

doi:10.3969/j.issn.2095-6002.2014.05.011

文章编号:2095-6002(2014)05-0056-07

引用格式:陈秋妹,陈燕莹,陈明,等. HACCP体系在油炸白羽鸡肉块生产中的应用. 食品科学技术学报,2014,32(5):56-62.



CHEN Qiumei, CHEN Yanying, CHEN Ming, et al. Application of HACCP system in fried white feather chicken nuggets production. Journal of Food Science and Technology, 2014,32(5):56-62.

HACCP体系在油炸白羽鸡肉块生产中的应用

陈秋妹¹, 陈燕莹¹, 陈明², 汪少芸^{1,*}

(1. 福州大学生物科学与工程学院, 福建福州 350002; 2. 福建圣农食品有限公司, 福建光泽 350104)

摘要: 在油炸白羽鸡肉块的生产过程中,运用 HACCP体系中的生物、物理、化学危害分析方法,分析白羽鸡肉块在前期加工处理、冷冻调理以及储藏过程中可能存在的危害,查找出白羽鸡肉块生产中的关键控制点和关键限值,针对原辅料接收、添加剂投放及金属探测工序制定白羽鸡肉块生产中的 HACCP计划表,以保证油炸白羽鸡肉块的产品质量安全。

关键词: HACCP体系; 油炸; 白羽鸡; 肉块; 调理制品

中图分类号: TS251.7

文献标志码: A

危害性分析与关键控制点(hazard analysis critical control point, HACCP)是保证食品安全与卫生的预防性安全管理体系^[1],也是迄今为止最为有效的保证产品安全的质量管理体系,但不是零风险体系。

冷冻调理制品(frozen prepared foods)指以农产品、畜禽、水产品等为主要原料,经前处理及配制加工后,采用速冻工艺,并在冻结状态下(产品中心温度在-18℃以下)贮存、运输和销售的包装食品^[2-3]。其中,冷冻调理食品可以分为生制冻结(frozen without cooking)和熟制冻结(cooked before freezing)两种。冷冻调理食品是五大类冷冻食品之一,包括冷冻畜产品、禽产品、水产品、果蔬产品和调理制品。近15年来,冷冻调理食品发展较快,每年以超过10%的增长速度在逐渐增加,受到消费者的喜爱^[4]。冷冻调理食品以开发冷菜肴、家庭式取代餐(home meal replacement, HMR)等产品为主^[5],很好的突破传统烹饪食品受地域、加工工艺限制的瓶颈,为研发更多便捷、多样、无害的多功能食品提供良好的导向。

随着经济的增长,速食食品越来越受消费者的

青睐。KFC、McDonald's、Dicos、Pizza Hut等国外品牌快餐店的盛行,促使其产品的安全性成为消费者最基本的需求,而冷冻调理制品中的油炸白羽鸡肉块更是众多消费者喜爱的产品之一。白羽鸡肉块是一种通过以鸡肉为原材料配以一些辅料,经一系列的加工工艺制作,冷冻储藏,再运输往各大快餐店冷藏,以备消费者需要时重新加热油炸的一类冷冻调理制品。本文通过 HACCP体系在油炸白羽鸡肉块生产中的应用,分析白羽鸡肉块在加工工艺过程中存在或者潜在的危害以及各阶段的关键控制点,采取相应的纠偏措施有效控制其产品的安全性。

1 油炸白羽鸡肉块产品描述

冷冻调理制品油炸白羽鸡肉块产品描述如表1。

2 油炸白羽鸡肉块加工工艺流程

2.1 油炸白羽鸡肉块加工工艺流程图

油炸白羽鸡肉块加工工艺流程,见图1。

收稿日期:2013-07-23

基金项目:福建省科技厅重点资助项目(2012N0015)。

作者简介:陈秋妹,女,硕士研究生,研究方向为食品科学;

*汪少芸,女,教授,博士,主要从事食品科学方面的研究。通讯作者。

表1 油炸白羽鸡肉块的产品描述

Tab.1 Product description of fried White Feather Chicken nuggets

项目	产品描述
1. 产品名称	油炸白羽鸡肉块
2. 主要配料	白羽鸡肉、食盐、白砂糖、白胡椒粉、番茄酱、玉米淀粉、鸡蛋、棕榈油、水、柠檬酸、乙酰化双淀粉己二酸酯
3. 重要的产品特性	1) 产品感官特性: 外观呈 3 cm × 3 cm × 0.6 cm 左右大小的小方块, 质地均匀; 色泽呈油炸后金黄色或橘黄色; 油炸后肉香味浓郁, 咸淡适中, 咀嚼有滑嫩的鸡肉感。 2) 微生物指标: 符合卫生标准, 沙门氏菌等致病菌不得检出。 3) 理化指标: 不含金属、沙粒等其他异物
4. 计划用途 (消费对象)	再加工原料或油炸加热后直接食用 (一般公众)
5. 包装类型	1) 内包装: 食品级、无异物、无异味。 理化卫生要求符合相应国家标准; 2) 外包装: 纸箱 (符合卫生标准)
6. 产品的保质期及贮存温度	-18 ℃ 以下冷冻储存 12 个月
7. 食用方法	炸、煎、炒后食用
8. 标签说明 ^[6]	采用定型包装。 因此, 必须符合 GB 7718 规定的标签标识, 标出品名、产地、厂名、生产日期、批号、规格、配方或者主要成分、保质期、食用或者使用方法等
9. 销售地点	全国各地
10. 特殊运输要求	1) -18 ℃ 以下, 干净、清洁、无污染冷库; 2) 不得与有毒、有害、有异味或影响产品质量的物品混合运输

加工类别: 熟肉制品 产品类型: 白羽鸡肉块

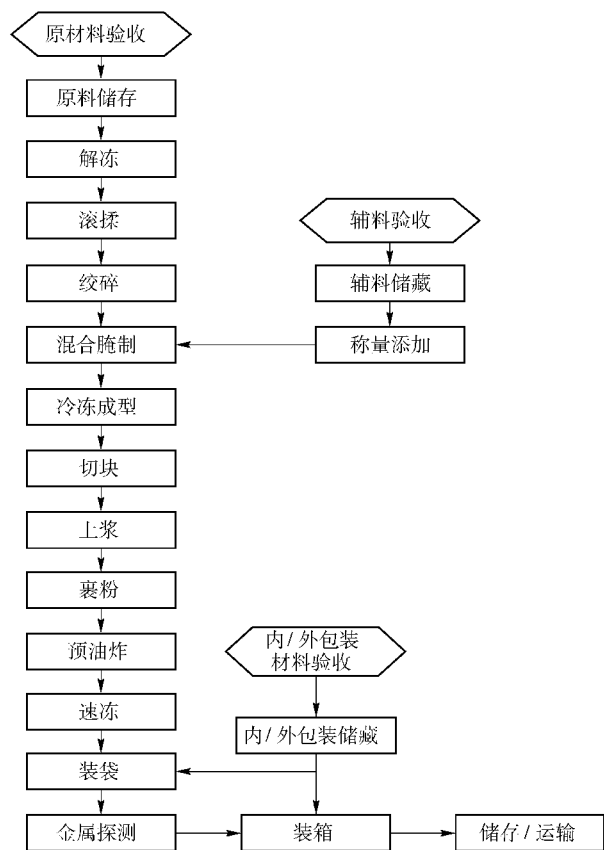


图1 油炸白羽鸡肉块加工工艺流程

Fig.1 Processing flow chart of fried White Feather Chicken nuggets

2.2 油炸白羽鸡肉块工艺操作要点

油炸白羽鸡肉块生产工艺要点见表2。

3 各工序的危害分析及关键控制点的确定

危害的定义是指食品中可能造成人体健康损害的生物、化学、物理的污染, 以及影响食品污染发生发展的各种因素。危害分析是指通过已有的一些资料分析、现场观测、实验室检测等方法, 收集和评估相关危害以及导致这些危害存在因素的资料, 确定哪些危害对食品安全有重要影响并需要加以控制的过程。关键控制点是指能够将潜在的危害预防、消除或者降低至可接受水平的一些关键步骤^[7]。通过分析白羽鸡肉块加工工艺过程中每道工序可能发生或者潜在的危害, 判断其是否引起显著危害, 并积极采取防御措施, 最后根据关键控制点 (critical control point, CCP) 判断树原理来判断此工序是否为关键控制点。表3为冷冻油炸白羽鸡肉块的危害分析工作单。

表2 油炸白羽鸡肉块的生产工艺描述

Tab.2 Process description of fried White Feather Chicken nuggets

加工步骤		工艺描述
1. 原辅料、包装材料验收	原料肉验收	鸡肉具有正常颜色和固有气味,产品包装完好;供应商提供产品检验合格单,符合 GB 9959.1、GB 9959.2、GB 9961、GB 16869 和 GB/T 17238
	辅料验收	严格按照经批准的工艺配方进行辅料的采购,食品添加剂的使用符合 GB 2760 的规定
	内/外包装材料验收	材料符合 GB 9683—1988 复合食品包装袋卫生标准,在使用前应按有关投产规定由卫生管理人员检查认可
2. 储存	原料	储存库温度保持在 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下,放置位置离地 10 cm,离墙 45 cm,仓库内有防鼠设施
	辅料	有足够的贮存空间,常温下贮藏,添加剂和其他辅料要分开存放。仓库要保持干燥、通风,并有防鼠设施,物品放置位置为离地 10 cm,离墙 45 cm
	物料	常温贮存于清洁、干燥、通风良好的仓库,有臭氧消毒设施
3. 添加、称量	对每道工序要用到的辅料,根据配方的要求严格称量投放,并进行核对称量的质量是否正确	
4. 解冻	解冻间温度控制在 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下,时间控制在 12~16 h,解冻后冻品温度控制在 $0\sim 4\text{ }^{\circ}\text{C}$	
5. 滚揉	滚揉采用间接旋转式;肉温应控制在 $0\sim 4\text{ }^{\circ}\text{C}$;防止其他异物混入且有相应的控制记录	
6. 绞碎	绞肉转速(r/min):340,放入量控制在 450 kg/h/台,肉温应该控制在 $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下	
7. 混合腌制	加入混合的辅料, $0\sim 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下腌制 3~6 h	
8. 冷冻成型	将腌好的鸡肉丁分别包入保鲜膜中,卷成长条状,放入 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 速冻 1 h	
9. 切块	将冷冻好的肌肉块长条,按 $3\text{ cm}\times 3\text{ cm}\times 0.6\text{ cm}$ 大小切块	
10. 上浆	调制好浆料,浆温控制在 $\leq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$,其中 $m(\text{冰}):m(\text{水})=1:1$	
11. 裹粉	控制产品裹粉均匀	
12. 预油炸	控制预油炸温度 $170+3\text{ }^{\circ}\text{C}$,预炸时间 30 s	
13. 速冻	在 $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下速冻 50~60 min,使产品中心温度 $\leq -18\text{ }^{\circ}\text{C}$	
14. 装袋	装袋:用白色小片膜隔开,根据各种规格放入 12~36 块不等的白羽鸡肉块,并将产品装入包装袋后封口	
15. 金属探测	通过金属检测机检测是否混入金属物质,如不锈钢(stain use stainless,SUS)关键限制: $\Phi\text{Fe}\leq 1.5\text{ mm}$; $\Phi(\text{SUS})\leq 2.5\text{ mm}$;装袋后的产品横竖各过一遍金属探测	
16. 装箱	人工装箱,胶带封口,箱体上加盖赏味期、生产日期、批号	
17. 存储、运输	冻品放入低温冷藏库堆放,环境温度 $\leq -18\text{ }^{\circ}\text{C}$	

表3 油炸白羽鸡肉块的危害分析工作单

Tab.3 Hazard analysis sheet of fried White Feather Chicken nuggets

配料加工步骤	潜在危害因素	是否为显著危害	对第3栏的判断依据	防止显著危害的预防措施	是否为 CCP
1. 验收(原料肉)	生物性 致病菌、虫卵、细菌毒素	是	生长、宰杀、储存过程中被污染	1) 现场考察,选择有保障的供应商; 2) 索要卫生许可证、运输车消毒证、检验合格证明; 3) 后道工序油炸热处理可以除去	否
	化学性 兽药、农残、重金属	是	在饲养过程中兽药、农残、重金属限量超出标准要求	1) 选择供应无公害原料鸡肉的供应; 2) 索要合格的供货证明	是
	物理性 脏物、塑胶块、金属碎片	是	屠宰加工过程中被污染	下面工序挑选、清洗可以去除,金属探测可以去除	否
(辅料,包括添加剂)	生物性 致病菌、虫卵	是	辅料生产产品不合格、运输过程污染	1) 选择产品质量稳定有保障的供应商; 2) 向供应商索要定性产品的合格证明; 3) 后道工序油炸热处理可以除去	否
	化学性 添加剂	是	生产过程质量卫生未达标,不符合规定用途要求	1) 向供应商索要产品的合格证明; 2) 严格按照 GB 2760 使用添加剂	是

续表 3

配料加工步骤	潜在危害因素	是否为显著危害	对第 3 栏的判断依据	防止显著危害的预防措施	是否为 CCP	
(包装材料)	物理性	脏物、塑胶块、金属碎片	是		1) 在使用前过滤或过筛; 2) 严格按照企业辅料采购标准采购; 3) 后道工序采用金属探测,可以除去	否
	生物性	致病菌污染	是	加工过程污染	1) 要求供应商提供合格证明; 2) 臭氧消毒可去除	否
	化学性	增塑剂、双酚 A 等化学物质溶出	否	加工过程中带入,发生的可能性很低,供应商每批提供合格证明	1) 内包装材料:食品级,理化卫生符合国家卫生标准; 2) 索要内外包装产品合格证明	否
	物理性	杂质	否	加工过程中带入,发生的可能性低,后挑选工序可以去除		否
2. 原材料、辅料、包装材料储藏	生物性	病原菌污染、繁殖	是	如果储藏温度过高将致使病原菌的生长繁殖	1) 原料鸡肉储藏温度 $\leq -18\text{ }^{\circ}\text{C}$, 储存期不超过 12 个月; 2) 常温贮存于清洁、干燥、通风良好的仓库,有臭氧消毒设施	否
	化学性	无				
	物理性	无				
3. 添加、称量	生物性	无				
	化学性	食品添加剂超量	是	因仪器、人工称量出错等问题,食品添加剂超出限量	1) 仔细核对称量结果并记录,食品添加剂重复称量一次; 2) 定期检查仪器的精密性	是
4. 解冻	物理性	无				
	生物性	病原菌污染、繁殖	是	水、工用具、人员污染	1) 解冻间温度控制在 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下; 2) 通过卫生标准操作程序 (sanitation standard operation procedures, SSOP) 控制、后续热处理可解决	否
	化学性	无				
5. 滚揉	物理性	无				
	生物性	致病菌污染、繁殖	是	工用具污染;操作不当,导致温度上升,病原菌繁殖	1) 控制滚揉的时间、肉品温度以及相应的真空度要求; 2) 后道油炸工序可以杀灭病原菌	否
	化学性	润滑油和洗涤剂	是	设备清洗时可能存在洗涤剂和润滑油的残留	1) 使用食品的工业润滑油和洗涤消毒剂; 2) 严格按照 GB 14930.2—1994 食品工具、设备用洗涤消毒剂卫生标准进行清洗	否
6. 绞碎	物理性	异物	是	设备腐蚀和维修时可能带入	设备在停产后、开工前要彻底地进行清洗,如有维修,则应该严格审查	否
	生物性	致病菌污染、繁殖	是	由于工艺过程产品温度升高导致病原菌的生长	1) 严格按照工艺要求,控制加工时间,防止肉温上升; 2) 后道油炸热处理工序可除去	否
	化学性	润滑油、清洗剂	是	润滑油和清洗剂可能残留在设备中	1) 使用食品工业用的润滑油和清洁剂; 2) 严格按照 GB 14930.2—1994 食品工具、设备用洗涤消毒剂卫生标准进行清洗	否
	物理性	铁锈等异物	是	在设备维修中可能发生	设备在停产后、开工前要彻底地进行清洗,如有维修,则应该严格审查	否

续表3

配料加工步骤	潜在危害因素	是否为显著危害	对第3栏的判断依据	防止显著危害的预防措施	是否为CCP
7. 混合腌制	生物性 致病菌污染	是	工用具、人员污染	通过 SSOP 控制	否
	化学性 清洗剂	是	腌制过程中的酸碱对设备的腐蚀、设备清洗剂残留	1) 采用不易腐蚀的容器进行腌制; 2) 通过 SSOP 控制	否
	物理性 无				
8. 冷冻成型	生物性 致病菌繁殖	否	速冻温度和时间没有控制好,导致病原菌的生长	1) 严格按照工艺要求,将冷冻温度控制在 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, 1 h; 2) 后续油炸热处理工序可解决	否
	化学性 无				
	物理性 无				
9. 切块	生物性 致病菌污染	是	工用具、人员污染	1) 通过 SSOP 控制刀具、人员; 2) 后续油炸热处理工序可解决	否
	化学性 无				
	物理性 无				
10. 上浆	生物性 致病菌污染、繁殖	是	水、工具、人员污染	1) 浆液中的 $m(\text{水}):m(\text{冰})=1:1$, 均采用国家符合的饮用水标准; 2) 通过 SSOP 控制刀具、人员; 3) 后续油炸热处理工序可解决	否
	化学性 清洗剂	否	设备清洗剂残留	严格按照 GB 14930.2—1994 食品工具、设备用洗涤消毒剂卫生标准	否
	物理性 无				
11. 裹粉	生物性 致病菌污染	否	设备、人员的污染	通过 SSOP 控制	否
	化学性 无				
	物理性 无				
12. 预油炸	生物性 致病菌污染	否	设备、人员的污染	油炸高温(170 ± 3) $^{\circ}\text{C}$, 预炸时间 30 s	否
	化学性 无				
	物理性 无				
13. 速冻	生物性 致病菌污染、繁殖	是	设备、人员的污染;速冻温度的控制不当	1) 速冻温度 $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下,用 50 ~ 60 min, 将产品中心温度降到 $\leq -18\text{ }^{\circ}\text{C}$; 2) 通过 SSOP 控制	否
	化学性 无				
	物理性 无				
14. 装袋	生物性 致病菌污染	是	设备、人员的污染	通过 SSOP 控制	否
	化学性 无				
	物理性 无				
15. 金属探测	生物性 致病菌污染	是	设备、人员的污染	通过 SSOP 控制	否
	化学性 无				
	物理性 金属碎片残留	是	原料或生产过程中混入	设金属探测器,并按要求调整感度	是
16. 装箱	生物性 致病菌污染	否	污染主要来自环境	可以通过 SSOP 控制	否
	化学性 无				
	物理性 无				
17. 存储、运输	生物性 致病菌繁殖	否	将贮存温度控制在环境温度 $\leq -18\text{ }^{\circ}\text{C}$, 病原菌不容易生长		否
	化学性 无				
	物理性 无				

4 确定关键限值

4.1 原材料鸡肉关键限值的确定

原材料鸡肉关键限值(critical limit, CL)与操作限值(operating limit, OL)见表4。

表4 原材料鸡肉关键限值与操作限值

Tab.4 Critical limit and operating limit of raw materials (chicken)

项目	关键限值 (CL)	操作限值 (OL)
大肠菌群	≤1 000 个/100g	≤500 个/100 g
沙门氏菌	不得检出	不得检出
出县境动物产品检疫合格证明	有/批	有/批
出厂检验报告	有/批	有/批
第三方检测机构或官方监督检测报告	有/年	有/年
兽药和抗生素残留检测	无超标	无超标
产品运载工具消毒证明	有/批	有/批

4.2 辅料接收关键限值的确定

制作辅料接收关键限值与操作限值,见表5。

表5 辅料接收关键限值与操作限值

Tab.5 Critical limit and operating limit of excipients reception

项目	关键限值 (CL)	操作限值 (OL)
辅助材料	致病菌不得检出	致病菌不得检出
	卫生许可证、检验合格证	每批检查相关证明
调味料	符合调味料的卫生标准	按调味料的卫生标准检测
	卫生许可证、检验合格证	每批检查相关证明
食品添加剂	产品检验合格证、保质期	每批检查相关证明
	核对食品添加剂备用清单	每次使用前核对

4.3 添加剂投放的关键限值的确定

制作过程中,使用的食品添加剂关键限值与操作限值,见表6。

表6 添加剂投放的关键限值的确定

Tab.6 Determination of critical limit of additives launching

项目	关键限值 (CL)	操作限值 (OL)
乙酰化双淀粉己二酸酯/(g·kg ⁻¹)	≤25	≤25
柠檬酸钠/%	0.2~0.3	0.2

4.4 金属探测的关键限值的确定

制作过程中,金属探测关键限值与操作限值,见表7。

表7 金属探测的关键限值与操作限值

Tab.7 Critical limit and operating limit of metal detection

项目	关键限值 (CL)	操作限值 (OL)
Fe	d≤1.5 mm	d≤1.5 mm
SUS	d≤2.5 mm	d≤2.0 mm

5 油炸白羽鸡肉块的 HACCP 计划

针对以上确定的冷冻油炸白羽鸡肉块生产中的关键控制点,以及每个 CCP 的关键限值 (CL) 和操作限值 (OL), 制定相应的纠偏行动, 并进行验证和记录。“冷冻油炸白羽鸡肉块”的 HACCP 计划见表8。

表8 油炸白羽鸡肉块的 HACCP 计划

Tab.8 HACCP project of fried White Feather Chicken nuggets

CCP	显著危害	关键限值	监控			纠偏行动	验证	记录
			对象	方法	频率			
原材料验收 CCP1	化学性 (主要是农药兽药残留)	农药、兽药残留检测报告显示合格	出县境动物产品检疫合格证、出厂检验报告、第三方检测机构或官方监督检测报告、兽药和抗生素残留检测、产品运载工具消毒证明	向供货商索要相关证件;此外,通过感官检查、菌落总数计数评定	每批每年	材料验收员、检验员	由品控经理每月复查产品检疫合格证明和出厂检验报告;每年复查供应商的第三方检测机构和官方检测的检测报告	《原材料入厂验收报告单》 《检验部门的报告》 《纠偏报告》

续表 8

CCP	显著危害	关键限值	监控				纠偏行动	验证	记录
			对象	方法	频率	人员			
辅料验收 CCP2	化学性	所需辅料不含致病细菌及毒素; 添加剂符合 GB 2760 合格	卫生许可证、检验合格证明、添加剂符合 GB 2760	检查相关证件	每批	材料验收员	对未达到合格的辅料填写“纠偏措施记录”; 报告采购部门和品控部门并在规定时间范围内, 对于不能提供合格产品的予以退货处理。	由品控经理每季度复查供应商的合格证明一次;	《纠偏报告》
食品添加剂称量 CCP3	化学性	符合食品卫生标准 GB 2760	添加剂使用量	称量后复称; 定期检查称量仪器的精密度	每次投料时	操作工	称量仪器精确度不准的不能使用; 两次称量不一样时, 废弃处理。	配料科长每天检查称量记录并核对剩下份数是否一致; 品控部每周抽查一次称量记录;	《称量记录》 《称量仪器校准记录》 《纠偏报告》
金属探测 CCP4	物理性 (金属异物)	$d(\text{Fe}) \leq 1.5 \text{ mm}$; $d(\text{SUS}) \leq 2.5 \text{ mm}$	金属异物; 金属检测的灵敏度	金属探测器检测袋装产品; 探测块	每袋; 每 1 h	金属探测; 操作工、品管员	金属探测器报警停机, 对可疑产品横纵三次进行探测, 确认有金属时将产品封存废弃并查找原因; 当用测试片检测金属探测器发现其工作失灵, 停止运行, 分析原因, 要求设备维修人员调试设备, 符合要求后重新运行, 将上次检测后失控的产品及未检测的成品分离, 重新检测。	品控主管每天审核监控记录, 每 1 h 校准金属探测器	《金属探测运行记录》 《金属探测机监控记录》 《纠偏报告》

6 结束语

在油炸白羽鸡肉块的生产过程中, 涉及的加工步骤较多, 尤其是在原辅料接收、添加剂投放以及最后的金属探测工序, 对于原辅材料的控制尤为重要。如原材料鸡肉中兽药、农药残留等, 这些在后道工序中难以消除, 通过 HACCP 对每道工序的危害分析, 确定需要重点把握的几道工序, 从而进行严格监控, 以保证产品的质量安全。此外, 在白羽鸡肉块的工艺过程中解冻、上浆、裹粉等过程, 也极易导致微生物的繁殖。因此, 除了应用 HACCP 重点监测几个关键控制点外, 还应充分结合应用 SSOP、GMP 体系。总之, HACCP 体系不是零风险体系, 在白羽鸡肉块的生产流通过程中, 只有全体员工协调工作, 各部门密切配合, 才能够更好地发挥 HACCP 的优越性, 保证产品的质量安全。

参考文献:

- [1] 李怀林. 食品安全管理体系 (HACCP) 通用教程 [M]. 北京: 中国标准出版社, 2002: 67 - 111.
- [2] 陆翔华. 冷冻调理食品行业标准与产业发展 [J]. 冷饮与速冻食品工业, 2004, 10(1): 1 - 3.
- [3] Kennedy C J. Managing frozen foods [M]. Boca Raton: CRC Press, 2000: 5 - 25.
- [4] 林志民. 中国冷冻食品工业的现状与发展趋势 [J]. 冷饮与速冻食品工业, 2002, 8(4): 34 - 36.
- [5] 邓云. 冷冻食品的质量控制与品质优化 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2008: 6.
- [6] 中华人民共和国卫生部. GB 7718—2011 预包装食品标签通用标准 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.
- [7] 包大跃. 食品企业实施 HACCP 指南 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2007: 2 - 3.

(下转第 79 页)

Outlier Sample Eliminating Methods for Building Calibration Model of Near Infrared Spectroscopy Analysis

LIU Cuiling, HU Yujun, WU Shengnan, SUN Xiaorong, DOU Senlei, MIAO Yuqing, DOU Ying
(School of Computer Science and Information Engineering, Beijing Technology and Business University,
Beijing 100048, China)

Abstract: The accuracy of the prediction model is affected by the near-infrared spectrum of flour and flour ash contents was quantitative analyzed. While the presence of outlier data seriously interfere with the reliability of the model, therefore, it is essential to identify and deal with the outlier samples to improve the predictive ability. Mahalanobis distance and the Monte Carlo cross validation (MCCV) methods were used to remove the outlier samples. When the weight coefficient was 1.5, excluding sample number was 3 with the former method it could get the best results, and the related coefficient (R^2) was 92.67, cross-validation mean square error (RMSECV) was 0.0485. While with the latter method the correlation coefficient (R^2) was 94.64, cross-validation mean square error (RMSECV) was 0.0411. Therefore, Mahalanobis distance method can improve the calibration model and prediction accuracy to a certain extent, while the calibration model and prediction accuracy of MCCV without outliers samples was better than that of the Mahalanobis distance method.

Key words: near infrared spectroscopy; outlier samples; Mahalanobis distance; MCCV; flour ash

(责任编辑:檀彩莲)

(上接第62页)

Application of HACCP System in Fried White Feather Chicken Nuggets Production

CHEN Qiumei¹, CHEN Yanying¹, CHEN Ming², WANG Shaoyun^{1,*}

(1. College of Biological Science and Engineering, Fuzhou University, Fuzhou 350002, China;
2. Fujian Shengnong Co. Ltd., Guangze 350104, China)

Abstract: In the production process of fried White Feather Chicken nuggets, biological, physical, and chemical hazard analysis methods based on the HACCP system were applied. The potential hazards existing in pre-processing, frozen treated, and storage process were analyzed and the critical control points and critical limits were revealed. The HACCP plan was made based on the raw materials reception, additives launching, and metal detection to ensure the product quality and safety of fried White Feather Chicken nuggets.

Key words: HACCP system; fried; White Feather Chicken; nuggets; frozen prepared foods

(责任编辑:李 宁)