

应用 HACCP 控制鳗鱼寿司片加工中质量安全

张信仁*, 张云, 程立军, 唐庆强, 陈泽宇

(三明出入境检验检疫局, 三明 365000)

摘要: 本文通过鳗鱼制品市场需求和质量安全研究现状分析, 应用 HACCP 原理, 开展危害分析, 提出鳗鱼寿司加工质量安全控制关键控制点及其控制限值。在鳗鱼寿司片加工质量技术和安全危害质量的控制研究中, 本文提出烤鳗原料在质量安全指标满足加工要求时, 解冻工艺技术控制对鳗鱼寿司片外观质量和原料利用率的有直接影响, 应作为鳗鱼寿司片加工质量技术控制的关键点, 并与安全危害质量关键控制点有机结合共同进行全面质量控制, 采取行之有效的防范措施, 保障鳗鱼寿司片产品质量, 满足市场需求。从而促进鳗鱼精深加工良性发展, 延伸产业链, 为提高附加值、扩大出口及鳗业可持续健康发展奠定基础。

关键词: 烤鳗; HACCP; 鳗鱼寿司片; 精深加工; 质量安全控制

Application of HACCP in control of the quality and safety of eel sushi slice

ZHANG Xin-Ren*, ZHANG Yun, CHENG Li-Jun, TANG Qing-Qiang, CHEN Ze-Yu

(Sanming Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Sanming 365000, China)

ABSTRACT: Through the present situation analysis of eel products market demand and quality safety research and the application of HACCP principle, the hazard analysis was conducted and the eel sushi processing quality and safety control key control points and control limits were put forward in this paper. In research of quality control of eel sushi slice processing technology and safety hazards, the control of thawing technology had a direct impact on the appearance quality and raw material utilization rate of eel sushi slice, and it should be the key point in the quality control of eel sushi slice. The control of thawing process should be combined with the key control points of safety hazard and quality to carry out total quality control, and effective preventive measures should be taken to ensure the quality of eel sushi products and meet the market demand. Thus, it can promote the development of eels intensive and deep processing, extend the industrial chain, and lay the foundation for the improvement of added value, the expansion of the export and the sustainable healthy development of the eel industry.

KEY WORDS: roast eel; HACCP; eel sushi slice; deep processing; quality and safety control

1 引言

鳗鱼(*Anguilla japonica* Temminck et Schlegel)又名鳗

鲡, 属鳗鲡科高值类名优鱼类之一, 因其肉鲜质嫩, 少刺多肉, 营养丰富而深受消费者喜爱^[1]。鳗鱼消费市场主要集中在日本、韩国、中国港澳、东南亚、欧洲、美国、加

基金项目: 三明市科技计划项目(2016-N-5)

Fund: Supported by Sanming City Science and Technology Project (2016-N-5)

*通讯作者: 张信仁, 高级工程师, 研究方向为食品质量安全控制和管理, 药残检测。E-mail: smzhxr@126.com

*Corresponding author: ZHANG Xin-Ren, Senior Engineer, Sanmin Entry-Exit Inspection & Quarantine Bureau, Inspection and Quarantine Building, DonQian Road, Meilie District, Sanming 365000, China. E-mail: smzhxr@126.com

拿大等国家和地区, 产品主要是烤鳗、活鳗和冻鳗, 其中烤鳗消费量占总消费量的 98% 以上。我国是世界上最大的鳗鱼养殖、加工和出口国家, 日本是世界上最大的鳗鱼消费国。目前中国大陆产鳗鱼在国际市场的占有率达 80%, 在日本烤鳗市场占有率达 85% 以上^[1]。尽管我国是世界上最大的鳗鱼养殖和出口国^[2], 但是我国鳗鱼出口面临的技术壁垒越来越多, 限制条件越来越苛刻^[3]。随着社会经济发展和人们生活质量的提高, 国内外消费者对鳗鱼制品消费的观念在向“优质、安全、食用方便”方面转变^[1]。烤鳗主要销售国家和地区的消费者对于烤鳗产品的质量和要求越来越高, 传统的、低水平的、粗放的烤鳗产品已经不能满足当今及未来国际市场对鳗鱼产品的多元化要求。同时主要烤鳗进口国日本、美国及欧盟等国家通过提高技术指标对进口烤鳗产品进行严格限制^[1], 使我国烤鳗产品出口受到严重冲击。造成这种结果的原因很多, 但主要因素在于我国鳗鱼精深加工工艺和技术标准不能紧跟市场需求、与国际接轨, 优质鳗鱼精深加工产品在国际市场供不应求, 市场空间广阔^[1]。

近几十年来, 我国鳗鱼加工产品形式单一, 除烤鳗外, 没有其他大宗的鳗鱼加工产品, 甚至有些还以活鳗纯原料出口至日本再进行精深加工, 这导致鳗鱼产业受国外市场(尤其是日本市场)的影响非常大, 一旦国外市场因贸易技术壁垒等问题而缩减, 国内鳗鱼销售量、养殖和加工的效益就急剧降低, 鳗鱼产业持续健康发展的愿望受到严重威胁^[4]。如 2013 年日本烤鳗市场需求减少, 我国烤鳗出口量和价格持续下跌, 造成许多养鳗场和烤鳗厂停产甚至倒闭^[5]。长期以来, 我国有关鳗鱼加工的研究主要集中在烤鳗产品质量的监控及标准化生产等方面, 很少涉及鳗鱼精深加工产品开发、工艺技术及其质量安全控制技术的研究^[6]; 国外对鳗鱼的研究主要是鳗鱼的营养、卫生安全方面及一些基础研究^[7,8]。从近几年福建辖区出口订单看: 鳗鱼精深加工品有串片系列、家庭装组合系列、碎肉、寿司片系列, 鳗鱼肠和肝可加工为串烧等。在所有精深加工产品中, 鳗鱼寿司片消费需求量大, 市场广阔, 但是该类精深加工品除了传统的安全质量要求高外^[9], 对产品外形即感官质量要求也高, 既要确保片型外观美观, 长宽厚基本一致, 又要每片克重基本一致, 对加工技术是一个挑战。

2 鳗鱼寿司片及 HACCP 简介

鳗鱼寿司片是以冻藏的烤鳗为原料, 经解冻、精整加工、包装、速冻后的鳗鱼精深加工品, 因此类鳗鱼片用于寿司制作, 故行业简称为鳗鱼寿司(片)。多元化的鳗鱼精深加工产品及其良好的品质是提高鳗鱼附加值、延伸产业链的前提^[6], 开展鳗鱼精深加工产品开发、工艺技术及质量安全控制的研究, 将促进我国鳗鱼制品出口和鳗鱼产业的

全面发展, 对保持鳗业健康持续发展, 渔民增产增收具有重要意义。

危害分析与关键控制点(hazard analysis and critical control point, HACCP)体系是国际上认可的确保食品安全的预防性质量安全管理控制体系, 是对可能发生在食品加工环节中的危害(如生物的、化学的、物理的)进行评估, 进而采取控制的一种预防性食品安全控制体系。通过运行 HACCP 体系, 控制关键危害, 将危害消除或降低到食品安全可接受水平。国际食品法典委员会(CAC)认为 HACCP 是迄今为止控制食源性危害最经济有效的手段^[10]。HACCP 已在世界各国、特别是发达国家食品加工企业中广泛应用, 成为国际间食品安全评价与控制领域中最重要依据^[6]。HACCP 体系于 20 世纪 90 年代初在中国应用以来, 对控制食品危害起到了良好的作用。将 HACCP 应用于鳗鱼精深加工, 是保证鳗鱼精深加工产品质量安全及产品走向国际市场的重要措施。

为保障烤鳗精深加工品质量的稳定性, 增强产品市场竞争力, 本文以鳗鱼寿司片为代表, 结合鳗鱼产品市场需求和生产实践, 探讨将 HACCP 原理应用于鳗鱼生产中, 将加工技术的质量控制关键点和产品安全控制的关键点有机结合, 满足国际市场对鳗鱼精深加工产品的需求。

3 鳗鱼寿司片生产工艺流程、危害分析及关键控制点

3.1 生产工艺流程

烤鳗原料验收→原料出库解冻→精整加工(切片)→装袋→真空封口→速冻装箱→金属检测→冷冻贮藏→产品检测→成品出库运输

3.2 危害分析

依据鳗鱼寿司生产工艺, 对生产过程潜在的生物性污染物(如各种致病性微生物或食品腐败菌、寄生虫、细菌及真菌毒素等)、化学性污染(如农药与兽药的残留量、重金属、工业污染物、滥用的食品添加剂、杀虫剂、清洗剂等)或物理性污染物(如放射性及金属碎屑等)进行全面危害分析^[6], 从而确定质量安全控制关键点。

3.3 关键控制点(critical control point, CCP)

3.3.1 质量安全控制关键点

通过确立容易发生产品安全问题的环节与关键控制点: 鳗鱼寿司加工原料的质量验收(CCP 1)、金属检测(CCP 2)、加工工艺技术关键控制点(CCP 3)。建立与关键控制点相对应的预防措施, 将不合格的产品消灭在生产过程中。

(1) 烤鳗原料验收(CCP 1)

冷冻烤鳗加工经过几十年的发展和积淀, 工艺技术以及质量安全控制相对成熟稳定, 根据以往研究成果, 冷

冻烤鳗的质量安全主要从 2 方面控制: 一是药物残留和重金属指标, 需溯源至鳗鱼养殖过程用药及养殖环境, 鳗鱼养殖遵循良好农业规范(good agricultural practices, GAP)^[11-13]; 二是微生物指标, 主要是烤鳗加工过程控制。若是烤鳗及其精深加工为同一生产企业, 则其生产批次、药物残留、重金属、微生物检测情况需溯源原生产检测记录报告, 必要时重新抽样检测验证; 若是纯购入其他厂家生产的烤鳗原料, 除需溯源原生产厂家的相关生产质量管理体系有效运行及相关检测记录报告外, 必须抽样复验, 根据检测情况重新组织生产批次。鳗鱼精深加工所用原料为药残、重金属和微生物指标检测均合格冷冻烤鳗, 必须生产批次清晰明了, 烤鳗原料来自备案养殖基地, 确保冷冻烤鳗原料质量安全溯源有据可查^[14]。

(2) 金属检测(CCP 2)

鳗鱼寿司产品在加工过程中一直与不锈钢的刀具、工器具接触, 有铁金属或非铁金属异物存在的隐患^[6], 故产品在入库前必须进行金属探测。鳗鱼寿司片装袋封口以及速冻装箱后必须经过金属探测器检查, 以检测产品是否含有铁金属或非铁金属物质。

(3) 加工工艺技术关键控制点(CCP 3)

鳗鱼寿司片加工时烤鳗原料选择空气低温自然解冻较为适合, 但是若解冻控制不当会引起蛋白质变性、营养成分和水分流失, 造成解冻损失率明显加大; 适宜的解冻条件可确保鳗鱼持水率较高、蛋白质变性较小, 解冻损失率也小。采用低温长时与高温短时相结合的解冻方式可以确保烤鳗原料中心温度在 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, 这样切出的鳗鱼寿司片质量最好, 合格的鳗鱼寿司成品率高, 既可保证鳗鱼营养卫生、食味及内在质量不会有较大变化, 又可满足寿司片加工要求。因此将烤鳗从冷库出库至专用解冻间解冻, 控制好烤鳗适宜的解冻温度和解冻时间及加工流程时间, 是鳗鱼寿司片加工工艺技术关键控制点。

4 HACCP 的关键限值及其控制措施

4.1 原料验收(CCP 1)关键限值及其控制措施

关键限值以药残、重金属和微生物指标检测均合格(具体以冻烤鳗产品标准或出口国要求为准^[15,16])。以农残、重金属和微生物指标检测不合格原料不得使用为控制措施。

4.2 金属探测(CCP 2)关键限值及其控制措施

铁的关键限值小于等于 1.2 mm , 不锈钢关键限值需小于等于 2.0 mm 。并且在制作中每隔 45 min 用标准模块校正一次^[6]。金属探测关键限值是依据原料和加工过程金属碎片混入成品及对人体危害情况分析, 结合出口输入国相关卫生法规的有关规定确定的。为此必须做到每箱成品均须经过金属探测器进行检测, 出现警报蜂鸣时, 必须立

即开箱检查, 找到并剔除异物, 直至安全通过。

4.3 烤鳗解冻(CCP 3)关键限值及其控制措施

4.3.1 关键限值

低温解冻间温度控制 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, 解冻时间 $8\sim 10\text{ h}$; 高温解冻间温度控制 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, 解冻时间 $30\sim 60\text{ min}$, 确保烤鳗原料中心温度在 $-5\sim -3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 间; 加工过程从解冻加工到真空封口的时间不超过 2 h 。

4.3.2 控制措施

解冻间显眼位置悬挂数显温湿度计和时钟, 标记每批烤鳗出库解冻时间; 随时监控解冻温度、加工车间温度以及从解冻加工到真空封口的时间, 做好相关记录。出现偏离指标要求时, 隔离该偏离时段的产品, 单独进行评估检查或检测分析。

5 结论与展望

在鳗鱼精深加工过程中, 只有紧跟市场需求, 将质量安全控制的关键点和加工技术的关键点有机结合, 才能产出符合市场需求的产品。烤鳗出口企业如何根据国际市场变化和 demand, 及时调整产品结构, 本文研究认为: 一是合同评审要细致, 在接订单时一定要对所加工产品的工艺流程和技术参数了解透彻; 二是要强化现场管理, 严格执行 HACCP 体系规范要求, 增强对食品安全质量的自律意识, 从根本上保障鳗鱼精深加工制品的质量安全。

5.1 烤鳗原料质量安全控制是成品质量安全首要控制点

冷冻烤鳗加工经过几十年的发展和积淀, 工艺技术以及质量安全控制相对成熟稳定, 根据 HACCP 原理及以往研究成果, 药残、重金属和微生物指标检测均合格冷冻烤鳗^[17], 必须生产批次清晰明了, 烤鳗原料来自备案基地, 确保冷冻烤鳗原料质量安全溯源有据可查。

5.2 烤鳗解冻工艺控制是保障鳗鱼寿司片外观质量和原料利用率最佳的关键控制点

烤鳗解冻不足难以切片, 解冻过头肉质松软, 营养成分流失, 切片不能成型, 造成原料浪费。采用 $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下较长时间解冻及 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境短时解冻相结合, 虽然低温解冻时间长, 但是品质保持最好。严格把控加工过程的关键控制点及相关操作技巧, 既可确保烤鳗营养、卫生、食味及内在质量不会有较大变化, 又可满足鳗鱼寿司加工的特殊性, 鳗鱼寿司成品率高, 同时又满足了企业经济效益和市场客户需求。

5.3 鳗鱼精深加工过程控制

鳗鱼精深加工可加工为串片、串烧、家庭装组合、碎肉、寿司片等, 鳗鱼骨可加工为含钙保健食品或鱼油, 鱼头和其他内脏做饲料, 精深加工让一条鱼完完整整充分利

用。但是因每条鳗鱼大小形状不同, 鱼身各部位形状也是不断变化, 同时鳗鱼肌肉组织较为细嫩, 鳗鱼寿司片较薄, 厚度一般只有几毫米, 难以进行机械化加工, 要精准控制成本, 提高原料利用率, 确保外观质量, 控制好烤鳗适宜的解冻温度和解冻时间及加工流程时间尤为关键, 目前手工操作为最佳选择, 因此加工过程控制显得尤为重要。

5.4 鳗鱼精深加工促进鳗业可持续发展

鳗鱼精深加工打破我国一直以来出口鳗鱼大都是以活鳗原料或活鳗去除内脏、鳗骨, 去头或不去头简单粗加工的烤鳗, 出口到国外后再进一步精深加工后才推向终端消费市场的格局, 彻底改变整条鳗鱼生产、销售, 价格相对低廉, 附加值低的局面。有力促进了鳗鱼出口附加值的提高、产业链的延伸和鳗业可持续发展。

5.5 加快新技术应用, 促进水产品行业发展

鳗鱼精深加工是水产品加工的缩影, 水产品的精深加工和综合利用是渔业生产活动的延续, 水产品精深加工业具有高附加值、高科技含量、高市场占有率、高出口创汇率的特点, 发展前景十分广阔。我国水产品精深加工业发展水平仍然较低, 必须根据市场需求, 加快新技术应用, 促进行业发展^[18]。

参考文献

- [1] 黄金松, 黄楠铮, 黄漫, 等. 调味烤鳗制品的加工新工艺研究与应用[J]. 广东农业科学, 2014, (18): 87-91.
Huang JS, Huang NZ, Huang M, *et al.* The process of processing new process of seasoning eel products [J]. Guangdong Agric Sci, 2014, (18), 87-91.
- [2] 赵程, 林群, 万忠, 等. 2015 年广东鳗鱼产业发展形式与对策建议[J]. 广东农业科学, 2016, 43(6): 12-17.
Zhao C, Lin Q, Wang Z, *et al.* The development form and countermeasure of Guangdong eel industry in 2015 [J]. Guangdong Agric Sci, 2016, 43(6): 12-17.
- [3] 刘方池, 沈震宇. 中国鳗鱼出口趋势及策略分析[J]. 对外经贸实务, 2016(3): 54-56.
Liu FC, Shen ZY. Analysis on export trends and strategies of Chinese eels [J]. Foreign Trade Econ Pract, 2016(3): 54-56.
- [4] 陈申如, 倪辉, 张其标, 等. 液熏法生产熏鳗的工艺研究[J]. 中国食品学报, 2012, 5: 41-48.
Chen SR, Ni H, Zhang QB, *et al.* The process of fumigant production of fumigant eels [J]. J Chin Inst Food Sci Technol, 2012, 5: 41-48.
- [5] 渔业局市场与加工处. 2013 年前 3 季度全国水产品进出口贸易情况分析[J]. 中国水产, 2013, (12): 31-32.
Market and Processing of Fisheries Bureau. Analysis on the import and export trade of national aquatic products in the third quarter of 2013 [J]. China Aquat Prod, 2013, (12): 31-32.
- [6] 张信仁. 鳗鱼精深加工中应用 HACCP 构筑质量安全防线[J]. 科学养鱼, 2016, (2): 16-17.
Zhang XR. The use of HACCP in the deep processing of eels to build the

- quality safety line [J]. Sci Breed Fish, 2016, (2): 16-17.
- [7] Omura YYY, Okazaki E. Distinct regional profiles of trace element content in muscle of Japanese eel *Anguilla japonica* from Japan, Taiwan, and China [J]. Fisheries Sci, 2006, 72(5): 1109-1113.
- [8] Belpaire C, Geeraerts C, Evans D, *et al.* The European eel quality database: Towards a pan-European monitoring of eel quality [J]. Environ Monitor Assess, 2011, 184(1-4): 273-284.
- [9] 福建检验检疫局. 2016 年出口养殖鳗鱼(烤鳗)风险分析报告[R]. 2017. Fujian Inspection and Quarantine Bureau. Export farmed eel (roast eel) risk analysis report in 2016 [R]. 2017.
- [10] 张信仁. HACCP 在速冻竹笋生产中的应用[J]. 食品研究与开发, 2015, 36(2): 134-136.
Zhang Xinren. HACCP in the production of quick-frozen bamboo shoots application [J]. Food Res Dev, 2015, 36(2): 134-136.
- [11] GB/T 20014.2-2013 良好农业规范-农场基础控制点与符合性规范[S].
GB/T 20014.2-2013 Good agricultural specification-Farm basic control points and conformance specifications [S].
- [12] GB/T 20014.13-2013 良好农业规范-水产养殖基础控制点与符合性规范[S].
GB/T 20014.13-2013 Good agricultural specification-Aquaculture basic control points and conformance specifications [S].
- [13] GB/T 20014.20-2008 良好农业规范-鳗鱼池塘养殖控制点与符合性规范[S].
GB/T 20014.20-2008 Good agricultural specification-Eel pond breeding control point and conformity specification [S]
- [14] 张信仁, 李今中, 吕水源, 等. 鳗鱼身份追溯系统的建立、应用及问题[J]. 食品安全质量检测学报, 2013, 4(1): 303-309.
Zhang XR, Li JZ, Lv SY, *et al.* The establishment, application and problem of eels identity traceability system [J]. J Food Saf Qual, 2013, 4(1): 303-309.
- [15] GB 2762-2012 食品安全国家标准 食品中污染物限量[S].
GB 2762-2012 Food safety national standard-Food pollutant limit [S].
- [16] GB 21289-2007 冻烤鳗 [S]
GB 21289-2007 Frozen roasted eel [S]
- [17] 杨燕忠, 蔡东生. HACCP 在鳗鱼养殖加工中的应用[J]. 食品科学, 2012, 4: 356-357.
Yang YZ, Cai DS. HACCP application in eel farming and processing [J]. Food Sci, 2012, 4: 356-357.
- [18] 庾莉萍. 水产品深加工中的新技术[J]. 农产品加工, 2011, (6): 12-13.
Yu LP. New technology in deep processing of aquatic products [J]. Agric Process, 2011, (6): 12-13.

(责任编辑: 姜 珊)

作者简介



张信仁, 高级工程师, 研究方向为食品质量安全控制和管理, 药残检测。