

# HACCP 体系在速冻猪肉生产流程中的应用

徐颖, 胡东青, 宋欣欣, 程果, 魏乃林, 周长桥 (青岛出入境检验检疫局, 山东青岛 266001)

**摘要** 危害分析与关键控制点(HACCP)是国际上认可和接受的食物安全保证体系, 主要是对食品中生物、化学和物理危害进行安全控制。运用 HACCP 管理体系的基本原理分析速冻猪肉加工工艺中潜在的危害及控制措施, 确定关键控制点, 建立 HACCP 质量管理体系, 可以将速冻猪肉产品可能出现的危害降至最低程度, 确保速冻猪肉的生产安全。

**关键词** 速冻猪肉; 危害分析; 关键控制点; 危害分析和关键控制点

**中图分类号** S879.2; TS251.5<sup>+</sup>1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)34-0048-04

## Application of HACCP System in the Processing of Quick-Frozen Pork

XU Ying, HU Dong-qing, SONG Xin-xin et al (Qingdao Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Qingdao, Shandong 266001)

**Abstract** Hazard Analysis Critical Control Point System (HACCP) is an internationally accredited food safety assurance system, which carries out safety control in microorganism, chemistry and physics in food. Basic principles of HACCP quality control system were applied to analyze the potential hazard and control measures in the processing of quick-frozen pork. The critical control points were determined, and a HACCP quality control system was established, so as to reduce the risks in quick-frozen pork to the minimum level, and to ensure the production safety of quick-frozen pork.

**Key words** Quick-frozen pork; Hazard Analysis; Critical Control Point; HACCP

危害分析与关键控制点(Hazard Analysis Critical Control Point System, HACCP), 是一个国际认可的用于保护食品, 防止生物性、物理性及化学性危害的预防体系。HACCP 体系起源于 20 世纪 60 年代, 最初使用于美国宇航食品。经过近 50 年的发展, HACCP 体系已经获得了世界上很多国家和组织支持, 现已被食品法典委员会(CAC)采纳并向全球推广使用。它主要是以危害分析和关键控制点为两大监督支柱的安全管理体系, 运用食品工艺学、微生物学、化学、物理学、质量控制和危险评估等方面的原理和方法, 对整个食品加工流程中存在和潜在的危害进行危险性评估, 找出对最终产品质量有危害的关键控制点, 并采取相应的预防控制措施。

笔者以猪肉为研究对象, 在确定速冻加工工艺的基础上, 引入 HACCP 体系管理理念<sup>[1]</sup>, 对生猪屠宰及分割生产流程进行危害分析和评估, 确立关键控制点和相应的控制措施, 建立监控方法, 将各种可能出现的危害降低至最低程度, 以确保速冻猪肉的生产安全, 预防影响人体健康的危害的发生。

## 1 速冻猪肉加工工艺流程

**1.1 速冻猪肉的生产工艺** 首先建立速冻猪肉的生产流程图, 然后通过分析各环节的危害风险<sup>[2]</sup>, 确定哪些环节是关键控制点, 分析其对产品安全潜在的危害, 并制定出相应的控制预防措施。通过主动对源头控制, 确保速冻猪肉质量控制措施稳定可靠, 消除对速冻猪肉产品产生不利影响的潜在因素, 以确保其质量安全。

速冻猪肉的生产工艺具体流程如下: 生猪验收→宰前淋浴→电麻致昏→刺杀放血→烫毛、脱毛、刮毛→洗猪→去头蹄尾→剥皮→剖腹去内脏→清洗→胴体分割剔骨→有机酸冲洗→金属探测→冷冻→包装。

**1.2 验证流程图** 流程图的准确性关系到危害分析的成

败, 因此流程图中列出的步骤, 必须在速冻猪肉的生产中得到验证, 如果步骤被疏忽, 显著的安全问题则有可能不被记录。在操作的各个阶段、各个时间内, HACCP 应确定操作过程是否与流程相一致, 并根据生产实际应用状况对流程图做适当修改。

## 2 建立危害分析工作单及显著危害的确定

危害分析是分析食品生产流程的各个环节, 确定其是否存在潜在危害。通过对生产流程的危害分析, 从而确定其中某些环节具有高风险性, 定为显著危害。

在速冻猪肉的生产过程中, 潜在的危害主要包括生物、化学和物理危害。生物危害指产品中存在疫病病菌、病毒和寄生虫; 化学危害主要是指各类兽药残留; 物理危害指产品在生产过程中的外来物质, 如玻璃、金属残渣等。

通过对速冻猪肉加工过程的各个工序进行危害分析<sup>[3-4]</sup>, 确定各个环节中可能存在的生物、化学、物理危害, 完成速冻猪肉危害分析工作单, 见表 1。

## 3 关键控制点(CCP)的确定

关键控制点是能够采取控制措施使食品安全危害被预防、消除或降低至可接受水平的某个步骤或过程。对危害分析确定的每一个显著的危害, 必须有一个或多个关键控制点来控制危害, 关键控制点的位置必须在最佳的加工步骤或者能够充分控制显著危害的步骤上<sup>[5-6]</sup>。结合 CCP 判断树及工作经验将速冻猪肉生产工艺中的关键控制点进行分析, 见表 2。

**3.1 生猪验收(CCP1)** 生猪在养殖环节, 容易受环境因素影响, 导致生物的、化学的、物理的危害。生猪验收环节的生物危害主要是各类疫病、致病菌。该环节的化学危害是猪在养殖过程中的各类农药、兽药、激素残留等。物理危害主要是指生猪在养殖过程中, 由于接种疫苗而可能造成的注射针头断裂存于猪体内的现象, 另外, 还可能存于猪体有金属标记物滞留的情况。因此, 验收环节作为 HACCP 体系的第 1 个关键控制点至关重要, 宰前必须经过检验检疫部门的严格

表 1 速冻猪肉生产过程危害分析工作单

Table 1 Lists of hazard analysis in the production process of quick-frozen pork

加工步骤 Processing step	危害类别	潜在危害 Potential hazard	是否显著危害 Whether having significant hazard or not	显著危害的判断依据 Judgment criterion for significant hazard	预防措施 Prevention measures	该步骤是否 关键控制点 Whether this step was the critical control point
生猪验收 Pig acceptance	生物危害	沙门氏菌、大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、病毒和寄生虫	是	生猪本身可能带有疫病、致病菌和寄生虫	检查产地检疫合格证,严格执行宰前检疫规程,加强宰前管理,拒收无合格证的原料猪	是
	化学危害	农残、兽残、激素、重金属	是	生猪在饲养中使用的饲料或因治疗等原因使用的兽药,尤其是国家禁止使用的农药和兽药,使猪体内农药、兽药、激素或重金属等超标	查验备案养猪场,养猪场的认可兽医签发的场检单和防疫用药记录,必要时抽取一定比例活猪进行尿检	是
	物理危害	金属异物	是	猪体有金属标记物滞留或免疫时有金属针头滞留	通过金属探测工序可以消除	否
宰前淋浴 Shower before slaughter	生物危害	猪体表面细菌残留	否	猪体表面的细菌残留会产生交叉污染	淋浴的猪不宜过多,淋浴的水温冬季应保持在 38℃,夏季在 20℃,时间在 3~5 min 以猪体表面无明显污物为止	否
	化学危害	无	—	—	—	—
	物理危害	猪体表面污物残留	否	猪体表面的污物残留会产生交叉污染,并且污物的残留会影响导电性和电麻效果	淋浴的猪不宜过多,淋浴的水温冬季应保持在 38℃,夏季在 20℃,时间在 3~5 min 以猪体表面无明显污物为止	否
电麻致昏 Electric hemp stun	生物危害	无	—	—	—	—
	化学危害	无	—	—	—	—
	物理危害	击昏电压不当	否	电压过大造成淤血;电压过小对猪惊吓过大,造成肉品质下降	严格控制电压在 70~90 V,电流 0.5~1.0 A,电击时间 1~3 s	否
刺杀放血 Bleeding	生物危害	微生物污染	否	放血刀面的病原菌交叉污染	同时配备 2 把刀具轮流使用,用后直接放入消毒液中(由 SSOP 控制)	否
	化学危害	无	—	—	—	—
	物理危害	无	—	—	—	—
烫毛、脱毛、刮毛 Scalding, unhairing, shaving	生物危害	微生物污染	否	打毛机、蒸汽隧道清洗不干净,容易滋生微生物污染猪体	烫毛隧道内温度保持在 60℃ 左右,生产结束后清洗打毛机和烫毛隧道,并用 80℃ 热水消毒	否
	化学危害	无	—	—	—	—
	物理危害	金属碎片	是	机器磨损会产生金属碎片	通过金属探测工序可以消除	否
洗猪 Pig washing	生物危害	微生物污染	否	宰前的淋浴不能彻底冲洗去猪体表面的细菌和污物	自动冲洗 1 min	否
	化学危害	无	—	—	—	—
	物理危害	无	—	—	—	—
去头蹄尾 Removing head, hoof and tail	生物危害	微生物污染	否	刀具可通过分割面产生交叉污染	同时配备 2 把刀具轮流使用,用后直接放入消毒液中(由 SSOP 控制)	否
	化学危害	无	—	—	—	—
	物理危害	金属碎片	否	机器磨损会产生金属碎片	通过金属探测工序可以消除	否
剥皮 Peeling off the skin	生物危害	微生物污染	否	刀具、剥皮机操作台面以及操作人员的手产生污染	SSOP 防止交叉污染措施和随后的清洗步骤可控	否
	化学危害	无	—	—	—	—
	物理危害	金属碎片	否	刀具磨损会产生金属碎片	通过金属探测工序可以消除	否
剖腹去内脏 Paunching	生物危害	微生物污染	是	若操作不当使内脏破裂,会使其中内容物的致病菌对胴体造成交叉污染	加强对操作人员进行培训考核,按照工艺要求进行操作;后续步骤加强对胴体修整,尤其是对胸腔、腹腔的冲洗	是
	化学危害	无	—	—	—	—
	物理危害	金属碎片	否	刀具磨损会产生金属碎片	通过金属探测工序可以消除	否
清洗 Cleaning	生物危害	微生物污染	否	清洗不彻底会使猪体受到微生物污染	最后一道冲洗工序可使微生物降低	否
	化学危害	无	—	—	—	—
	物理危害	无	—	—	—	—
胴体分割剔骨 Carcass cutting, deboning	生物危害	微生物污染	否	环境中微生物、蝇等致病微生物	保护环境洁净,后序的有机酸冲洗及冷冻工序可控制	否
	化学危害	无	—	—	—	—
	物理危害	刀具碎屑	否	刀具磨损会产生金属碎片	通过金属探测工序可以消除	否

接下表

续表 1

加工步骤 Processing step	危害类别	潜在危害 Potential hazard	是否显著危害 Whether having significant hazard or not	显著危害的判断依据 Judgment criterion for significant hazard	预防措施 Prevention measures	该步骤是否 关键控制点 Whether this step was the critical control point
有机酸冲洗 Washing by organic acid	生物危害	微生物污染	是	乳酸浓度不够,不利于杀菌	重新配制,进行冲洗	是
	化学危害	乳酸	是	乳酸溶液浓度配制不当	重新配制,进行冲洗	是
	物理危害	无	—	—	—	—
金属探测 Metal detecting	生物危害	无	—	—	—	—
	化学危害	无	—	—	—	—
冷冻 Freezing	物理危害	金属异物	是	先前工序机械磨损产生金属异物	通过金属检测程序控制	是
	生物危害	致病菌、微生物污染	是	冷冻温度及时间控制不当,不能有效杀灭先前工序所残留的微生物及致病菌	控制好冷冻温度及时间,培训操作人员	是
	化学危害	无	—	—	—	—
包装 Packaging	物理危害	无	—	—	—	—
	生物危害	微生物污染	否	包装过程卫生控制不当可产生二次污染	SSOP 可控交叉污染	否
	化学危害	无	—	—	—	—
	物理危害	无	—	—	—	—

表 2 速冻猪肉生产 HACCP 计划

Table 2 HACCP planning of the production of quick-frozen pork

关键控制点 Critical control point	显著危害 Significant hazard	关键限值 Critical limit	监控 Monitoring			纠偏措施 Corrective actions	记录 Record	验证 Verification	
			对象 Object	方法 Method	频率 Frequency				人员 Personnel
生猪验收 acceptance (CCP1)	致病菌污染; 药物残留	活猪来自 CIQ 注册或备案饲 养场,健康无 病,有《产地检 疫合格证明》; 饲养过程防疫 用药符合国家 规定	产地检疫合 格证明;养殖 场用药记录	仔细核对每 批生猪,检查 证明是否 齐全	每批次	驻厂兽医	拒绝接收货证不符或 证单不全的生猪;病 死猪剔除,做无害化 处理	生猪验收记 录;宰前检 疫记录	每批审核生 猪 验收记录;评估 养殖场;定期送 成品检测化合 物残留
剖腹去内脏 Paunching (CCP2)	消化系统破 裂,内容物的 病原体污染 胴体	开膛破裂率为 零,胴体无可 见的污染物	胴体	感官检查内 脏是否割破, 有无内容物 溢出污染 胴体	每头	操作人员	剔除污染胴体,单独 进行冲洗消毒	生猪屠宰开 膛掏脏检查 记录;处理 记录及纠偏 记录	每日审核生 猪 屠宰开膛掏脏 记录及处理记 录;每 15 d 抽取 一定比例对胴 体进行微生物 检测
有机酸冲洗 Washing by organic acid (CCP3)	乳酸浓度 不当	冲洗压力为 0.3~0.5 MPa, 浓度为 1.5% ~2.0%的乳酸	乳酸溶液	检查记录,查 看结果	每批次	品控人员	重新配制进行冲洗, 冲洗时间不够重新 冲洗	乳酸溶液配 制记录、冲 洗记录	每周定期检 查 记录
金属探测 Metal detecting (CCP4)	金属碎片	金属碎片 (FeΦ ≥ 2.0 mm; NO- FeΦ ≥ 2.5 mm; SUSΦ ≥ 2.5 mm):无	金属碎片	通过金属探 测器	每件	操作人员	偏离 CL 值的产品在 冷库隔离评估,带金 属碎片的产品隔离返 工,查找金属碎片的 来源;如果金属探测 器运行不正常,对金 属探测器进行校准维 修,对上次正常运行 后的产品隔离评估	金属探测器 操作 CCP 监控记录 (含金属探 测器校准记 录)、纠偏 记录	监控记录、校准 记录、纠偏记录
冷冻 Freezing (CCP5)	微生物污染	冷却间温度 -24℃,时间 ≤1 h	冷却温 度、 时间	用温度计、钟 表测定	每批	冷却间管 理员	改变库温,延长时间	冷却过 程 记录	每天定期测 定 冷却间温度及 肉温

检验和检疫,完全符合国家标准所规定的各项生产要求后,才能接收,验收合格后才能进入下一道生产工序。

**3.2 剖腹去内脏 (CCP2)** 生猪屠宰以及开膛剖腹去内脏时,若使用的刀具消毒杀菌不彻底,割破含有病原菌的肠内容物,或者生产环境条件较差、环境温度较高,都有可能引入致病菌,形成生物危害。因此,需要对受污染的食品接触面进行清洗消毒,对受污染胴体进行修整、剔除或废弃,故将此步骤作为 HACCP 体系的第 2 个关键控制点。而此过程所使

用刀具产生的金属碎屑可以在之后的金属探测工序检出。

**3.3 有机酸冲洗 (CCP3)** 前面多道生产过程,如刺杀放血、烫毛脱毛刮毛、去头蹄尾、剥皮等工序都可能会产生微生物污染,此步骤是冲洗的最后一道工序,应通过此道冲洗过程将微生物降低至可接受的水平之下。因此,将此步骤作为 HACCP 体系的第 3 个关键控制点,用压力为 0.3~0.5 MPa,浓度为 1.5%~2.0%的乳酸溶液对加工后的胴体进行最后喷淋杀菌。

**3.4 金属探测(CCP4)** 根据判断树方法,刺杀放血、烫毛脱毛刮毛、去头蹄尾、剥皮、剖腹去内脏等工序中使用的刀具或者设备可能破损,长时间使用可能会有金属碎片混入产品,对人造成危害,所以确认金属碎片为显著危害。但金属碎片的显著危害可以在金属探测工序得到完全控制,所以可认为这些工序不是金属危害的关键控制点,而金属探测以下工序对该显著危害没有其他任何控制措施,所以确认金属探测工序为控制产品中可能混有金属危害的关键控制点,也是整个 HACCP 体系的第 4 个关键控制点。

**3.5 冷冻(CCP5)** 冷冻是生产速冻猪肉的关键工艺,在这一过程中,肉体的热量快速地散失及较低的环境温度会抑制细菌的大量繁殖。目前,有很多冷冻肉品制作厂采用了直接冻结工艺,而不经冷却。这种工艺可以极大地缩短冻结时间周期,减少能源消耗,同时也减少了劳力需求。这样一来就会减少猪肉的水分蒸发,与两阶段的冻结工艺相比,直接冻结可以降低干耗,肉品的质感和口味都较好。猪肉的脂肪层较厚,直接冻结引起的寒冷收缩状况并不明显,其 pH 下降的速度也很快。因此,直接冻结工艺在冷冻猪肉的加工程序中应用的相对较多。

#### 4 结论

HACCP 体系对于我国速冻猪肉的加工来说,是迫切需

(上接第 28 页)

2015 年晚稻种植 II-32A、五丰 A 与 10-C256、12-C156、13-C96 杂交 F<sub>1</sub> 代,在开花时,发现其花药乳白色,镜检大部分为典败,少部分圆败。10-C256、12-C156 及 13-C96 可作为保持系,选择株叶形态好、柱头外露率高的植株,通过连续回交,选育优良的三系不育系。这表明同源多倍体

要的一种食品安全卫生体系,这对于提高产品的安全性及竞争能力具有十分重要的意义。将 HACCP 质量体系应用于速冻猪肉的生产流程过程中,对加工过程中每个环节可能造成的潜在危害进行分析,以确定影响产品质量的关键控制点,并针对每一个 CCP 点制定出 HACCP 计划并建立相应的预防措施,对保证该产品的质量,尤其是对防止食源性疾病预防发生,有着其他方法不可替代的作用。随着消费者对肉及肉制品质量要求的进一步提高,HACCP 体系将保证企业对原料肉的质量提前把关、提前预防,以提高产品的质量,确保肉制品加工健康、快速、可持续发展。

#### 参考文献

- [1] 唐雪艳,张永生. HACCP 体系在冷却分割猪肉生产中的应用[J]. 肉类工业,2010(11):47-50.
- [2] 程明才. HACCP 在冷冻猪肉加工储运过程中的应用[J]. 食品与机械,2012,28(4):65-68.
- [3] 梁嘉,伍咏贤. HACCP 体系在供港澳冰鲜猪肉生产中的应用[J]. 畜牧与饲料科学,2014,35(9):80-83.
- [4] 李晓波. HACCP 在生猪屠宰分割加工流程中的应用[J]. 安徽农学通报,2014,20(23):119-122.
- [5] 熊科,闫荣,杨然,等. HACCP 在速冻肉类调理食品原料加工中的应用[J]. 食品工业,2015,36(3):213-217.
- [6] 陈雪珍. 速冻大黄鱼加工过程的 HACCP 计划[J]. 淮海工学院学报(自然科学版),2012,22(4):88-91.

品种自交回复出现的二倍体材料,通过系统选育,选出的优良二倍体品种,可为三系不育系选育提供优良亲本材料。

#### 3 结论与讨论

(1)同源多倍体自交回复后代中出现了二倍体材料。同源多倍体自交回复后代中出现二倍体植株,可能是同源多倍体在减数分裂雌雄配子形成过程中,染色体不均匀分配造成的。

表 1 几个优良杂交水稻的重要农艺性状

Table 1 Important agronomic traits of several excellent hybrid rice

材料 Materials	生育期 Growth period//d	株高 Plant height//cm	穗长 Panicle length//cm	每株穗数 Panicle number per plant	穗粒数 Grain number per panicle	实粒数 Filled grain number	结实率 Seed setting rate//%	千粒重 1 000-grain weight//g
Y58S/10-C242	123	109.1	27.5	10.0	234.9	197.7	84.2	24.3
Y58S/10-C244	117	109.1	25.0	9.7	181.1	163.8	90.4	23.3
Y58S/10-C256	126	110.8	25.9	11.3	225.0	183.4	81.5	24.5
天优华占(CK) Tianyouhuazhan	124	98.3	23.1	11.0	190.8	168.7	88.4	22.7
C815S/12-C156	115	98.2	24.5	11.7	174.5	157.8	90.4	25.2
C815S/13-C96	117	96.6	24.2	11.0	183.2	170.6	93.1	24.3
五丰 A/10-C107 Wufen A/10-C107	120	98.9	23.1	10.8	179.6	169.3	94.3	23.4
五丰 A/10-C242 Wufeng A/10-C242	121	94.7	23.6	11.7	157.8	130.9	83.0	22.3

(2)同源多倍体自交回复后代中选择的优良二倍体可为杂交稻选育提供亲本材料。对同源多倍体自交回复后代中选择的优良二倍体进行广泛的测交配组,发现有的杂种一代具有较强的杂种优势,表明同源多倍体自交后代中选择的优良二倍体也可为选育高产、优质、抗性强的杂交稻提供优良亲本材料;与三系不育系测交,发现有的测交 F<sub>1</sub> 代出现不育现象,通过多代回交,选育优良的三系不育系,表明同源多倍体自交后代中选择的优良二倍体也可为三系不育系选育提供优良亲本材料。这为丰富现有二倍体水稻资源提供了一种

途径。

#### 参考文献

- [1] 袁隆平. 杂交水稻超高产育种[J]. 杂交水稻,1997,12(6):1-6.
- [2] 罗小金,贺浩华. 水稻多倍性育种研究进展[J]. 中国农学通报,2001,17(6):53-56.
- [3] 陈志勇,吴德瑜,宋文昌,等. 同源四倍体水稻育种研究的近期进展[J]. 中国农业科学,1987,20(1):20-24.
- [4] 孙静贤,丁开宇,王兵益,等. 植物多倍体研究的回顾与展望[J]. 武汉植物学杂志,2005,23(5):482-490.
- [5] 黄群策. 植物多倍性在作物育种中的展望[J]. 科技导报,1997,15(7):53-55.
- [6] 蔡得田,袁隆平,卢兴桂. 二十一世纪水稻育种新战略 II. 利用远缘杂交和多倍体双重优势进行超级稻育种[J]. 作物学报,2001,27(1):110-116.