

我国肉制品安全风险及监管建议

贝 君¹, 王珂雯², 程雅晴³, 孙 利^{1*}

(1. 中国检验检疫科学研究院, 北京 100026; 2. 中国农业大学食品科学与营养工程学院, 北京 100083;
3. 北京农学院食品科学与工程学院, 北京 102206)

摘 要: 我国肉类产量已经连续 20 多年稳居世界第一, 是世界上最有影响力的肉类生产大国。畜禽肉作为人们膳食结构的重要组成部分, 其安全问题受到各国的广泛关注。肉制品的安全贯穿于畜禽养殖、屠宰、加工到最终流向市场的任一环节。本研究分析了目前我国畜禽养殖、禽畜屠宰以及禽畜加工过程中存在的风险, 基于这些风险, 提出了监管建议: 如进行源头控制、严厉打击违法行为、健全屠宰相关标准的建设、完善食品安全追溯体系以及加强肉类产品风险监测和风险管理等, 以期降低肉制品带来的健康风险和监管风险, 保障消费者权益, 实现肉制品安全。

关键词: 肉制品; 安全风险; 监管建议

Safety risks and supervision suggestions of meat products in China

BEI Jun¹, WANG Ke-Wen², CHENG Ya-Qing³, SUN Li^{1*}

(1. *Chinese Academy of Inspection and Quarantine, Beijing 100026, China*; 2. *Food Science and Nutritional Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China*; 3. *Faculty of Food Science and Technology, Beijing University of Agricultural, Beijing 102206, China*)

ABSTRACT: China's meat production has been consistently ranked first in the world for more than 20 years, and it has been the most influential meat producer in the world. As an important part of human's dietary structure, the safety of livestock and poultry meat product has been widely concerned by various countries. The safety of meat product runs through any link from livestock and poultry breeding, slaughtering, processing to finally flowing to the market. In this paper, current risks existing in the process of livestock and poultry breeding, slaughtering and processing were analyzed, and based on these, the regulatory suggestions were put forward, such as source control, cracking down on illegal acts; improving the construction of slaughtering related standards to improve the efficiency of supervision; improving the food safety traceability system and strengthening the effectiveness of risk monitoring and risk management of meat products in order to reduce the health risk and regulatory risk brought by meat products, so as to protect the rights and interests of consumers and realize the safety of meat products.

KEY WORDS: meat products; safety risks; supervision suggestions

基金项目: 国家重点研发项目(2019YFC1606503)

Fund: Supported by the National Key Research and Development Project (2019YFC1606503).

*通讯作者: 孙利, 博士, 副研究员, 主要研究方向为食品安全质量控制。E-mail: beidiorange@163.com

*Corresponding author: SUN Li, Ph.D, Associate Professor, Chinese Academy of Inspection and Quarantine, No.11, Ronghua South Road, Daxing District, Beijing 100176, China. E-mail: beidiorange@163.com

1 引言

我国肉类产量已经连续 20 多年稳居世界第一, 是世界上有影响力的肉类生产大国。国家统计局数据显示, 2019 年我国肉类产量 7649.0 万吨, 同比下降 11.3%。其中, 对肉类产量造成最大影响的是猪肉产量, 同比下降 21.30%, 而猪肉产量下降主要受到非洲猪瘟的影响^[1]。因此, 肉制品安全将很大程度影响国内外肉制品生产格局, 事关经济与民生。

肉制品的安全贯穿于畜禽养殖、屠宰、加工到最终流向市场的任一环节。近年来, 我国陆续出台了一系列与肉制品安全相关的法律法规及标准, 如《生猪屠宰管理条例》(2016 年)^[2]、GB 12694-2016《食品安全国家标准畜禽屠宰加工卫生规范》^[3]等, 我国肉制品安全监管制度不断完善, 产业环境日趋向好, 安全指数逐年攀升, 消费者信心也不断增强。然而, 环境污染、农兽药等农业投入品、病原微生物、人畜共患病等仍然是肉制品安全的威胁^[1]。传统的肉制品安全风险包括微生物超标风险、食品添加剂使用不规范的风险、兽药残留风险、重金属超标风险、动物疫情疫病等, 其中, 微生物超标风险、食品添加剂使用不规范的风险在近些年中较为普遍, 极大的威胁着消费者的健康^[4]。除了肉制品传统安全潜在风险外, 一些过去不在防控体系中的安全风险也时有发生, 如肉制品掺假等风险, 引起了人民的广泛关注^[5]。因此, 加强我国肉制品的安全监管是必要的。本研究通过对禽畜养殖、屠宰和加工环节存在的安全风险进行分析, 提出监管建议, 有利于肉制品安全监管人员准确把握肉制品安全风险变化态势并精准施策, 提高监管效率, 以期降低肉制品带来的健康风险和监管风险提供参考意见, 从而保障消费者权益, 实现肉制品安全。

2 畜禽养殖环节存在的风险

养殖环节是肉制品供应链的起始环节, 若在养殖环节质量控制不严, 易导致携带致病菌的肉类进入流通环节, 增加了消费者遭受人畜共患病原菌感染的风险, 加强养殖环节的质量安全控制是保障肉制品供应链质量安全的重要一环^[6]。畜禽养殖环节存在的风险如下所示。

2.1 滥用抗生素、违规使用禁用药物

由于大多数畜禽养殖厂缺少疫病的专业知识和技术, 再加上目前我国农兽药管理体系还不完善, 导致我国畜禽养殖中普遍存在滥用兽药和饲料添加剂, 违法使用违禁或淘汰药物(如盐酸克伦特罗、激动剂、安眠酮和雌激素等), 不遵守休药期规定^[7]及屠宰前用药^[8]等现象。

畜牧养殖中兽药残留分为 7 类: 抗生素类; 驱肠虫药类; 生长促进剂类; 抗原虫药类; 灭锥虫药类; 镇静剂类;

β -肾上腺素能受体阻断剂^[9]。目前常见的兽药主要有抗生素类、磺胺类、呋喃类、抗寄生虫类和激素类药物。大量、频繁地使用抗生素, 可使动物机体中的耐药致病菌很容易感染人类; 而且抗生素药物残留可使人体中细菌产生耐药性, 扰乱人体微生态而产生各种毒副作用^[10]。目前, 在肉制品中容易造成残留量超标的抗生素主要有氯霉素、四环素、土霉素、金霉素等^[11]。磺胺类药物主要通过输液、口服、创伤外用等用药方式或作为饲料添加剂而残留在动物源食品中^[12]。若长期食用含有该类药物的食物会导致人体产生耐药性菌株, 进而引起过敏、中毒甚至癌变等症状, 会严重危害人体健康^[13]。研究已经表明^[14]盐酸克伦特罗、己烯雌酚等激素类药物在动物源食品中的残留超标可极大危害人类健康。其中, 盐酸克伦特罗容易在动物源食品中造成残留, 健康人摄入盐酸克伦特罗超过 20 μg 就会产生作用, 5~10 倍的摄入量则会导致中毒^[14]。在抗虫药物使用方面, 国家规定可选用潮霉素 B 和越霉素 A, 但在实际养殖过程中药物滥用现象非常普遍, 例如实际中, 经常使用敌百虫, 该药物的毒副作用非常大^[15]。呋喃唑酮和硝呋烯腙常用于猪或鸡的饲料中来预防疾病, 它们在动物源食品中应为零残留, 即不得检出, 是我国食品动物禁用兽药^[10]。苯并咪唑类能在机体各组织器官中蓄积, 并在投药期, 肉、蛋、奶中有较高残留^[16]。

2.2 环境污染导致的重金属等污染物超标

重金属是农业生态系统中一类具有潜在危害的化学污染物, 它不被土壤微生物所分解, 但畜禽可富集重金属, 通过食物链在畜禽体内富集, 从而危害畜禽及人体健康^[17,18]。

畜禽肉中常见的重金属元素有铅、镉、汞、砷和铬。其中铅会导致畜禽免疫能力下降, 抗病能力减弱; 镉的积累可能损害畜禽的免疫功能并抑制生长; 汞可影响神经系统; 砷中毒会引起畜禽消化和神经系统功能紊乱, 且进入人体后可能引发恶性肿瘤; 铬的积累可能会导致畜禽肉腐烂、变质^[19,20]。在畜禽动物的养殖过程中, 造成重金属含量超标的原因主要有 4 个: 饲料原料产地的土壤中含有有害重金属(或含量超标)^[21,22]; 养殖厂(场)的动物饮用水源被工业废水或农药污水污染^[21]; 饲料在加工、运输配料的过程中因操作不当受到有害重金属污染^[23]; 预防和治疗动物疫病时由于选用不适当的药物导致重金属残留在畜禽动物体内^[24]。

近几年, 虽然在进出口肉制品通报数据中未见环境污染物质检出, 然而我国市场流通的肉制品检测数据中, 环境污染物的检出成为新风险点。从食品伙伴网国内数据抽检查询系统获知, 2019 年, 肉制品重金属污染物共检出不合格 10 批次, 占不合格总批次的 2.5%(10/398)。分别为镉 8 批次, 总砷 2 批次。因此, 在肉制品的质量安全监控中, 应将重金属纳入考虑范围中予以监测。

2.3 动物疫情疫病

目前,我国对动物疫情疫病引发的食品安全问题越来越重视。根据动物疫病对养殖业生产和人体健康的危害程度,《中华人民共和国动物防疫法》中将动物疫病分为 3 类^[25]:一类疫病,是指对人与动物危害严重,需要采取紧急、严厉的强制预防、控制、扑灭等措施的;二类疫病,是指可能造成重大经济损失,需要采取严格控制、扑灭等措施,防止扩散的;三类疫病,是指常见多发、可能造成重大经济损失,需要控制和净化的。原农业部 1125 号公告列出了《一、二、三类动物疫病病种名录》^[26]。

无论哪类动物疫病,其特点均表现为传播快、传染性强、死亡率高、防治困难、人畜共患等^[27],对各国带来重大影响。一方面,多种重大动物疫病在全球范围内大规模反复爆发造成肉品供应中止或中断,严重地影响了肉类产品国际贸易的最主要因素,给肉类产品带来了诸多的不确定性^[28]。另一方面,动物疫病疫情的发生,会不可避免地给动物养殖产业带来消极影响,会对国家经济和产业的发展产生严重的负面影响动物疫病严重威胁公共安全^[27]。

3 畜禽屠宰环节存在的风险

3.1 畜禽屠宰法规、标准体系尚不完善。

由于畜禽屠宰至今没有成熟完善的法规标准体系,导致畜禽屠宰机制不健全、秩序混乱。1998 年国务院颁布了《生猪屠宰管理条例》,商务部制定了《生猪屠宰管理条例实施办法》,这些都构建了我国生猪屠宰管理的基本法律框架,使得屠宰管理有法可依^[29]。《条例》规定,国家实行生猪定点屠宰、集中检疫制度。未经定点,任何单位和个人不得从事生猪屠宰活动,但是《条例》界定范围小,适用面窄,对除生猪以外的其他畜禽,没有明确规定^[30]。因此,除了生猪以外的其他畜禽定点屠宰目前并未在全国大范围实施。虽然农业农村部已经下发了关于加强其他畜禽屠宰管理工作的文件,但是却没有具体的相关的法律法规和配套文件,大多数省市依旧按照生猪屠宰规定对其他畜禽开展工作。

在标准制定方面,目前有关畜禽屠宰标准都是国家推荐性标准,而且只涉及大宗禽畜品的屠宰标准,如只有猪^[31]、牛^[32]、鸡^[33]等屠宰标准,缺少羊、马、驴、兔、鸭、鹅等的屠宰标准。标准的缺失不利于小众禽畜品的安全屠宰,不利于其消费与监管。

3.2 私屠滥宰现象屡禁不止

一头猪从养殖到屠宰,整个过程都有严格管控,合格的猪肉产品均应有定点屠宰企业出具的《肉品品质检验合格证》和经官方兽医检疫合格出具的《动物检疫合格证明》以及加盖在猪肉胴体上的定点屠宰印章和检疫验讫印章。而私屠滥宰生猪却避开了这些检验检疫关,进行违法收

购、屠宰、销售病死猪、有害猪等活动,少部分定点屠宰场甚至成为了定点私屠、违规添加“瘦肉精”或定点注水的场所^[34]。

由于定点屠宰工作落实、监管不到位,再加上经营者法律意识淡薄,导致私屠滥宰现象屡禁不止^[35]。例如,注水肉是我国屠宰行业长期存在的现象,对肉品安全带来威胁^[36]。一方面,生猪在被强行注入大量水后,胸腔受到压迫,造成组织缺氧,使胃肠严重张弛,失去收缩能力,肠道蠕动缓慢,机体处于半窒息和中毒状态,胃肠道内的食物腐败,产生氨、胺、甲酚、硫化氢等有毒物质,通过血液循环进入肌肉,这样的猪肉被人食用后,危害极大^[37];另一方面,注入猪肉中的污水会含有大量细菌、病毒、含有重金属、芳香烃类化合物、羟基化合物,可使人慢性致癌或对人脑组织产生损害。

3.3 宰前检疫不规范,宰后检验设备人员不足

宰前检疫和宰后检验作为把控肉制品的源头关,对上市肉制品的质量安全起着决定性作用。宰前检疫是指进入屠宰车间之前实施的检疫,主要是对症状明显而宰后难于检出的患病或疑似染疫的动物进行检查,避免其进入屠宰车间,造成二次污染,影响肉品质量安全^[38]。但是目前宰前检疫工作不规范,没有依照基本的制度规范进行宰前检疫,导致检疫不合格的畜禽进入到屠宰车间,为后续的生产加工带来巨大的食品安全隐患。

宰后检验是屠宰过程中实施的检验,是动物检疫工作中的最重要的环节,是宰前检疫的继续和补充,主要任务就是发现处于潜伏期或症状不明显的早期患病动物,选择最能反应机体病理状态的器官和组织,通过视诊、触诊、剖检等手段,并遵循一定方法、方式和程序进行检查^[38,39]。宰后检验一般包括头部检验、体表检验、内脏检验、胴体检验、寄生虫检验、盖章、签发检疫证明等,必要时,还要进行实验室检查,加强对寄生虫、兽药残留、瘦肉精等有害物质的检测,从根本上确保肉品质量安全^[40]。

但是,在宰后检验中,存在两方面的主要问题,会为肉制品安全带来风险。一方面,我国目前一些屠宰厂设备落后、老化,新的检测设备缺少专业技术人员操作。检疫操作方式方法停留在,仅靠“一双眼一把刀一把钩”的检疫手段难以发现潜伏期的动物疫病。另一方面,屠宰人员由于缺少培训,对相关屠宰的法律法规标准掌握不足,导致不能有效识别潜在病害。

4 肉制品加工环节存在的风险

4.1 微生物的污染

一直以来,肉制品微生物项目不合格检出居高不下,从食品伙伴网国内数据抽检查询系统获知,2019 年,肉制品微生物污染共检出不合格 275 批次,占不合格总批次

(398)近 7 成。发生问题的主要原因是企业生产加工各环节执行危害分析的关键控制点(hazard analysis critical control point, HACCP)体系、良好作业规范(good manufacturing practices, GMP)以及卫生标准操作程序(sanitation standard operation procedure, SSOP)计划不够充分, 加工装备设施、加工媒介、加工过程、健康畜禽和病畜交叉接触等造成致病菌污染, 其中致病性大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌、单增李斯特菌、肉毒梭菌等病原微生物是造成食物中毒的主要原因^[41]。宰杀刀具、案板、人员手套等随着使用时间的延长污染的程度越来越严重, 如果不注意加强屠宰过程中的定期消毒或彻底消毒, 将对肉品造成严重的交叉污染^[42]。

4.2 食品添加剂的滥用

我国从 2007 年首次设立食品添加剂相关标准, 至今已经修改了 2 次。目前现行的 GB 2760-2014《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》^[43]为 2014 年正式启用的标准, 这些都说明了我国对食品添加剂的使用规范越来越重视。即使如此, 肉制品生产企业在生产加工过程中仍存在不能严格执行相关标准, 同时, 添加剂的验收、使用和管理不够健全的现象, 造成了食品添加剂的滥用。

从食品伙伴网国内数据抽检查询系统获知, 2019 年, 肉制品食品添加剂共检出不合格 72 批次, 占不合格总批次(398)的 18.1%。我国肉制品中超量、超范围使用添加剂的情况较为普遍, 具体包括日落黄、柠檬黄、胭脂红、赤藓红等着色剂超量或超范围使用, 以及亚硝酸盐、山梨酸、脱氢乙酸、苯甲酸等防腐剂超标, 此外还存在使用成分不明的复配型添加剂的现象, 用以躲避监管^[44]。

我国肉制品生产企业对于食品添加剂使用标准了解不够深入, 在生产加工过程中, 添加剂的验收、使用和管理不够完善, 是造成食品添加剂超标的主要原因。

(1)磷酸盐滥用

磷酸盐作为使用最为广泛的食品添加剂之一, 可以保持肉中水分, 使食品表面具有光泽。GB 2760-2014《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》^[43]规定, 肉类食品复合磷酸盐的限量为不得超过 5 g/kg, 可单独或混合使用, 最大使用量以磷酸根计。食品加工中使用磷酸盐不是简单的加入, 其有效性与很多条件有关, 如磷酸盐的品种、加入量、加入方式、温度、腌肉时间、离子强度、pH、原料肉、加工工艺及与其他添加剂的协同作用等。因此, 使用磷酸盐时一定要慎重^[45]。过量地食用复合磷酸盐会引起体内钙磷比失调, 如果持续时间长会造成发育迟缓, 骨骼畸形, 骨和齿质量不好, 长期大量摄入磷酸盐可导致甲状腺肿大、钙化性肾功能不全等^[46]。不仅磷酸盐滥用会带来健康危害, 还会增加肉的出品率, 致使水分也超标。

(2)防腐剂滥用

防腐剂能抑制食品中微生物的繁殖, 防止食品腐败

变质, 延长食品保存期。根据 GB 2760-2014《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》^[43]中规定, 肉制品中可以添加防腐剂山梨酸或山梨酸钾, 但肉灌制品残留量 ≤ 1.5 g/kg, 熟肉制品 ≤ 0.075 g/kg(以山梨酸计)。苯甲酸在肉制品中不得检出。一些不法商贩为了延长肉制品的保质期或掩盖肉品的腐败变质, 违反规定, 苯甲酸含量严重超标。过量摄入防腐剂会损害人体肾功能, 有致癌、致畸等危害^[46]。

(3)硝酸盐和亚硝酸盐滥用

硝酸盐和亚硝酸盐不仅是肉制品中的发色剂, 还具有抑菌和赋予肉制品特殊风味的作用。GB 2760-2014《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》^[43]规定在肉制品中硝酸盐的使用量不得超过 0.5 g/kg, 以亚硝酸钠(钾)计, 残留量 ≤ 0.03 g/kg, 亚硝酸盐的使用量不得超过 0.15 g/kg, 以亚硝酸钠计, 残留量 ≤ 0.03 g/kg。在肉制品中的最终残留量不得超过 0.05 g/kg, 罐头中不得超过 0.03 g/kg。值得注意的是, 亚硝酸盐能与各种氨基化合物反应, 产生致癌的 N-亚硝基化合物, 如亚硝胺, 是国际上公认的一种强致癌物^[47]。一些不法商人为了保持肉品的色泽和延长保存期, 任意增加硝酸盐的用量, 严重威胁了消费者的健康。

(4)着色剂滥用

着色剂又称食品色素, 是以食品着色为主要目的, 使食品赋予色泽和改善食品色泽的物质。GB 2760-2014《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》^[43]规定, 肉制品中可以添加色素诱惑红, 添加量以诱惑红计, 为西式火腿(熏烤、烟熏、蒸煮火腿类) ≤ 0.025 g/kg、肉灌肠类 ≤ 0.015 g/kg, 肉制品的可食用的动物肠衣 ≤ 0.05 g/kg。肉制品不能添加任何合成色素, 并强调人工合成色素胭脂红、日落黄、柠檬黄等不能用于肉干、肉脯制品等。企业为了在外观上吸引消费者, 在肉制品中违法使用人工合成色素, 刺激消费者感官, 增加人们的食欲, 然而, 过多使用会对消费者肝脏造成损伤, 严重会有致癌作用。

4.3 经济利益驱动型掺假

肉品掺假是指不法商家将廉价肉类、不可食用肉类、水及非肉类物质等掺到高价肉品如牛、羊肉或其制品等以获取高额利益。在掺假肉及肉制品中还可能加入违规用量的亚硝酸盐、色素等添加剂来掩盖掺假肉的感官性质, 最常见的掺假肉及肉制品是用较便宜或易获得的肉来部分或全部替换高价肉。市场上销售的掺假肉及肉制品最有可能出现在肉丸、肉馅及汉堡肉饼当中, 主要是由于这些原料肉的形态已变化, 肉眼无法直接分辨^[48]。近年来, 国内外肉类掺假现象日趋严重, 如 2013 年欧洲多国发生的“马肉风波”、江苏地区“狐狸肉冒充牛羊肉”、2017 年日本发生的掺假神户牛肉等^[48,49]。这一全球性问题引发了公众以及各国政府对食品安全的担忧和关注^[50,51]。

此外, 原料肉注水、注胶现象仍长期存在。注水肉是我国屠宰行业长期存在的现象。通过向畜体注射阿索本针

剂(封闭针),然后将水管插入畜体胃部直接灌水,来提高畜体质量。由于注水肉颜色暗淡、肉质松弛,消费者较易辨识,其升级版注胶肉逐渐成为不法分子谋利的新手法。注胶肉利用胶体的保水性和凝固性将水分锁住,使畜禽肉吸水量增加 20%以上。注水、注胶肉的安全风险于以往主要在使用污水灌注,同时伴随使用阿索本针剂(封闭针)、沙丁胺醇等禁用药物^[1]。

5 监管建议

5.1 企业角度

HACCP 体系是确保肉类产品质量安全的基础方法,可以最大程度的减小肉制品企业生产各环节的安全危害。《食品安全法》^[52]第四十八条规定,国家鼓励食品生产经营企业符合良好生产规范要求,实施危害分析与关键控制点体系,提高食品安全管理水平。肉类生产企业要根据自身条件,制定符合自身的质量管理体系。一般地,对中小型型企业来说,其产品种类繁多而每种产品的产量又不大,应重视建立和完善 GMP 系统;而对大型企业,尤其是产品种类较少,而每种产品的产量又很大,或者产品主要供应国际市场,则应着重考虑建立和实施 HACCP 质量管理体系。只有不断提高企业在生产加工过程中安全卫生的管理水平,采用科学的工艺流程,严格执行各项标准操作程序,定期做好工厂环境、设施的彻底的清洗消毒工作,加强人员培训和自检自控,才能有效控制并降低肉制品中安全风险。

5.2 监管机构角度

在养殖环节中,养殖环境、养殖用水、饲料质量、过程用药等因素都会影响畜禽产品品质,因而需要从源头开始,对养殖环境进行改善^[53],养殖用水和饲料质量进行严格把控,选药合理用药避免超量滥用,休药期的严格执行等是保证畜禽产品质量的必要措施。一方面,对养殖投入品进行严格的监督检查、质量把控,同时做好产地检验检疫工作,确保出栏畜禽的健康品质^[54];另一方面,加大执法力度,严厉打击销售违禁药物和违规使用兽药行为,对检测出动物产品含有违禁药物、添加剂或药物残留超标的案件及时严肃处理,加大惩处力度,必要时进行刑事处罚^[55]。

在风险预警系统中,监管机构可以参考现有风险监测数据和监督检查数据,对肉类产品安全风险进行“二次挖掘”,根据分析数据中各项指标检出率、合格率水平、区域性分布特点和趋势情况,绘制出兽药、重金属、食品添加剂、非食品原料等肉类食品安全风险分类数据图谱,从而构建食品安全风险预测模型。这些对形成肉类食品安全风险预警决策具有重要作用^[56]。

5.3 标准制定机构角度

中央、国务院历来对畜禽养殖屠宰管理工作高度重视,农业农村部也加快推进畜禽养殖屠宰相关标准的制修订工作。当前,我国制定了一些畜禽屠宰加工标准,初步形成了畜禽屠宰标准体系,但涉及到畜禽种类不够全面,相关畜禽种类屠宰规定缺少国家强制性标准,总体上尚未形成一套完整的畜禽屠宰标准体系,远远不能满足畜禽屠宰行业发展,成为制约我国畜禽屠宰产业化的主要瓶颈之一,也无法有效支撑畜禽屠宰监管工作。因此,建立健全畜禽屠宰标准体系势在必行^[57]。构建以国家标准、行业标准为主体,地方标准、团体标准和企业标准为补充,使得各类标准相互衔接、相互协调、相互配套,从而形成一个完整、全面、统一的标准体系。

6 结论与讨论

本研究对目前禽畜养殖、屠宰、加工环节安全风险进行总结和分析,并针对这些风险,提出了监管建议,如进行源头控制,严厉打击违法行为,健全屠宰相关标准的建设,加强肉类产品风险监测和风险管理,从而降低肉制品带来的健康风险和监管风险,保障消费者权益,实现肉制品安全。

参考文献

- [1] 张德权, 惠腾, 王振宇. 我国肉品加工科技现状及趋势[J]. 肉类研究, 2020, (1): 1-8.
Zhang DQ, Hui T, Wang ZY. Current situation and trend of meat processing technology in China [J]. Meat Res, 2020, (1): 1-8.
- [2] 国务院. 生猪屠宰管理条例(2016 修订)[Z]. 2016-02-06.
The State Council. Regulations on the administration of pig slaughtering (Revised in 2016) [Z]. 2016-02-06.
- [3] GB 12694-2016 食品安全国家标准 畜禽屠宰加工卫生规范[S].
GB 12694-2016 National food safety standard-Hygienic standard for slaughtering and processing of livestock and poultry [S].
- [4] 李笑曼, 臧明伍, 赵洪静, 等. 基于监督抽检数据的肉类食品安全风险分析及预测[J]. 肉类研究, 2019, 33(1): 42-49.
Li XM, Zang MW, Zhao HJ, et al. Risk analysis and prediction of meat safety based on supervisory sampling data [J]. Meat Res, 2019, 33(1): 42-49.
- [5] Nikolovska RC, Angeleska A, Nikolovski A, et al. Detecting meat fraud in food supply chain [J]. West Balkan J Agric Econ Rural Dev, 2019, (1): 125-133.
- [6] 熊仲良. 畜禽肉质量安全养殖环节风险因素调查与分析[J]. 新疆畜牧业, 2017, (5): 26-28.
Xiong ZL. Investigation and analysis of risk factors in quality and safety breeding of livestock and poultry meat [J]. Xinjiang Anim Husb, 2017, (5): 26-28.
- [7] 刘培勇, 张惠. 高效液相色谱-串联质谱法检测鸡肉中四环素类抗生素残留[J]. 食品界, 2019, (8): 100.
Liu PY, Zhang H. Determination of tetracycline antibiotic residues in chicken by high performance liquid chromatography-tandem mass

- spectrometry [J]. Food More, 2019, (8): 100.
- [8] 廖国坚. 生猪屠宰前瘦肉精检测的必要性及意义[J]. 兽医导刊, 2019, (4): 57.
Liao GJ. Necessity and significance of clenbuterol test before pig slaughter [J]. Vet Orientat, 2019, (4): 57.
- [9] 王颖. 同步筛检三种残留药物的快速检测方法的探索性研究[D]. 吉林: 吉林大学, 2008.
Wang Y. Exploratory study on the rapid detection method for simultaneous screening of three kinds of residual drugs [D]. Jilin: Jilin University, 2008.
- [10] 朱法明. 肉猪及猪肉产品中兽药残留的原因和控制[J]. 畜禽业, 2011, (1): 40-41.
Zhu FM. Causes and control of veterinary drug residues in pigs and pork products [J]. Lives Poul Ind, 2011, (1): 40-42.
- [11] 张春伟. 亚临界水萃取样品前处理技术及其在食品分析中的应用[D]. 武汉: 华中科技大学, 2007.
Zhang CW. Pretreatment technology of subcritical water extraction samples and its application in food analysis [D]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology, 2007.
- [12] 蒋丽娜, 柏旭. 液相色谱-质谱联用法测定猪肉中 16 种磺胺类药物的残留[J]. 肉类工业, 2018, (1): 45-47.
Jiang LN, Bai X. Determination of sulfanilamide residues in pork by liquid chromatography-mass spectrometry [J]. Meat Ind, 2018, (1): 45-47.
- [13] Wang H, Ren L, Yu X, *et al.* Antibiotic residues in meat, milk and aquatic products in shanghai and human exposure assessment [J]. Food Control, 2017, (80): 217-225.
- [14] 刘梅, 史挺. 优质猪肉的生产技术探析[J]. 中国猪业, 2008, (7): 52-54.
Liu M, Shi T. Production technology of high quality pork [J]. Chin Swine Ind, 2008, (7): 52-54.
- [15] 钟建全. 动物性食品中兽药残留的危害及其原因[J]. 河南农业, 2017, (23): 48-56.
Zhong JQ. Harm of veterinary drug residues in animal food and its causes [J]. Henan Agric, 2017, (23): 48-56.
- [16] 杨泽晓. 醋酸甲羟孕酮的单克隆抗体及 elisa 检测技术研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2008.
Yang ZX. Monoclonal antibody and ELISA detection technology of medroxyprogesterone acetate [D]. Yangling: Northwest A&F University, 2008.
- [17] Wang YJ, Yang B, He JL, *et al.* Safety assessment and distribution characteristics of heavy metal pollutants in livestock and poultry meat from different regions of China [J]. Asian Agric Res, 2019, 11(1): 76-82.
- [18] 吴绮雯, 熊云霞, 李平, 等. 畜禽粪污重金属污染的现状与防治[J]. 广东农业科学, 2019, 12(3): 43-46.
Wu QW, Xiong YX, Li P, *et al.* Current status and control measures of heavy metal pollution in livestock and poultry waste [J]. Guangdong Agric Sci, 2019, 12(3): 43-46.
- [19] Kaplan O, Yildirim NCN, Cimen M. Toxic elements in animal products and environmental health [J]. Asian J Anim Veter Adv, 2011, 6(3): 228-232.
- [20] Rajaganapathy V, Xavier F, Sreekumar D, *et al.* Heavy metal contamination in soil, water and fodder and their presence in livestock and products: A review [J]. J Environ Sci Technol, 2011, 4(3): 223-240.
- [21] 屈健, 周秋香, 张建波. 畜产品的安全与卫生问题及其对策[J]. 饲料工业, 2003, (4): 4-6.
Qu J, Zhou QX, Zhang JB. Safety and hygiene of animal products and its countermeasures [J]. Feed Ind, 2003, (4): 4-6.
- [22] 彭刚, 胡云, 杨建才. 浅谈饲料中重金属超标[J]. 畜禽业, 2019, 30(1): 17-18.
Peng G, Hu Y, Yang JC. Discussion on excessive heavy metals in feed [J]. Lives Poul Ind, 2019, 30(1): 17-18.
- [23] 周俊华, 何仁春, 廖玉英, 等. 畜禽肉重金属污染源及监控措施[J]. 现代农业科技, 2015, (1): 295-296.
Zhou JH, He RC, Liao YY, *et al.* Sources and monitoring measures of heavy metal pollution in livestock and poultry meat [J]. Mod Agric Sci Technol, 2015, (1): 295-296.
- [24] 张延利. 简论兽药及添加剂对畜产品质量安全影响[J]. 中兽医学杂志, 2018, 204(5): 89-90.
Zhang YL. Effects of veterinary drugs and additives on quality and safety of animal products [J]. Chin J Veter Med, 2018, 204(5): 89-90.
- [25] 惠源. "标准单位疫病"经济学评估方法研究[D]. 武汉: 武汉大学, 2015.
Hui Y. Research on economic evaluation method of "standard unit epidemic disease" [D]. Wuhan: Wuhan University, 2015.
- [26] 佚名. 中华人民共和国农业部公告 第 1125 号[J]. 广西畜牧兽医, 2009, 25(3): 134-135.
Anonymous. Bulletin of the Ministry of Agriculture of the People's Republic of China No.1125 [J]. Guangxi Anim Husband Veter Sci, 2009, 25(3): 134-135.
- [27] 张丽波. 动物疫病防疫管控对肉类产品的影响[J]. 才智, 2012, (25): 361.
Zhang LB. effects of animal epidemic prevention and control on meat products [J]. Wisdom, 2012, (25): 361.
- [28] 于巧玲. 新形势下动物疫病防控策略与需求分析[J]. 农民致富之友, 2019, 599(6): 148.
Yu QL. Animal epidemic prevention and control strategies and demand analysis in the new situation [J]. Friends Farm, 2019, 599(6): 148.
- [29] 黄岳新. 完善我国畜禽屠宰法律制度的思考[J]. 肉类工业, 2011, (5): 3-5.
Huang YX. Thoughts on improving the legal system of livestock and poultry slaughter in China [J]. Meat Ind, 2011, (5): 3-5.
- [30] 李维生, 谷晓红, 张伟, 等. 加强山东省食品安全监管的对策[J]. 山东农业科学, 2014, 46(5): 137-140.
Li WS, Gu XH, Zhang W, *et al.* Countermeasures for strengthening food safety supervision in Shandong province [J]. Shandong Agric Sci, 2014, 46(5): 137-140.
- [31] GB/T 19479-2019 畜禽屠宰良好操作规范 生猪[S].
GB/T 19479-2019 Good manufacturing practice for livestock and poultry slaughtering-Pig [M].
- [32] 畜禽屠宰操作规程 生猪[S].
GB/T 17236-2019 Operating procedures of livestock and poultry slaughtering-Pig [S].
- [33] GB/T 19478-2018 畜禽屠宰操作规程 鸡[S].
GB/T 19478-2018 Operation procedures for livestock and poultry slaughtering-Chicken [M].
- [34] 段海强. 我国动物性食品安全的现状及其保障体系的构建[D]. 泰安: 山东农业大学, 2006.
Duan HQ. Current situation of animal food safety in China and construction of its guarantee system [D]. Taian: Shandong Agricultural

- University, 2006.
- [35] 王宏武, 白拓, 陈紫康. 对影响畜禽产品质量安全因素的探究[J]. 中国动物检疫, 2004, 21(11): 17-18.
Wang HW, Bai T, Chen ZK. Research on the factors affecting the quality and safety of livestock and poultry products [J]. Chin Anim Health Insp, 2004, 21(11): 17-18.
- [36] 倪泽成. 注水肉的起因及对策[J]. 农业科学研究, 2016, 37(4): 89-92.
Ni ZC. Causes and countermeasures of waterflood meat [J]. Agric Sci Res, 2016, 37(4): 89-92.
- [37] 孟伟, 马文涛, 于辉, 等. 浅析“注水肉”的危害及治理措施[J]. 河南畜牧兽医: 综合版, 2017, (2): 19-22.
Meng W, Ma WT, Yu H, *et al.* A Brief Analysis on the harm and treatment measures of "water-injected meat" [J]. Henan J Anim Husb Vet Sci Compre Edit, 2017, (2): 19-22.
- [38] 张劲夫. 加强卫生监督, 保障肉类质量安全[J]. 中国畜牧兽医文摘, 2015, (3): 16.
Zhang JF. Strengthening hygiene supervision and ensuring meat quality and safety [J]. China Anim Husb Vet Abstr, 2015, (3): 16.
- [39] 申海燕, 李淑芳, 林向武. 浅谈屠宰检疫和保障肉品安全的措施与办法[J]. 畜禽业, 2010, (10): 52-53.
Sheng HY, Li SF, Lin XW. Measures and methods of slaughtering quarantine and ensuring meat safety [J]. Lives Poul Ind, 2010, (10): 52-53.
- [40] 韦宁. HACCP 在肉牛屠宰加工中的应用[D]. 晋中: 山西农业大学, 2013.
Wei N. Application of HACCP in beef slaughter and processing [D]. Jinzhong: Shanxi Agricultural University, 2013.
- [41] 彭珍. 肉品污染及其控制措施[J]. 肉类研究, 2010, (11): 37-40.
Peng Z. Meat pollution and its control measures [J]. Meat Res, 2010, (11): 37-40.
- [42] 朱德修. 牲畜屠宰加工中微生物的污染与控制[J]. 肉类工业, 2007, (5): 4-6.
Zhu DX. contamination and control of microorganisms in livestock slaughtering and processing [J]. Meat Ind, 2007, (5): 4-6.
- [43] GB 2760-2014 食品安全国家标准 食品添加剂使用标准[S].
GB 2760-2014 National food safety standard-Use of food additives [S].
- [44] 穆同娜. 肉制品中微生物的来源及其预防措施[J]. 中国食品工业, 2005, (8): 28-30.
Mu TN. sources of microorganisms in meat products and their preventive measures [J]. China Food Ind, 2005, (8): 28-30.
- [45] 胡勇. 社会保障通论[M]. 北京: 中国农业出版社, 2008.
Hu Y. General theory of social security [M]. Beijing: China Agriculture Press, 2008.
- [46] 张长贵, 谢伍容, 王兴华. 畜产食品的安全与控制[J]. 肉类工业, 2010, (2): 38-42.
Zhang CG, Xie WR, Wang XH. Safety and control of livestock food [J]. Meat Ind, 2010, (2): 38-42.
- [47] Marie C, Chris E. Nitrates, nitrites and nitrosamines from processed meat intake and colorectal cancer risk [J]. J Clin Nutr Diet, 2017, (3): 1-4.
- [48] 曾雪晴, 李洪军, 王兆明, 等. 无损检测技术在掺假肉及肉制品中的应用进展[J]. 食品与发酵工业, 2019, 45(1): 252-258.
Zeng XQ, Li HJ, Wang ZM, *et al.* Application of non-destructive testing technology in adulterated meat and meat products [J]. Food Ferment Ind, 2019, 45(1): 252-258.
- [49] 李宗梦, 赵良娟, 王永芳, 等. 肉及肉制品分子生物学鉴别技术研究进展 [J]. 食品安全质量检测学报, 2015, (2): 405-409.
Li ZM, Zhao LJ, Wang YF, *et al.* Advances in molecular biological identification of meat and meat products [J]. J Food Saf Qual, 2015, (2): 405-409.
- [50] Rahmati S, Julkapli NM, Yehye WA, *et al.* Identification of meat origin in food products—A review [J]. Food Control, 2016, (68): 379-390.
- [51] 李宗梦, 赵良娟, 马兴, 等. 肉及肉制品中大鼠成分 PCR 检测方法研究[J]. 食品研究与开发, 2016, (24): 109-113.
Li ZM, Zhao LJ, Ma X, *et al.* Study on PCR detection method for rat components in meat and meat products [J]. Food Res Dev, 2016, (24): 109-113.
- [52] 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国食品安全法[Z]. 2018-12-19.
Standing Committee of the National People's Congress. Food safety law of the People's Republic of China [Z]. 2018-12-19.
- [53] 连利仙. 市场经济条件下食品安全对农村经济发展的影响[J]. 经济管理: 文摘版, 2016, (7): 204.
Lian LX. Influence of food safety on rural economic development under market economy [J]. Econ Manag Abstr Ed, 2016, (7): 204.
- [54] 代玲玲, 张媛, 孙燕, 等. 我国畜禽肉食品安全问题分析及对策[J]. 畜禽业, 2017, (9): 24-26.
Dai LL, Zhang Y, Sun Y, *et al.* Analysis and countermeasures of China's livestock and poultry food safety problem [J]. Lives Poul Ind, 2017, (9): 24-26.
- [55] 弓学廷. 动物性食品安全现状及对策[J]. 山东畜牧兽医, 2016, 37(10): 46-47.
Gong XT. Current situation and countermeasures of animal food safety [J]. Shandong J Anim Husb Vet Med, 2016, 37(10): 46-47.
- [56] 张秋, 肖平辉. 从“僵尸肉”事件谈肉制品安全风险管控[J]. 肉类研究, 2016, 30(10): 49-52.
Zhang Q, Xiao PH. On the safety risk management of meat products from the "zombie meat" incident [J]. Meat Res, 2016, 30(10): 49-52.
- [57] 杜倩文, 李春伟, 高鹏, 等. 牛肉气调保鲜包装研究进展[J]. 包装与食品机械, 2013, 31(1): 49-53.
Du QW, Li CW, Gao P, *et al.* Research progress of air-conditioned fresh-keeping packaging of beef [J]. Pack Food Mach, 2013, 31(1): 49-53.

(责任编辑: 李磅礴)

作者简介



贝君, 助理研究员, 主要研究方向为 HACCP 理论及应用研究。
E-mail: beidiorange@163.com

孙利, 博士, 副研究员, 主要研究方向为食品安全质量控制。
E-mail: beidiorange@163.com