

白青云,王南庆,吴仕传,等. 烘烤克氏原螯虾虾仁的研制及 HACCP 体系的建立[J]. 江苏农业科学,2014,42(11):288-291.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.11.103

烘烤克氏原螯虾虾仁的研制及 HACCP 体系的建立

白青云¹,王南庆²,吴仕传¹,赵希荣¹

(1. 淮阴工学院生命科学与化学工程学院,江苏淮安 223003; 2. 江苏省盱眙县盱眙龙虾实业有限公司,江苏盱眙 211700)

摘要:研究不同水分含量及干燥条件对烘烤克氏原螯虾虾仁感官品质的影响。结果表明,烘烤克氏原螯虾虾仁感官评分随着水分含量的增加呈先升高后逐渐下降趋势,当水分含量为 30% 时,烘烤克氏原螯虾虾仁感官评分最高,品质最佳;40 ℃ 干燥 3 h 后再进行烘烤产品品质最好;水分含量为 30% 的烘烤克氏原螯虾虾仁贮藏 30 d,pH 值及细菌菌落总数均达到食用安全级别。依据 HACCP 体系基本原理,对烘烤克氏原螯虾虾仁生产过程中的潜在危害进行系统分析,确定了原料验收、烘烤、真空包装、金属探测 4 个关键控制点(CCP),并确定关键限值,制定了 HACCP 工作计划表。

关键词:烘烤;克氏原螯虾;虾仁;HACCP 体系;危害分析;关键控制点

中图分类号:TS207.7 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2014)11-0288-04

克氏原螯虾具有味道鲜美、营养丰富等特点。近年来,随着食品加工技术的发展,克氏原螯虾加工品种逐渐增多,但大多是速冻食品。速冻克氏原螯虾虽然能很好地保存食品的营养成分,但仍存在缺陷^[1]。烤肉制品日益受到人们的欢迎,烤鸭在加工过程中,如果水分含量较低,则产品质地粗硬、口感较差。高水分含量的烤鸭经过去壳、调味、焙烤、真空包装、杀菌等一系列工艺过程,所得产品口感好、鲜味足,但贮藏期短^[2]。近年来,重大食品安全事件频发,人们的食品安全意识日益加强,加强食品安全的呼声日益高涨。HACCP(hazard analysis and critical control point)体系是当今国内外流行的一种保证食品安全、维护人们健康的质量管理体系,用于控制食品中微生物、化学物质的危害性^[3-6]。本研究探讨了烘烤克氏原螯虾虾仁的制作工艺,根据 HACCP 原理,对烘烤克氏原螯虾虾仁进行危害分析,确定关键控制点,并建立烘烤克氏原螯虾虾仁 HACCP 质量管理体系,旨在为保障克氏原螯虾产品安全、提高产品市场竞争力提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

新鲜克氏原螯虾由江苏省淮安市盱眙县盱眙龙虾实业有限公司提供;花椒粉、酱油、辣椒粉、白砂糖等购自当地农贸市场;生化试剂均购自国药集团化学试剂有限公司。

1.2 主要仪器设备

MDF-382E 超低温冰箱(三洋电器股份有限公司);HWS26 型电热恒温水浴锅(上海一恒科学仪器有限公司);SH18D-E2 申花多功能电磁炉(上海申花电器企业发展有限公司);DSJ-2 型远红外烘烤机(舟山市普陀明宏机械制造有限公司);GZX-GF-101-1 型鼓风干燥箱(上海跃进医疗器械有

限公司);TC-400A 型单室真空包装机(上海星贝包装机械有限公司);XFH-30CA 自动立式压力蒸汽灭菌器(长丰仪器设备厂)。

1.3 方法

1.3.1 烘烤克氏原螯虾虾仁加工工艺流程 新鲜克氏原螯虾→挑杂→分级→吐污→清洗→预煮→去壳→超声保水→调味液浸泡→摆盘→热风干燥→烘烤→冷却→真空包装→杀菌→成品。

1.3.2 主要操作要点

1.3.2.1 超声处理 为了提高克氏原螯虾虾仁的保水性,采用 1.0% 壳聚糖浸泡克氏原螯虾虾仁,74 W 超声 6 min^[7]。

1.3.2.2 调味液制备 以 30 g 克氏原螯虾虾仁为材料,调味液配方为:白砂糖 1.5 g,花椒粉 0.4 g,酱油 3.3 g,辣椒粉 2.2 g,姜茸 0.5 g,蒜茸 0.5 g,香醋 2.5 g,味精 0.2 g,十三香粉 0.4 g,小麻油 2.0 g,料酒 1.2 g,配好后加开水 45 g 调匀即得调味液^[8]。将克氏原螯虾虾仁浸泡于调味液中,于 20 ℃ 下浸渍 6 h,其间搅拌 2~3 次。

1.3.2.3 烘烤工艺 采用食品专用烘烤机,将上、下火温度均设为 170 ℃,烘烤过程中不断取样称重,制成水分含量分别为 22%、26%、30%、34% 的样品。

1.3.2.4 真空包装 将冷却至室温的烤制克氏原螯虾虾仁等量装入食品级 PE 透明包装袋,0.1 MPa 真空度下进行真空包装。

1.3.2.5 杀菌 采用高压灭菌锅杀菌,杀菌温度 121 ℃,杀菌时间 10 min。

1.3.3 水分含量对烘烤克氏原螯虾虾仁品质的影响 将不同水分含量的烘烤克氏原螯虾虾仁冷却后对其感官品质进行评价,然后将产品置于(25±1)℃培养箱中进行贮藏。每隔 5 d 随机取样测定其 pH 值及菌落总数。

1.3.4 干燥工艺对烘烤克氏原螯虾虾仁品质的影响 传统烤鸭都是在样品预处理结束后直接烤制,导致产品质地粗硬、口感较差。为了避免此缺点,本研究在烘烤前采用热风干燥预处理工艺。将调味克氏原螯虾虾仁置于不同温度的鼓风干燥箱中干燥一定时间,研究干燥温度对烘烤克氏原螯虾虾仁

收稿日期:2014-04-08

基金项目:江苏省苏北科技富民强县专项引导资金(编号:BN2011007)。

作者简介:白青云(1973—),女,山西临汾人,博士,副教授,主要从事农产品贮藏与加工研究。E-mail:baqingyung@163.com。

感官品质的影响。

1.4 测定指标及方法

1.4.1 烘烤克氏原螯虾虾仁感官评分 请 10 位同学,采用评分检验法对烘烤克氏原螯虾虾仁感官进行评分,以所有鉴评人员的平均分数作为综合指标,对产品的外观色泽、质地、风味进行评价,感官评分标准见表 1。总分 10 分为最高品质,小于 3 分为感官拒绝^[9]。

表 1 烘烤克氏原螯虾虾仁感官评分标准

项目	评分标准	分值
外观、色泽(3 分)	虾体完整无残缺,体形饱满,色泽度好	3
	虾体较完整,略有皱缩,光泽度一般	2
	虾体残缺不完整,皱缩严重,光泽度差	1
质地(3 分)	硬度适中,口感嫩脆,质地均匀	3
	硬度较好,口感略粗糙,质地较均匀	2
	柔软不脆,有不均匀感	1
风味(4 分)	风味较好,鲜香适中	4
	风味较好,较协调	3
	风味一般,可以接受,略有异味	2
	风味一般,有异味,可接受	1

1.4.2 水分含量的测定 采用 GB 5009.3—2010《食品中水分的测定》中规定的方法测定水分含量。

1.4.3 pH 值的测定 按照 GB/T 5009.45—1996《水产品卫生标准的分析方法》规定的方法测定 pH 值。

1.4.4 细菌菌落总数测定 按照 GB 4789.2—2010《食品卫生微生物学检验 菌落总数测定》规定的方法测定细菌菌落总数。

1.5 数据处理

试验以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 SPSS 16.0 软件处理数据。

2 结果与分析

2.1 水分含量对烘烤克氏原螯虾虾仁感官品质的影响

水分含量对烤制克氏原螯虾虾仁的品质有重要影响,水分含量高(30%以上)的虾肉虽然口感好,但贮藏期短;低水分含量(22%以下)的烤虾虾体干硬,口感欠佳^[10]。由图 1 可知,烘烤克氏原螯虾虾仁的感官评分随水分含量的增加呈先升高后逐渐下降的趋势。当烘烤克氏原螯虾虾仁水分含量为 22% 时,烘烤克氏原螯虾虾仁的质地、风味评分最低,这可能是由于水分含量低,烤虾肉质较硬,口感差,在烘烤过程中,脂肪氧化严重,导致产品油味过重,从而影响产品的感官评分;烘烤克氏原螯虾虾仁的色泽评分随着水分含量的升高而下降,当烘烤克氏原螯虾虾仁水分含量为 34% 时,产品色泽评分最低;当烘烤克氏原螯虾虾仁水分含量为 30% 时,感官评分最高,品质最佳。

2.2 干燥条件对烘烤克氏原螯虾虾仁感官品质的影响

普通烧烤肉制品经处理后直接烘烤,易造成产品外硬内软、产品水分不均。为了避免这种现象,本研究在烘烤前先对克氏原螯虾进行干燥处理,确保水分分布均匀。由表 2 可知,当干燥温度较低时,干燥时间长,但克氏原螯虾肉表面的水分蒸发速度与内部水分的扩散速度相近,烘干后虾肉的水分分布均匀,有透明感。提高干燥温度虽然缩短了干燥时间,但由于虾肉表面水分蒸发速度大于内部水分扩散速度,导致虾肉表里水分分布不均,产品外观无透明感,口感外硬内软,影响

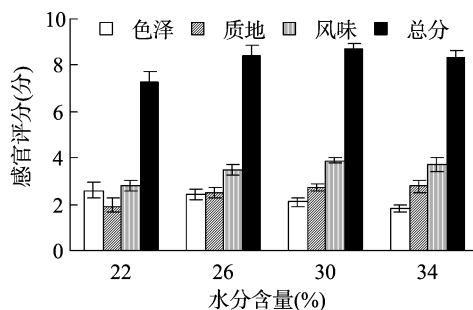


图 1 水分含量对烘烤克氏原螯虾虾仁感官品质的影响

表 2 干燥温度对烘烤克氏原螯虾虾仁感官品质的影响

干燥温 度(℃)	干燥时 间(h)	感官描述	感官评分 (分)
35	4	虾仁内外水分分布不均,虾仁半透明	7.9
40	3	虾仁内外水分分布较均匀,虾仁有透明感	8.4
45	2	虾仁表面较干,内部湿软,虾仁不透明	8.1
50	1	虾仁表面干硬,内外水分分布不均,虾仁不透明	7.5

品质。综上所述,40℃干燥 3 h 的虾肉品质最好。

2.3 烘烤克氏原螯虾虾仁贮藏期间 pH 值、细菌总数的变化

微生物生长受 pH 值影响很大,大多数细菌在 pH 值为 6.6~7.5 条件下生长最好。由图 2 可知,烘烤克氏原螯虾虾仁的 pH 值随贮藏时间的延长而升高,这主要是因为残留细菌的代谢生长产生胺、碱等物质,引起 pH 值上升;经过烤制且高压灭菌的产品贮藏初期细菌总数很少,基本保持无菌状态,贮藏 25 d 时产品细菌总数急剧增加,30 d 时达 3 600 CFU/g,超过食品腐败变质的细菌总数(30 000 CFU/g)。由此可知,水分含量为 30% 的烘烤克氏原螯虾虾仁贮藏 30 d, pH 值及细菌菌落总数均达到食用安全级别。

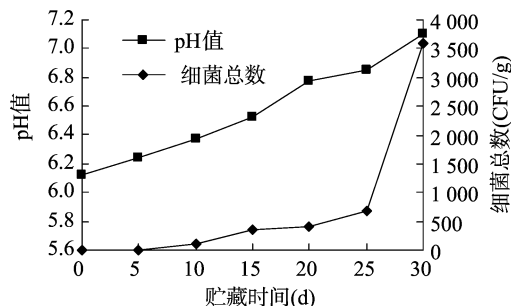


图 2 烘烤克氏原螯虾虾仁贮藏期间 pH 值、细菌总数的变化

2.4 烘烤克氏原螯虾虾仁 HACCP 体系建立

2.4.1 产品描述 以克氏原螯虾为原料,取克氏原螯虾虾仁配合调味料、料酒等调味后进行烘烤。产品加工过程包括分级、预煮、去头、去肠腺、调味、干燥、烘烤、杀菌等,采用真空包装,作为即食食品销售,常温保存。

2.4.2 危害分析 克氏原螯虾养殖过程中存在着诸多问题,如滥用药物、劣质饲料等均可导致原料虾药物残留超标,因此原料虾必须来自指定的原料基地。原料在加工过程中由于生产用具、操作机械清洗消毒不彻底,以及操作人员健康卫生问题等易导致沙门氏菌、大肠杆菌、李斯特菌等污染,加上虾肉营养丰富、含水量较高,在加工、贮运过程中,细菌很容易生长繁殖,造成产品腐败变质,因此应按照《卫生标准操作程序》

(简称 SSOP)的要求,严格控制环境。预煮是烘烤克氏原螯虾虾仁加工的关键步骤之一,通过预煮,不但可以轻松去壳,还可去除生物性污染。蒸煮温度或时间不足,可能导致杀菌不彻底或致病菌残留。烘烤是产品生产最关键的环节,生物性污染主要指烘烤过程中克氏原螯虾虾仁接触的工具带来的微生物污染;化学性污染主要来自烘烤过程中产生的有毒化学物质污染。因此,烘烤时间及温度至关重要,要严格控制烘烤条件,避免有毒化学物质产生。真空包装的生物性污染来自包装材料及包装环境或操作人员带来的微生物污染;化学性污染主要来自包装材料不合格带来的化学物质残留。杀菌

是控制产品质量的最后一道防线,杀菌不彻底,会造成终产品微生物污染。加工过程中所用的工具、机械设备等均可能导致克氏原螯虾虾仁带入金属碎片等异物,从而造成产品物理性危害。因此,要选用高灵敏度的金属探测仪,及时检出不合格产品。

2.4.3 确定关键控制点 通过对烘烤克氏原螯虾虾仁加工过程的危害分析,制定具体的预防控制措施,根据关键控制点(CCP)判定的原则,确定 4 个关键控制点,分别为原料验收、烘烤、真空包装、金属探测。烘烤克氏原螯虾虾仁危害分析及关键控制点工作表见表 3。

表 3 烘烤克氏原螯虾虾仁加工过程中危害分析及关键控制点工作表

加工步骤	潜在危害	危害是否显著	危害显著判断依据	防止显著危害的措施	是否成为 CCP
原料验收	物理性:金属碎片等杂质	是	原料捕捞中引入	后道工序金属探测去除	否
	化学性:重金属超标、药物残留	是	原料养殖中预防、治疗引入,水体污染引入	每批原料虾必须有检验检疫局备案的《出口淡水小龙虾供货证明》方可收购。拒收来源地不明以及未经检验检疫备案的收购区域、收购点的原料。	是
	生物性:病原菌、寄生虫等	是	原料本身引入,原料运输、贮藏引入		
挑杂、分级、清洗	生物性:致病菌	是	原料本身引入	保持器具及操作人员清洁卫生	否
	化学性:清洗剂残留	否	SSOP 可控		
	物理性:无				
预煮、去壳	生物性:蒸煮不足导致致病菌残留	是	原料本身引入	严格控制预煮温度、时间	否
	化学性:外用药物	否	SSOP 可控		
	物理性:破损虾壳、肠腺	否	SSOP 可控		
调味	生物性:细菌、致病菌	是	取出后暴露空气中引入	通过 SSOP 控制,后道工序烘烤中可清除	否
	化学性:无				
	物理性:不溶性固体	否	原料盐中引入		
干燥	生物性:部分致病菌	是	原料本身及之前步骤引入	后道工序烘烤中去除	否
	化学性:清洗剂残留	否	SSOP 可控		
	物理性:金属氧化物	否	SSOP 可控		
烘烤	生物性:器具接触带来的微生物污染	是	原料引入或二次污染引入	控制烤箱温度、时间	是
	化学性:烘烤产生的有毒物质	否	有明显的烤焦现象	控制烤箱温度、时间	
	物理性:金属氧化物	否	SSOP 可控		
真空包装	生物性:包装材料及环境中的细菌、致病菌	是	密封不严,真空度不符合要求,称量时引入。	严格控制真空度,定期检查是否涨袋,称量室灭菌。	是
	化学性:机械油污、包装材料有毒物	否	SSOP 可控		
	物理性:杂物	否	SSOP 可控		
杀菌	生物性:杀菌不彻底造成的微生物残留			严格控制杀菌温度、时间	否
	化学性:无				
	物理性:无				
金属探测	物理性:金属类杂物	是	原料引入、去肠腺引入	金属探测器	是
	化学性:无				
	生物性:微生物生长	否	探测时间短、温度低、生长可能性小		否

2.4.4 确定关键限值

2.4.4.1 原料验收的关键限值(CL) 每批原料虾必须有检验检疫局备案的《出口淡水小龙虾供货证明》方可收购。拒

收来源地不明或未经检验检疫备案的收购区域、收购点的原料。

2.4.4.2 烘烤 CL 上火温度为 170 ℃,下火温度为 170 ℃,

烘烤时间为 5 min 左右,视产品的含水量而定。每 2 min 翻转 1 次烤架。

2.4.4.3 真空包装 CL 密封真空度 0.1 MPa,真空机温度 138 ℃,外观正常,无涨袋现象。

2.4.4.4 金属探测 CL 产品中不得探测到大于 2.5 mm 的金属碎片。

2.4.5 确定 CCP 的监控措施,建立纠偏措施,确定验证程序根据相关法律法规、产品标准、工艺设计要求及设备参数,结合厂内设施条件及人员配备制定监控程序。当监控结果表明某一 CCP 失控时,要求监控措施能及时准确发现某一 CCP 偏离正常状态。

2.4.6 建立完善 HACCP 记录 建立烘烤克氏原螯虾虾仁

HACCP 工作计划表,建立原料验收、预煮、虾仁干燥、虾仁烘烤、金属探测、不合格产品处理、纠偏、每日卫生检查、库房消毒等一系列记录。

2.4.7 建立 HACCP 计划表 结合关键控制点 CCP、关键限值 CL、纠偏措施、验证程序建立了控制克氏原螯虾虾仁 HACCP 计划表(表 4)。

在以上 HACCP 体系中各个环节的记录工作尤为重要,记录质量直接关系到 HACCP 体系的执行效果,通过记录可以及时找出 HACCP 体系执行时存在的问题并及时做出调整。最高领导授权建立的 HACCP 小组有权且有义务对体系实施后发现的问题给出合理建议。HACCP 小组组长有权在必要时修改工艺流程及参数并召集小组成员修改 HACCP 体系。

表 4 烘烤克氏原螯虾虾仁生产中 HACCP 工作计划表

CCP	显著危害	关键限值(CL)	监控对象	监控方法	监控频率	监控人员	纠偏措施	记录	验证
原料验收	致病菌、药物残留、金属碎片	致病菌及其毒素不得检出;药物残留不得超标;重金属不得超标;其他非食品添加剂不得检出	原料虾	检查供货证明,抽样检验	每批	采购部工作人员、质检人员	拒收来源地不明或未经检验检疫备案的收购区域、收购点的原料	原料验收记录表、检验单、产品合格审查记录	定期审核记录,对每批成品进行检测;每年对备案区域进行 1 次农药残留及重金属普查
烘烤	金属氧化物、化学污染、致病菌	符合烧烤制品卫生标准	烤箱上下烘烤时间	抽样检查、检测	随时监控,每 10 min 记录 1 次	车间记录员	对设备进行调试,调整烘烤工艺	虾仁烘烤记录、产品处置记录、水分含量记录	每天审核烘烤记录,每季度清理 1 次烤箱内部
真空包装	病原菌	密封真空度 0.1 MPa,真空机温度 138 ℃,外观正常,无涨袋现象	真空度、温度、外观	观察仪器上真空表、温度、目测外观	每批次检查 1 次真空表、温度计	车间记录员	调整真空度、温度后重新包装,处理问题产品	真空度、温度及外观监控记录,纠偏记录,包装记录	包装机定时校正及送检、成品真空度及密封强度检测
金属探测	残留的金属碎片	产品中无可探测到的金属碎片	产品中存在的金属碎片	金属探测机	产品	金属探测机操作人员	偏差产品查找原因,重新过机	设备校正及成品检测记录、纠偏记录	设备开班前及每隔 2 h 校准 1 次、成品抽检

3 结论

本研究讨论了不同水分含量及干燥条件对烘烤克氏原螯虾虾仁感官品质的影响,以及烘烤克氏原螯虾虾仁在贮藏期间 pH 值、细菌总数的变化。结果显示,烘烤克氏原螯虾虾仁感官评分随着水分含量的增加呈先升高后逐渐下降趋势,当水分含量为 30% 时,烘烤克氏原螯虾虾仁感官评分最高,品质最佳。温度 40 ℃干燥 3 h 后再进行烘烤,产品品质最好;水分含量为 30% 的烘烤克氏原螯虾虾仁贮藏 30 d,pH 值及细菌菌落总数均达到食用安全级别。通过 HACCP 管理体系理论,建立了烘烤克氏原螯虾虾仁安全生产规程。通过对加工流程各环节进行危害分析,确定烘烤克氏原螯虾虾仁生产关键控制点包括原料验收、烘烤、真空包装、金属探测;建立了 HACCP 工作计划表,有利于将各种危害控制在最低限度,提升产品品质。

参考文献:

[1]王丽哲,陈文.微波龙虾制品的研制[J].肉类研究,1999(3):

18-19.

[2]王焕庆,李学英,杨宪时,等.水分含量对烤虾品质和贮藏性的影响[J].现代食品科技,2011,27(8):901-904,923.

[3]李保全,张俊锋,邵乐,等. HACCP 在无公害肉兔生产中的应用[J].江苏农业科学,2012,40(4):218-220.

[4]孙图南,张瑾,林洪,等.我国水产品加工业 HACCP 体系实施现状及研究进展[J].中国水产,2006(1):69-70.

[5]刘春菊,吴海虹,朱丹宇,等.基于 HACCP 体系的速冻玉米质量安全控制[J].江苏农业科学,2012,40(4):246-248.

[6]卓成龙,李大婧,宋江峰,等.速冻菜用大豆籽粒 HACCP 体系的建立与应用[J].江苏农业科学,2012,40(5):217-219.

[7]杨性民,刘青梅,罗海波,等.超声波结合嫩化剂对虾干嫩化效果的影响[J].农业工程学报,2006,22(9):267-269.

[8]赵立,赵希荣,陈军,等.应用响应曲面法研制调理食品孜然味调味料[J].食品研究与开发,2011,32(3):107-111.

[9]李凤舞.改善冷冻调理虾仁保水性的研究[D].无锡:江南大学,2010.

[10]贾艳华,杨宪时,许钟,等.水分含量对软烤扇贝质构和色泽的影响[J].食品与机械,2010,26(3):47-50.