

出口热加工禽肉产品冷却过程生物危害分析及控制

余天顺¹, 戴延廷²

(1. 信阳出入境检验检疫局; 2. 河南出入境检验检疫局)

摘要: 全面、准确的识别和分析危害是建立有效 HACCP 计划的前提, 也是预防、消除或降低危害, 保证食品安全的关键。生物危害分析是 HACCP 体系的弱点, 也是难点。利用 HACCP 原则和方法, 结合出口禽肉热加工企业生产实际, 参考国外相关危害分析指南, 对出口热加工禽肉产品冷却过程潜在的微生物危害进行分析, 确定其显著的微生物危害, 采取有效措施进行预防和控制, 从而达到保护消费者健康的目的。

关键词: 热加工禽肉; 冷却过程; 危害分析; 控制

我国热加工禽肉产品主要出口日本、韩国。出口热加工禽肉企业 HACCP 计划中的热加工参数, 大多是依据输日、韩的热加工卫生条件要求设置的。2010年, 美国 FSIS 在对我国出口热加工禽肉企业进行实地考察后发现: 一些企业 HACCP 危害分析存在缺陷, 对热加工后的冷却过程危害分析不全面, 没有识别芽孢菌可能增长的危害^[1]。冷却过程是出口热加工禽肉产品的关键加工步骤, 在热加工后的冷却过程(Cooling Stabilization)中, 如果温度和时间控制不当, 热加工未能完全杀灭的芽孢菌就可能大量繁殖。因而, 有必要按照 HACCP 基本原则和方法, 对冷却过程潜在的微生物危害进行收集和分析, 利用 CAC“HACCP 体系应用准则”“判断树”方法, 对冷却过程是否为关键控制点(CCP)进行判断, 依据微生物的基本特性, 参照有关科学文献和资料, 确立临界限值(CL), 辅以实例来阐述危害的控制措施, 期望在建立和实施 HACCP 体系的过程中, 能给企业带来借鉴和参考作用。

1 危害分析

1.1 出口热加工禽肉产品释义

本文所指的出口热加工禽肉产品, 是指按照日、

韩等进口国热加工禽肉卫生条件加工的出口禽肉产品, 如蒸煮类、碳烤类、烟熏类等禽肉产品, 热加工条件相对比较温和(见 1.3)。该产品热加工后需要冷藏或冷冻保存, 不同于高温高压可常温保存的罐头类产品。2010年, 美国 FSIS 检查我国出口禽肉企业时, 认为该产品按照 9CFR430.1 的定义应为即食禽肉产品。

1.2 出口热加工禽肉产品简要加工流程

原、辅料验收→原料解冻→腌制、滚揉→整形、装盘→蒸煮→冷却→内包装→金属探测→外包装→冷藏→装运。企业在建立 HACCP 计划时, HACCP 小组应准确描述产品, 确定预期用途, 按照加工步骤构建流程图, 进行现场确认后, 对每步骤可能发生的危害进行分析, 确定显著危害进行控制。以下选取该产品的冷却过程(cooling)进行生物危害分析。

1.3 出口热加工禽肉产品的热加工参数

对韩出口热加工禽肉产品的参数: “中心部位温度 70℃时, 最少持续 30 分钟; 中心部位温度 75℃时, 最少持续 5 分钟; 中心部位温度 80℃时, 最少持续 1 分钟”^[2]; 对日出口热加工禽肉产品参数: “经水煮、蒸或油炸, 禽肉中心温度 70℃, 并保持 1 分钟或以上; 除此外的任何加热方式, 禽肉中心温度 70℃, ”

*作者简介: 余天顺, 男, 大学本科, 兽医师。E-mail: yts666666@163.com.

保持 30 分钟或以上”^[3]。上述热加工参数符合美国 FSIS(1999)最终法规“某些肉及禽肉产品加工执行标准”附录 A^[4]、FSIS“即食肉及禽肉产品指南(草案)”^[5]所表述的新加热温度与时间组合。

1.4 出口热加工禽肉产品潜在生物危害及特性

生物体的潜在危害主要包括细菌、毒素、寄生虫及病毒等。对热加工禽肉来说,危害发生可能性大的是细菌,理由是:(1)寄生虫一般存在于猪肉及牛肉中,禽肉不常见;(2)病毒通常只能在活体细胞进行复制,不能在食物中生长,与细菌相比更不耐热,加热后很容易被杀死。(3)重大禽类疫病的控制是官方的职责,出口禽肉是来自于官方检疫合格后的活禽。有危害的细菌主要是致病菌,即不产生孢子的致病菌和产生孢子或毒素的致病菌。收集禽肉产品潜在致病菌及特性列表 1 如下^[6]。

1.5 冷却过程生物危害分析

从表 1 可以看出,我国目前采纳的 1.3 条所述热

加工参数,其温度与时间的组合,足以杀灭 AIV、NDV 及非芽孢致病菌,如沙门氏菌、空肠弯曲杆菌、单增李斯特菌、致病大肠杆菌等。然而,对于产生芽孢的细菌,其营养细胞虽然能在加热的过程中被杀灭,但是孢子却由于其耐热性而不能被杀灭。相反,此加热条件却可以激活(heat shocked)芽孢发芽,变为营养细胞。另外,热加工杀灭了禽肉中大量的腐败菌及非芽孢菌,消除了与芽孢菌营养细胞生长相竞争的因素,导致在冷却的过程中,如果温度和时间控制不当,芽孢菌的营养细胞就可在毫无竞争和抑制的情况下大量繁殖。因此,芽孢菌存在是预冷过程显著的微生物危害,又因芽孢菌中,产气荚膜梭菌繁殖速度比其它芽孢菌要快,控制产气荚膜梭菌增长足以控制其它芽孢菌增长,故冷却过程以控制产气荚膜梭菌增长为主^[7]。至于冷却过程其它致病菌的危害和控制(如单增李斯特菌等)另见《即食禽肉产品热加工后环境单增李斯特菌(L.M)危害分析和控制》一文,本文不再赘述。冷却过程危害分析列表 2 如下:

表 1 禽肉产品潜在致病菌及特性

沙门氏菌	兼性好氧,生长温度 5.2 ℃~46.2 ℃。该菌在禽肉常见,是导致人类食源性疾病的主要致病菌之一。对热抵抗力不强,在 70℃26.9 秒即可被杀死。
空肠弯曲杆菌	兼性好氧,生长最适温度 37 ℃~42 ℃。空肠弯曲菌(c.jejuni)是导致人类致病的主要菌属,无芽孢,无荚膜。56℃5 分钟可被杀死。
致病性大肠杆菌	兼性好氧,生长温度 6.5 ℃~49.4 ℃。肠出血性大肠杆菌(EHEC)可引起严重的食源性疾病。E. coli O157:H7 牛肉产品常见,禽肉不常见,不耐热,60 ℃ 45 秒即被杀死。
单增李斯特菌	兼性好氧,生长温度-0.4 ℃~45 ℃。低温能生长繁殖,自然界中广泛存在,中心温度达到 70 ℃持续 2 分钟以上,即可杀死该菌。
金黄色葡萄球菌	兼性好氧,生长温度 7 ℃~50 ℃。金黄色葡萄球菌对热和干燥的抵抗力较无芽孢细菌强,加热到 73.9 ℃时瞬间可被杀死,产生肠毒素,肠毒素对热稳定。
肉毒梭菌	厌氧菌,生长温度 10 ℃~48 ℃。其芽孢耐热性强,干热 180 ℃ 5~15 min,湿热 100 ℃ 5 h,高压蒸汽 121 ℃ 30 min,才能杀死芽孢,该菌禽肉不常见,罐头产品关注此菌。
蜡样芽孢杆菌	兼性好氧。生长温度 4 ℃~55 ℃。芽孢能耐受 100 ℃30 分钟,干热灭菌需 120 ℃60 分钟才能杀死,该菌一般存在植物产品,禽肉不常见。
产气荚膜梭菌	厌氧菌,生长温度 10 ℃~52 ℃。芽孢能耐受 100 ℃60 分钟;自然环境中普遍存在,该菌常见于肉及禽肉中。该菌引起的食源性疾病比肉毒梭菌、蜡样芽孢杆菌多。

表 2 热加工禽肉冷却过程危害分析

加工步骤	危害	是否可能发生?	依据	如果第 3 栏回答是,那么什么措施预防、消除或降低危害到可接受水平?
冷却	生物危害: 产气荚膜梭菌	是	预冷不适当,可导致产气荚膜梭菌增殖。	采取适当的预冷方式,尽可能降低产品中心温度。
	化学 无			
	物理 无			

2 控制措施

2.1 产气荚膜梭菌增长控制措施

表 1 列出了产气荚膜梭菌的生长温度范围 10℃—52℃。美国 FSIS(1999)最终法规“某些肉及禽肉产品加工执行标准”附录 B 中, 把华氏 80 (26.7℃)~130 (55.5℃)度称为最危险温度范围, 这是梭菌繁殖速度最快的温度范围^[8]。因此, 尽可能地缩短热加工禽肉在此危险温度范围滞留时间, 快速、充分地冷却是控制产气荚膜梭菌增长的有效措施。

2.2 判定是否为关键控制点

利用 CAC“HACCP 体系应用准则”推荐的“判断树”方法, 可以很方便、准确的判断此步骤是否为关键控制点, 前提是危害分析要正确、全面, 且要针对“显著危害”。以表 3 示例如下:

2.3 关键限值确定及 HACCP 计划建立

参考美国 FSIS(1999)最终法规《某些肉及禽肉产品加工执行标准》附录 B《热处理肉及禽肉预冷符合性指南(稳定性)》, 以蒸煮鸭胸肉为例, 可将关键限

值设置为: “90 分钟内肉中心温度从 55.5℃(130)降到 26.7℃(80); 肉中心温度从 26.7℃(80)降到 4℃(40)不超过 5 小时”。建立 HACCP 计划表 4 如下:

3 结论及建议

冷却过程是出口热加工禽肉控制芽孢菌危害的关键环节, 重点要控制肉毒梭菌不得增长及产气荚膜梭菌增长速度不超过 1 个 \log_{10} 的水平(9CFR 381.150.a.2.)。有效、简便的控制措施就是尽快降低肉的中心温度, 缩短在危险温度范围滞留时间。目前, 我国许多热加工禽肉企业的冷却过程, 采用的是产品经热加工后立即进入“隧道式”速冻机进行速冻(FROZEN), 而非慢预冷即环境温度低于 4℃以下进行预冷(COOLING)。这些特点要求企业可设置不同的关键限值, 或是采取不设为 CCP 控制的方式。本文中的关键限值仅为举例说明, 不强调企业必须依此来设置关键限值。企业可以根据自己的实际情况设置严于此的限值。例如关键限值设置为: 30 分钟将肉中心温度从 55.5℃降到 4℃以下, 只要自己的预冷设备能力允许。当然, 也可不设置为 CCP 点, 只要有充

表 3 判断树预冷是否为 CCP

加工步骤	控制措施	问题 1: 是否存在预防控制措施?	问题 2: 该步骤是否特别针对消除产气荚膜梭菌或将其存在尽可能减至可接受水平?	问题 3: 污染的发生是否超过可接受水平或可能增加至不可接受水平?	问题 4: 随后的步骤能否消除危害或将危害降低至可接受水平?
冷却过程产气荚膜梭菌可能增生	尽可能迅速冷却产品	如果是一到问题 2; 如果否—考虑此步骤的控制措施对食品安全是否必要? 若是则改变工艺或产品; 若否则不是 CCP, 继续进行下一危害识别	如果是一—该步骤是 CCP; 如果否—到问题 3	如果是一到问题 4 如果否—不是 CCP	如果是一—不是 CCP; 如果否—是 CCP; 考虑前一步是怎么控制的?
		答: 是: 清楚地确定了冷却加工程序(温度、时间、方法)	答: 是, 该步骤特别用于预防产气荚膜梭菌生长。		

结论: 加工步骤冷却是一个关键控制点

表 4 HACCP 计划表

热加工类别: 蒸煮鸭胸肉(不耐储藏) 产品: 蒸煮鸭胸肉					
加工步骤	关键限值	监控及频率	验证及频率	纠偏措施	HACCP 记录
预冷	90 分钟内肉中心温度从 55.5℃(130)降到 26.7℃(80); 肉中心温度从 26.7℃(80)降到 4℃(40)不超过 5 小时。	监控人员在产品开始预冷时, 测量 2 块肉中心温度, 并记录; 每批产品每小时测量 2 块肉中心温度, 确保符合关键限值	每天操作前校准温度计; 质量主管每天审核记录; 质量主管每班次观察监控人员监控活动	若发生偏离, 监控人员扣留偏离产品, 报告质量主管; 质量主管按照 417.3(a)要求: (1)确定偏离原因; (2)恢复 CCP 受控; (3)预防再次偏离; (4)消除危害或作为不合格品处置, 防止流入市场	1. 预冷记录 2. 温度计校准记录 3. 纠偏记录

分合理的书面依据证明, 预冷过程芽孢菌可能繁殖的危害得以有效控制, 或是分析根本就没有芽孢菌增长的可能。但是, 对于慢预冷方式, 建议冷却过程作为 CCP 进行控制, 即便企业没有将此步骤设为 CCP, 出口热加工禽肉产品在 HACCP 危害分析时, 也不能忽视预冷过程芽孢菌可能增长的分析, 特别是要体现对产气荚膜梭菌可能增长的危害分析。

参考文献

- [1] FSIS, Final Report of an Audit Conducted in The people's Republic of China, December 1-21, 2010, Evaluating the Food Safety System Governing the Production of Processed Poultry Intended for Export to The United States of America, P.13.
- [2] 中国产热处理家禽肉制品进口卫生条件(草案), 第 4 条(D).
- [3] 输日热加工处理禽肉及其产品卫生条件, 第 2 条(1).
- [4] FSIS, Appendix A, Compliance Guidelines For Meeting Lethality Performance Standards For Certain Meat And Poultry Products, January 1999 Updated June 1999.
- [5] FSIS, Draft Compliance Guidelines for Ready-to-Eat Meat and Poultry Products, www.fsis.usda.gov/OPPDE/rdad/FRPubs/97-013P/RTEGuide.pdf.
- [6] 美国食品药品监督管理局: 鱼和渔业产品的危害和控制指南(第四版), 第 14 章, 2011 年 4 月, 第 293 页.
- [7] FSIS, Docket No. 95-033F, Performance Standards for the Production of Certain Meat and Poultry Products, Federal Register/Vol. 64, No. 3/Wednesday, January 6, 1999/Rules and Regulations, P.739.
- [8] FSIS, Appendix B, Compliance Guidelines for Cooling Heat-Treated Meat and Poultry Products (Stabilization), January 1999 Updated June 1999.