准涉及 73 种目标兽药制剂、2 个兽药通用检测标准、1 个中兽药散剂检测标准。其中 6 个兼顾中药和化药制剂检测方法标准;26 个专门用于化药制剂的检测方法标准,主要用于注射液、可溶性粉、粉剂、预混剂(如氟喹诺酮类制剂、氟苯尼考制剂);19 个专门用于中药制剂的检测方法标准,其中 9 个用于注射液(主要是鱼腥草注射液、柴胡注射液、黄芪多糖注射液),7 个用于中药散剂,以及颗粒剂、口服液等。有关数据见表 2。

检测目标药物(物质),除非特定物质以外,包括 84 种(140 个次),以及紫外光谱图库涵盖的 153 种目标物。在添加物品类别上,主要是解热镇痛类药物(12 项标准),氟喹诺酮类药物(5 项标准), β -受体激动剂(2 项标准),以及

磺胺类、抗生素类、抗病毒类,其中,对乙酰氨基酚、安乃近、氧氟沙星、诺氟沙星、乙酰甲喹、替比林、氨基比林、恩诺沙星、磺胺间甲氧嘧啶、甲氧苄啶、喹乙醇都是重点关注对象。有关数据见表 3。

表 2 检测非法添加物有关制剂标准统计表

Tab 2 Statistical table of target preparations in the detection standard of illegal additives

序号	制剂名称	个次
1	氟苯尼考粉	7
2	氟苯尼考预混剂	6
3	替米考星预混剂	6
4	银翘散	6
5	鱼腥草注射液	5
6	恩诺沙星注射液	4
7	黄芪多糖注射液	4
8	健胃散	4
9	止痢散	4
10	阿莫西林可溶性粉	3
11	白头翁散	3
12	柴胡注射液	3
13	氟苯尼考可溶性粉	3
14	酒石酸泰乐菌素可溶性粉	3
15	硫酸黏菌素可溶性粉	3
16	硫酸黏菌素预混剂	3
17	盐酸多西环素可溶性粉	3

表 3 检测非法添加目标药物(物质)关注度统计表

Tab 3 Statistical table of target drugs (substances) in the detection standard of illegal additives

序号	检测非法添加物名称	次数
1	对乙酰氨基酚	8
2	安乃近	7
3	氧氟沙星	5
4	诺氟沙星	4
5	乙酰甲喹	4
6	安替比林	3
7	氨基比林	3
8	恩诺沙星	3
9	磺胺间甲氧嘧啶	3
10	甲氧苄啶	3
11	喹乙醇	3

2.3 现有兽药非法添加物检测方法 目前兽药非法添加物检测方法主要应用高效液相色谱法,或结合串联质谱法、高分辨质谱法;以及显微镜检查法、薄层色谱法。

现行有效的 51 个非法添加物检测方法标准中,应用高效液相色谱-二极管阵列法 40 项,超高效液相色谱法-二极管阵列法 1 项,高效液相色谱-串联质谱法 10 项,高效液相色谱-高分辨质谱法 1 项,薄层色谱法 2 项;显微镜检查法 4 项。

2.3.1 同时测定多种非法添加兽药的方法 同时测定多种非法添加兽药的方法可以有效提高检测效率,如“兽药制剂中非法添加磺胺类及喹诺酮类 25 种化合物检查方法”同时测定 25 种化合物、“兽药制剂中非法添加磺胺类药物检查方法”能将 5 种磺胺类化合物从 9 种沙星类化合物和中药中分离出来。

2.3.2 检测方法适用性的拓展 从 2016 年开始,包括 2448 号公告发布的检测标准,增加了“用于其他制剂中某种药物(物质)检查时,需进行空白试验和检测限测定”内容,扩大了检测方法的适用性。

2.3.3 兽药非法添加物目标数据库的建立 农业农村部 2019 年公告 169 号公布适用于兽药及其原料与辅料中紫外光谱图库中所列非法添加药物筛查的检测方法“兽药中非法添加药物快速筛查法

(液相色谱-二极管阵列法)”,其数据库涵盖 150 余种化合物,300 余张光谱图,包括标准物质的溶液浓度、色谱条件、色谱图及其保留时间等信息。兽药非法添加物数据库的建立为快速筛查打下坚实基础。

3 兽药非法添加物检测方法提升方向

随着发展,仍然存在新的非法添加可能,需要继续开展处方外非法添加物风险监测检测技术研究,提升检测效率和准确性,持续遏制非法添加风险。

3.1 筛查与确证技术并重 定性筛查技术是快速判断兽药是否被非法添加的重要手段,是指示采用何种方法进行进一步确证的关键步骤。要充分利用显微鉴别方法、薄层色谱法、高效液相色谱-二极管阵列法、胶体金免疫层析法、质谱法建立筛查方法。

确证与定量检测方法是最终判定兽药非法添加情况的技术手段,具有法定效力。要进一步推广应用高效液相色谱法、高效液相色谱-串联质谱法、超高效液相色谱-串联质谱法^[15]等。

3.2 进一步扩大检测方法适用性 梳理现有兽药非法添加物检测标准,针对检测目标化合物,特别是高频非法添加物(如:对乙酰氨基酚、安乃近、氧氟沙星、诺氟沙星、乙酰甲喹、安替比林、氨基比林、恩诺沙星、磺胺间甲氧嘧啶、甲氧苄啶、喹乙醇),修订整合有关检测方法,建立操作简便、适用范围更广的通用型检测标准,进一步增强标准适用性。

3.3 加强高效、高通量检测技术研究 利用新的技术手段建立新方法,提升快速筛查和确证技术^[15]。

建立质谱数据库,提升筛查效率。将高分辨质谱法运用到兽药非法添加物检查中,利用高分辨质谱法,建立高通量筛查和确证方法,建立质谱数据库,可以克服现有法定方法不能筛查检测无紫外吸收化合物的缺陷。

探索建立拉曼光谱检测方法。拉曼光谱是采用散射光谱进行分析并应用于分子结构研究的一种方法,因其高通量无损、谱图特征强、穿透力强,

可进行原位、无损分析^[15]。将显微拉曼光谱成像技术^[16]运用在兽药非法添加物筛查中,可实现快速无损筛查,提高初筛效率。

值得研究运用的方法还有:微生物管碟法、近红外光谱法、离子迁移色谱法等^[17]。

3.4 拓展非法添加物检测品种范围 针对非法添加新情况,如中药制剂中添加处方外中药成分^[18]、疫苗中非法添加抗菌药物、渔药和水产养殖投入品中非法添加药物等,添加方式更为隐蔽。亟需开展中药制剂中的中药类抗菌成分、疫苗中可能添加的抗菌药物含量进行监测;开展渔药和水产养殖投入品中非法添加物的检查研究。不断拓展检查品种范围,严密防范非法添加风险。

4 兽药中非法添加风险防范与思考

4.1 加强检查与宣传 切实按照农业部兽药质量监督抽检要求,组织好有兽药中非法添加物筛查能力的省级兽药监察所开展前期筛查工作,提高兽药中非法添加物检测针对性和工作效率^[19]。开展宣传教育,引导合法合规生产兽药。

4.2 疏堵结合,降低非法添加风险 兽药被非法添加其他药物(物质)是一个复杂的问题,在严格执行检测和监控的同时,也要考虑疏堵结合,引导开展中西药复方、化药复方制剂应用经验总结,提炼安全有效兽药组方,在生产工艺合理,质量可控的前提下,提升复方制剂研究和应用水平。

参考文献:

[1] 董玲玲,于晓辉,范强,等. 兽药制剂中非法添加化学药物现状及检测技术研究进展[J]. 中国兽药杂志. 2017, 51(3): 11 ~ 14.
Dong L L, Yu X H, Fan Q, *et al.* Research Progress on Detection Technologies and the Current Situation for Chemical Drugs Illegally Adulterated in Veterinary Preparations[J]. Chinese Journal of Veterinary Drug. 2017, 51(3): 11 ~ 14.

[2] 中国兽药典委员会.《中国兽药典》2020 年版. 中国农业出版社. 2020 年 12 月.
China Veterinary Pharmacopoeia Committee. People's Republic of China Veterinary Pharmacopoeia (2020 version). China Agricultural Press [S]. December 2020.

[3] 顾进华. 中兽药在动物养殖中的应用及发展趋势研究.《中国兽药杂志》2017. 51(5): 57 - 62.
Gu J H. Study of Development and Application of Traditional Chinese Veterinary Medicine in Animal Breeding[J]. Chinese Journal of Veterinary Drug. 2017, 51(5): 57 ~ 62.

[4] 农业部公告第 2395 号. 关于发布《硫酸卡那霉素注射液中非法添加尼可刹米检查方法》标准的公告[Z]. 2016 年 5 月 9 日.
Ministry of Agriculture of the People's Republic of China (No. 2395). Announcement on the standard of "Methods for the Inspection of Illegal Addition of Nicosamide in Kanamycin Sulfate Injection" [Z]. May 9, 2016.

[5] 农业部公告第 2398 号. 关于发布《恩诺沙星注射液中非法添加双氯芬酸钠检查方法》标准的公告[Z]. 2016 年 5 月 19 日.
Ministry of Agriculture of the People's Republic of China (No. 2398). Announcement on the standard of "Methods for the Inspection of Illegal Additions of Diclofenac Sodium in Enrofloxacin Injection" [Z]. May 19, 2016.

[6] 农业部公告第 2448 号. 关于公布《兽药制剂中非法添加磺胺类药物检查方法》等 34 项检查方法标准的公告[Z]. 2016 年 9 月 23 日.
Ministry of Agriculture of the People's Republic of China (No. 2448). Announcement on the release of 34 inspection methods and standards, including the "Methods for the Examination of Illegally Added Sulfonamides in Veterinary Drug Preparations" [Z]. September 23, 2016.

[7] 农业部公告第 2451 号. 关于发布《兽药中非法添加甲氧苄啶检查方法》等 5 个检查方法标准的公告[Z]. 2016 年 10 月 08 日.
Ministry of Agriculture of the People's Republic of China (No. 2451). Announcement on the release of five inspection methods including "Inspection Method for Illegal Addition of Trimethoprim in Veterinary Drugs" [Z]. October 08, 2016.

[8] 农业部公告第 2494 号. 关于发布《鱼腥草注射液中非法添加庆大霉素检查方法》标准的公告[Z]. 2017 年 2 月 27 日.
Ministry of Agriculture of the People's Republic of China (No. 2494). Announcement on the standard of "Examination Method for Illegally added Gentamicin in Houttuynia Cordata Injection" [Z]. February 27, 2017.

[9] 农业部公告第 2571 号. 关于发布《兽药中非法添加非泼罗尼检查方法》的公告[Z]. 2017 年 8 月 31 日.
Ministry of Agriculture of the People's Republic of China (No. 2571). Announcement on the release of "Inspection Method for

- Illegal Addition of Non Prednisolone in Veterinary Drugs" [Z]. August 31, 2017.
- [10] 农业农村部公告第 169 号. 关于发布《兽药中非法添加药物快速筛查法(液相色谱-二级管阵列法)》的公告[Z]. 2019 年 5 月 16 日.
Ministry of Agriculture of the People's Republic of China (No. 169). Announcement on "rapid screening method for illegally added drugs in veterinary drugs (liquid chromatography diode array method)" [Z]. May 16, 2019.
- [11] 农业农村部公告第 199 号. 关于发布《麻杏石甘口服液、杨树花口服液中非法添加黄芩苷检查方法》的公告[Z]. 2019 年 7 月 31 日.
Ministry of Agriculture of the People's Republic of China (No. 199). Announcement on the inspection method of illegally added baicalin in Maxingshigan Koufuye and Yangshuhua Koufuye [Z]. July 31, 2019.
- [12] 农业农村部公告第 289 号. 关于发布《兽药中非特定非法添加物质检查方法》的公告[Z]. 2020 年 05 月 09 日.
Ministry of Agriculture of the People's Republic of China (No. 289). Announcement on the release of the Inspection Methods for Non-specific Illegal Additions in Veterinary Drugs [Z]. May 09, 2020.
- [13] 农业农村部公告第 361 号. 关于发布《兽药中非法添加四环素类药物的检查方法》等 2 项标准的公告[Z]. 2020 年 11 月 19 日.
Ministry of Agriculture of the People's Republic of China (No. 361). Announcement on the release of two standards including "inspection methods for illegal addition of tetracyclines in veterinary drugs" [Z]. November 19, 2020.
- [14] 农业农村部公告第 384 号. 关于发布《兽药制剂中非法添加磺胺类及喹诺酮类 25 种化合物检查方法》的公告[Z]. 2021 年 1 月 11 日.
Ministry of Agriculture of the People's Republic of China (No. 384). Announcement on the release of "inspection method for 25 kinds of sulfonamides and quinolones illegally added in veterinary drug preparations" [Z]. January 11, 2021.
- [15] 韩宁宁, 毕言峰, 刘少伟, 等. HPLC-PDA 和 UPLC-Q/TOF MS 法筛查氟苯尼考粉中添加化合物[J]. 药物分析杂志. 2016, 36(2):306~312.
- Han N N, Bi Y F, Liu S W, *et al.* Screening and validation of the unknown compound in florfenicol powder by HPLC-PDA and UPLC-Q/TOF MS [J]. Journal of Pharmaceutical Analysis. 2016, 36(2):306~312.
- [16] 胡家勇, 彭青枝, 张莉, 等. 表面增强拉曼光谱技术在快速检测保健食品中非法添加药物中的应用[J]. 食品安全质量检测学报. 2021, (1).
- Hu J Y, Peng Q Z, Zhang L, *et al.* Application of surface-enhanced Raman spectroscopy in the rapid detection of illegal additives in health food [J]. Journal of Food Safety and Quality. 2021, 12(1):7~15.
- [17] 赵义良, 赵兴鑫, 田梅, 等. 中兽药散剂中非法添加物检测技术的研究现状及进展[J]. 食品安全质量检测学报. 2021, 12(2):452~458.
- Zhao Y L, Zhao X X, Tian M, *et al.* Research status and progress of detection technology of illegal additives in Chinese veterinary medicine powder [J]. Journal of Food Safety and Quality. 2021, 12(2):452~458.
- [18] 龚旭昊, 杨星, 张璐, 等. 麻杏石甘口服液、杨树花口服液中非法添加黄芩苷 HPLC-PDA 检测方法的建立[J]. 中国兽药杂志. 2020, 54(9):22~27.
- Gong X H, Yang X, Zhang L, *et al.* Determination of Baicalin in Maxingshigan Koufuye and Yangshuhua Koufuye by HPLC-PDA [J]. Chinese Journal of Veterinary Drug. 2020, 54(9):22~27.
- [19] 农业部关于印发《2016 年兽药质量监督抽检计划》的通知. 农医发[2016]2 号[Z]. 2016 年 01 月 15 日.
Notice of the Ministry of Agriculture on Printing and Distributing "2016 veterinary drug quality supervision and sampling plan". The Ministry of Agriculture Veterinary Bureau Document [2016] No. 2 [Z]. January 15, 2016.

(编辑:陈希)