

肉牛屠宰过程中微生物污染与防控技术研究

徐丽娜, 张佳烨, 马阳阳, 李苗云*

(河南农业大学食品科学技术学院, 河南省肉制品加工与质量安全控制重点实验室, 河南郑州 450002)

摘要 为了更好地控制屠宰加工过程中的微生物污染, 对肉牛屠宰过程中微生物污染来源进行了分析。屠宰加工环节是保证成品原料肉安全卫生的首要环节, 也是影响后续加工包装环节的关键因素。针对微生物污染源进行防控技术分析, 结合屠宰工艺提出相应的有效减菌措施, 为提高牛肉品质和保证牛肉的微生物安全提供理论依据。

关键词 肉牛; 屠宰工艺; 微生物污染; 货架期

中图分类号 S851.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)30-0190-02

Research on Microorganism Pollution and Control Technology in Beef Cattle Slaughtering Process

XU Li-na, ZHANG Jia-ye, MA Yang-yang et al (College of Food Science and Technology, Henan Agricultural University, Henan Key Laboratory of Meat Processing and Quality and Safety Control, Zhengzhou, Henan 450002)

Abstract In order to control the microbial contamination during slaughtering, the sources of microbial contamination during beef cattle slaughtering were analyzed. Slaughter processing is the most important link to ensure the safety and hygiene of raw meat, and also the key factor to affect the subsequent processing and packaging. The prevention and control technology of microbial contamination sources was analyzed, and the corresponding effective bacterium-reducing measures were put forward in combination with slaughtering technology, which provided theoretical basis for improving beef quality and ensuring beef microbial safety.

Key words Beef cattle; Slaughtering process; Microbial contamination; Shelf life

肉牛产业是我国畜牧业发展的重要组成部分^[1]。近些年, 随着人民生活水平的提高和消费意识的转变, 消费者开始逐渐喜爱营养价值高的牛肉制品。然而在肉牛屠宰加工过程中, 容易受到微生物污染, 影响肉品新鲜度, 这与肉牛屠宰前的饲养环境、运输条件、健康状况等有关, 也与后续屠宰过程中人员操作是否规范, 所用设备是否清洁等有关。因此, 全面了解肉牛在加工屠宰产业链中的微生物污染状况, 可为防止和控制产品的二次污染, 加强微生物防控和提高肉制品质量提供重要的科学依据。

1 微生物污染来源

1.1 内源性污染 肉牛在屠宰加工过程中不同阶段微生物来源广泛, 细菌可能会来源于肉牛本身, 称为内源性污染。首先肉牛在运输及待宰环节, 动物表皮难以避免会沾染到草料残渣或者是粪便等污物, 一旦经过屠宰环节将会被带入生产线, 成为肉牛胴体的主要污染来源^[2]。其次, 在肉牛屠宰的冲淋环节, 如果操作不规范, 将会使牛体表面不洁, 胴体一旦被开膛, 表皮的微生物将会通过刀具转移到胴体, 成为最初的污染源, 随着刀具的深入, 刀口所沾染的血迹都会随着屠宰工艺步骤的进行, 进一步加深胴体的污染程度。

1.2 外源性污染 空气、天花板、地面、人手、机器设备以及使用的刀具等外界环境通过接触肉牛胴体所产生的微生物污染, 称为外源性污染, 也称再次污染。例如, 屠宰车间空气温暖且潮湿, 日屠宰量大, 很难做到无菌洁净; 无论是进行胴体洗涤还是清洁刀具时, 都需要用到大量的水, 这些环境条件都可以作为微生物良好的生长介质使其快速增长。另外,

屠宰车间布局应规范合理, 在保证相互联系的前提下必须有所隔离, 不能相互接触或逆行操作, 避免造成生熟肉制品交叉污染^[3]。

2 肉牛屠宰过程中微生物污染防控技术

2.1 检验检疫方面 肉牛通常经过长途运输到屠宰厂, 在路途中, 牛毛、牛皮、牛蹄、粪便等携带某些微生物, 这些微生物可能会随着屠宰及后续加工工艺进入人体。依照《畜禽屠宰管理条例》中的说明, 待宰的牛可能会携带致病菌、寄生虫等, 且在饲养过程中易造成药物残留超标^[4]。这些都会对牛肉品质造成一定影响, 所以屠宰前的活牛必须经正规检验合格后才能进行屠宰, 活牛检疫需要进行驻场检疫, 检查牛体外形断食情况; 口鼻分泌物病理情况; 胴体病变情况; 尿液瘦肉精快检; 三腺(甲状腺、肾上腺、病变淋巴结)摘除等情况, 对于发现的证件不全的、产生病变的、瘦肉精超标的牛及时拒收或者进行无公害化处理, 防止这些牛将微生物和致病菌带入后续的屠宰工艺中, 造成更大范围的污染。

2.2 消毒处理方面 目前, 屠宰工序中公认的简便高效的减菌措施是对胴体进行喷淋处理, 喷淋能有效地减少胴体表面所存在的菌落总数和大肠菌群。常用的减菌物主要是有机酸和盐类等, 部分有机酸已被应用为净化肉品的手段, 游离状态下为最佳, 其中醋酸和乳酸应用最广泛^[5-6]。消毒处理能够杀死一定量的病原微生物, 但不一定能有效杀死芽孢^[7], 各个环节若无严格的消毒处理, 微生物将会大量繁殖而污染肉品, 消毒范围主要分为对车间环境、肉胴体、人手、刀具、设备等, 从多方向、多方位、多角度进行控制。消毒措施及时间根据场所不同, 对象不同, 也有所差别, 例如牛棚消毒可以采用雾化消毒(空气)每周1次; 屠宰车间可采用一定浓度的季铵盐类消毒液不定时消毒; 肉牛胴体可以采用乳酸溶液进行喷淋; 人手采用75%酒精消毒, 刀具采用82℃热水并在大型消毒池中进行浸泡(池中多为次氯酸钠和乳酸混合溶液)^[8]。

基金项目 国家自然科学基金项目(31571856); 河南省重大专项项目(161100110800)。

作者简介 徐丽娜(1979—), 女, 河南开封人, 硕士, 从事食品加工与质量控制研究。*通讯作者, 教授, 博士生导师, 从事食品加工与质量控制研究。

收稿日期 2018-09-14; **修回日期** 2018-09-20

2.3 环境卫生方面 屠宰车间的地板、墙壁、天花板、生产设备以及工人所用的器具、小推车等,在交接班前后及生产过程中都要做到清洗消毒,严格按照卫生标准,不遗留死角。否则那些残存的血污、粪便、油渣等都可以作为微生物良好的天然培养基^[9],在适宜的温度条件下,加速微生物的生长。一旦接触肉产品,就会造成严重污染。因此保证屠宰车间环境的清洁是避免微生物繁殖的有力措施。脏器及牛皮的处理去除后必须分开放置到处理间,避免长时间搁置;分割下来的牛皮也应规范放置,不可随意放于牛棚中,整个屠宰车间温度较高,为避免牛肉胴体的污染,整个屠宰时间尽量控制在 45 min 以下。

3 肉牛屠宰控制微生物的关键环节

在屠宰工艺中任何环节的不规范操作都可能造成微生物污染,包括宰前的消毒及清洗是否符合标准,经过检验检疫的牛是否存在疾病,特别要关注那些弱、病、残及自身体表不洁的牛,这些牛一旦流入后续的屠宰及加工工序中,将成为微生物的污染源。同时,在屠宰中,操作的人手及设备若不能得到及时的消毒处理,将会加快微生物繁殖。而悬挂时肉牛本身的相互碰撞所产生的塑料袋掉落及暴露在空气中的牛毛、血液、食管、红白内脏都有可能成为污染肉品的微生物的来源,所以都应谨慎规范操作。

3.1 待宰 待宰包括宰前休息、宰前禁食、宰前淋浴 3 个方面,国内企业通常采用 12~24 h 断食,宰前 3 h 断水的方法^[10]。关于宰前禁食,许多国外学者给出了不同意见,饲喂谷物的畜禽在宰前短时间改喂干草,可明显减少畜体携带的耐酸性大肠杆菌数量,饲喂粗饲料和精饲料的小牛携带大肠杆菌的数量及时间都没有区别^[11]。但目前仍没有确凿的、通过改变饲料来减少待宰畜禽体携带菌量的方法。最近几年,有美国学者提出口服氯化物可有效减少大肠杆菌和沙门氏菌^[12],也有加拿大学者正在研制开发抑菌疫苗^[13],此类相关研究仍在继续。宰前淋浴一般人工定时 12 h 喷淋牛体,除去牛体表面的泥巴等异物。

3.2 刺杀放血 不同的放血方式,刀口进入的深浅这些都将成为微生物侵入胴体和内脏的来源。刺杀的刀具在使用前后应进行彻底消毒,用脉冲刺激 25~30 s 可以保证放血充分,防止污染到放血槽外的其他地方,同时放血槽内需要相关人员定时清扫,保持干净。

3.3 预剥清洗 预剥时先喷洒一定量的消毒水,结扎肛门,对已经剥皮的臀部及尾部整个包裹塑料薄膜。预剥过程中,腿部、胸腹部、臀部、腰部及前腿的皮肤被逐渐切开^[14],每一步操作都需要刀具上的一部分通过表皮上的排泄物残渣,刀口处难以避免地沾染到微生物。预剥过程最好维持 7~8 头牛为最佳,数目过多时则来不及处理,易滋生细菌,过少时则会造成人员浪费。

3.4 食管结扎取内脏 胃中污染物的反流和取脏过程也会造成微生物的污染,所以必须结扎食管,否则一旦反流到腹部或者胴体其他部位,将会污染整个胴体。取红白内脏后必须两者隔离,送至处理间。因此,剥皮和去脏操作为屠宰工序中的 2

个关键控制点,需要时刻监视可见的排泄物和其他污染物。

3.5 劈半 劈半的电锯和大型机器设备,劈开时沾染的血迹、肉沫、骨渣、油脂都能造成污染,需要检查胴体受损和污染情况,受损严重的及时剔除。

3.6 修整和喷淋 胴体修整去除脖颈处病变淋巴结,及大块的脂肪、骨髓。修整过程必须快速有效进行,因为分割肉中产生的细菌数是其胴体其他时候的 2~5 倍^[15],高的时候甚至可达到 10~12 倍^[16],修整时使用的刀具,操作人员的手、工作衣帽等也要注意酒精消毒处理,修整后的胴体可以喷洒稀释过的乳酸溶液进行消毒。

3.7 排酸 排酸在剔骨分割前,使肉质更加细腻丰富,更具弹性,经过排酸的牛肉,在低温过程中有效降低了有害物质和微生物含量。通常工业生产中胴体间距适中,不超 15 cm,出库肉中心温度在 7℃ 以下。这几个控制点必须严格把控,才能保证良好的排酸效果。

4 结语

牛肉在屠宰加工的一些工序中会产生交叉污染,从而导致微生物和腐败菌的滋生,不仅影响产品的新鲜度和口感,严重时更会危及消费者生命和损害生产者利益。因此,干净严格的卫生条件及减菌措施保证了肉牛胴体初始卫生状况的安全性,结合后期加工、冷链运输等措施可以提高牛肉货架期和安全性,对促进我国肉牛产业可持续发展具有实际意义。

参考文献

- [1] 李殿鑫.肉牛屠宰分割生产线 HACCP 体系的建立[D].南京:南京农业大学,2005.
- [2] 李虹敏,徐雪莲,周光宏.禽类屠宰加工过程中微生物污染及减菌措施[J].肉类工业,2009(2):7-9.
- [3] 梅玲玲,潘雪霞,朱敏,等.浙江省副溶血性弧菌污染水平及贝类海产品风险评估[J].中国人兽共患病学报,2012,28(7):700-704.
- [4] 《肉类工业》编辑部.辽宁省将颁布实施《畜禽屠宰管理条例》[J].肉类工业,2005(12):4.
- [5] ANANG D M, RUSUL G, LING F H, et al. Inhibitory effects of lactic acid and lauricidin on spoilage organisms of chicken breast during storage at chilled temperature[J]. International journal of food microbiology, 2010, 144(1):152-159.
- [6] KIM H J, YONG H I, PARK S, et al. Effects of dielectric barrier discharge plasma on pathogen inactivation and the physicochemical and sensory characteristics of pork loin[J]. Current applied physics, 2013, 13(7):1420-1425.
- [7] 魏燕青.猪场紫外线消毒的应用[J].北方牧业,2013(21):19.
- [8] SEOL K H, KIM K H, JO S M, et al. The distribution and antimicrobial susceptibility of pathogenic microorganisms isolated from chicken slaughtering and processing procedure[J]. Korean journal of agricultural science, 2015, 42(1):29-35.
- [9] YUPARDI W S, NURYASA I M, NI L P S, et al. Electric stunning of cattle for slaughtering and securing the beef from microorganism[J/OL]. International journal of biosciences and biotechnology, 2016, 3(2)[2018-09-10]. https://ojs.unud.ac.id/index.php/jbb/article/view/23518.
- [10] ZHAO T, DOYLE M P. Reduction of *Campylobacter jejuni* on chicken wings by chemical treatments[J]. Journal of food protection, 2006, 69(4):762-767.
- [11] CARPENTER C E, SMITH J V, BROADBENT J R. Efficacy of washing meat surfaces with 2% levulinic, acetic, or lactic acid for pathogen decontamination and residual growth inhibition[J]. Meat science, 2011, 88(2):256-260.
- [12] MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ G B, NAVARRO-RICO J, GÓMEZ P A, et al. Combined sustainable sanitising treatments to reduce *Escherichia coli* and *Salmonella* Enteritidis growth on fresh-cut kailan-hybrid broccoli[J]. Food control, 2015, 47:312-317.

产权的所有权、使用权、收益权、处置权,所以应在明晰产权归属的基础上确定地理标志农产品经营主体的许可条件和经营要求,明确划定各层次经营主体的农产品地理标志权益。

3.4 地理标志农产品的经营管理机制 地理标志农产品的经营主体体现农业合作经济特征,是农民专业合作社、龙头企业、专业大户、家庭农场、农户以及其他组织形式的合作经营,也反映了地理标志农产品所具有的广泛而又巨大的外部经济效应。这就对地方政府的管理办法、地理标志农产品的牵头者(农民专业合作社、龙头企业)的经营能力与管理能力以及其他经营者的经营活动有着极高的要求。品牌管理效果、经营绩效、创新能力等直接关系到地理标志农产品的可持续发展问题,所以必须研究地理标志农产品经营主体的经营管理机制,这一机制要在遵循合作经济原则的基础上,拥有完善的经营管理制度,能够在市场经济条件下科学合理地制定和实施中长期发展规划。

3.5 地理标志农产品的产业化 地理标志农产品涵盖种植业、林业、渔业、畜牧业等农业产业经济领域,单纯从其生产角度看属于农业第一产业部门。但我国农业目前处于以农村产业分工协作的综合发展阶段,一二三产融合发展是大趋势。因此地理标志农产品的产业化不再仅仅是其生产的专业化、集约化和规模化,应当在满足产业化条件的基础上,向前向后延伸产业链,实现生产与物流、营销等产业环节的链接,同时促进农业产业与其他产业(如文化、旅游)的融合发展,真正达到农业生产与农村发展、农民富裕协同进步的目的,实现社会化。

3.6 地理标志农产品的国际化 较其他普通农产品,地理标志农产品的国际化条件更优越。地理标志农产品的国际化发展战略不应仅停留在经营主体的发展规划中,而且应当在地区政府的区域发展规划中加以明确。地理标志农产品国际化的重中之重就是要研究其促进机制,包括促进出口的政策措施、促进出口的组织措施、促进对外投资的政策措施等等。这些促进措施,一方面要遵循世贸组织的相关规则,合理利用“绿箱”、“黄箱”政策;一方面要结合国家的经济发展战略、“一带一路”和“走出去”战略要求,还要体现出加强扶持与鼓励竞争并重的原则。另外,国际化不仅仅是某一地区某一政府部门的职责,也是包括海关、质检、财政、税务、外交等政府部门的重要职责之一,因此地理标志农产品的国际化

战略实施,应当与其他横向和纵向政府部门沟通,获得相关的支持政策。同样,地理标志农产品的经营主体或行业组织,也有义务将有关国际化诉求向主管部门或相关部门反映。

3.7 地理标志农产品的可持续发展 农产品地理标志源自于历史馈赠,不仅属于当代,也属于未来。地理标志农产品的可持续发展应纳入可持续农业的研究内容,不仅包括采取创造和维持良好的农业生态环境的技术性措施,通过现代农业技术与传统农业技术精华的结合以达到生态可持续性,也不仅是研究通过提高资金、土地、人力、技术等要素投入以获得资源合理配置和经济可持续性,而且应当从制度层面研究保护农产品地理标志的法律法规来实现社会的可持续性。

4 结论

当前我国农业农村的发展已经站在了新的历史起点上,农业发展的出路、未来就是现代化。现代农业是市场农业,是农业运行的市场化、资源配置的合理化、农业发展的可持续化以及组织管理的科学化。同时,我国正在从贸易大国走向贸易强国,农业国际化是必然趋势^[8]。地理标志农产品本身就是市场经济发展的产物,提高农产品市场竞争力是其最直接、最显著的经济效应。重视地理标志农产品的产业发展,是目前国内各地区普遍存在的农业经济现象。因此,应以市场化、产业化和国际化为递进路线,坚持以市场导向为基础,根据各地经济发展水平,研究地理标志农产品的制度体系、发展战略、经营主体、管理机制、服务组织体系、三产融合、可持续发展等关键性问题。

参考文献

- [1] 农业部关于推进“三品一标”持续健康发展的意见[EB/OL].[2018-05-20].http://jiuban.moa.gov.cn/zwillm/tzgg/tz/201605/t20160510_5123860.htm.
- [2] 农业部农产品质量安全中心.农产品地理标志登记管理制度汇编(2015版)[EB/OL].[2018-05-20].http://www.greenfood.org.cn/ywzn/dlbzncp/zlcz/201711/t20171117_5911288.htm.
- [3] 与贸易有关的知识产权协议[EB/OL].[2018-05-20].<http://ip.people.com.cn/GB/11179135.html>.
- [4] 中国绿色食品发展中心.全国农产品地理标志登记汇总表[EB/OL].<http://www.greenfood.org.cn/xxcx/ncpdlbz/>.
- [5] 习近平.决胜全面建成小康社会,夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利[M].北京:人民出版社,2017.
- [6] 胡霞.现代农业经济学[M].北京:中国人民大学出版社,2015.
- [7] 中华人民共和国商标法[EB/OL].[2018-05-20].http://www.gov.cn/jrzq/2013-08/30/content_2478110.htm.
- [8] 陈池波.农业经济学[M].武汉:武汉大学出版社,2015.
- [13] 于小乔.屠宰和分割工序对真空包装冷却牛肉贮藏过程微生物多样性的影响[D].泰安:山东农业大学,2012.
- [14] 丁玉.肉牛屠宰工序与低温贮藏时间对牛肉表面微生物多样性影响的研究[D].泰安:山东农业大学,2010.
- [15] 彭珍,刘书亮,朱冬梅,等.肉鸡屠宰加工过程中胴体微生物污染分析及不同冲淋条件对胴体减菌的影响[J].食品与发酵工业,2014,40(3):216-221.
- [16] 罗赞艳,贺云发,胡梦燕,等.减菌液涂布方法对冷鲜肉贮藏品质的影响[J].肉类工业,2015(2):21-24.

(上接第 191 页)

本刊提示 文稿题名下写清作者及其工作单位名称、邮政编码;第一页地脚注明第一作者简介,格式如下:“作者简介:姓名(出生年—),性别,籍贯,学历,职称或职务,研究方向”。