

监督管理

HACCP 在螺旋藻养殖、生产加工中的应用

林麒,林坚,林国斌

(福建省疾病预防控制中心,福建 福州 350001)

摘要:目的 在螺旋藻类的养殖和生产加工中建立和实施 HACCP。方法 根据 GB/T 27341—2009《危害分析与关键控制点(HACCP)体系食品生产企业通用要求》,对螺旋藻养殖、生产加工全过程进行危害分析,确定关键控制点,控制标准和控制方法,提出相应的改进控制措施。样品检测方法和评价标准为 GB/T 16919—1997《食用螺旋藻粉》。结果 HACCP 在螺旋藻养殖、生产加工中得到建立、实施,并取得良好的效果;探讨了在建立 HACCP 中存在的问题。结论 实施 HACCP 是一个不断发展的过程,需在实践中不断补充完善。

关键词:危害分析与关键控制点(HACCP);螺旋藻;保健食品;食品安全;监督管理

中图分类号:Q949.22 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2012)02-0155-04

Application of HACCP in breeding and production of *Spirulina*

Lin Qi, Lin Jian, Lin Guobin

(Fujian Center for Disease Control and Prevention, Fujian Fuzhou 350001, China)

Abstract: Objective To establish and implement HACCP in breeding and production of *Spirulina* for health food products. **Methods** Analyzing the hazards in the process of breeding and producing *Spirulina*, identifying critical control points and improving the corresponding control measures according to GB/T 27341—2009 *Hazard analysis and critical control point (HACCP) system-General requirements for food processing plant* and GB/T 16919—1997 *Edible Spirulina powder*. **Results** HACCP for breeding and production of *Spirulina* was set up and implemented, good results were obtained, and the problems in the establishment of HACCP were discussed. **Conclusion** Implementing HACCP is an ongoing process, constant development and complement in practice is needed.

Key words: HACCP; *Spirulina*; health food; food safety; supervision and administration

螺旋藻养殖的过程中存在很多的影响因素:藻种、水源、气候^[1]、环境、病虫害^[2]、培养液^[3]等;生产加工过程中也存在着不少问题^[4]:(1)生产工艺布局不合理;(2)各工序的危害分析不透彻,关键控制点确定不准;(3)适用工艺质量的文件缺乏;(4)生产管理不到位,工艺记录缺失;(5)品控能力有限,出厂检验能力不足等。

危害分析与关键控制点(HACCP)体系是一种科学的、合理的、针对食品生产加工进行过程控制的预防性体系,这种体系的建立和应用可保证食品安全危害得到有效控制,以防止发生食品安全问题^[5]。

将 HACCP 应用于螺旋藻养殖、生产加工过程,需要建立完善的螺旋藻产品养殖、生产工艺质量管理,将以往对产品的质量和卫生状况的监督均是最终产品的检验,转化为控制生产环节中潜在的危害,从而将生产过程中的危害因素降低到最低程度,达到提高食品安全生产的管理水平,保证产品

质量的目的。

1 对象与方法

1.1 研究对象

螺旋藻保健食品的养殖、生产加工过程。

1.2 研究方法

根据 GB/T 27341—2009《危害分析与关键控制点(HACCP)体系食品生产企业通用要求》^[5]进行,对螺旋藻养殖、生产加工全过程进行危害分析,确定关键控制点,控制标准和控制方法,提出相应的改进控制措施。样品检测方法和评价标准为 GB/T 16919—1997《食用螺旋藻粉》^[6]。

2 结果与分析

2.1 产品描述

螺旋藻(*Spirulina*),又名蓝藻,蓝藻门、颤藻科。多数生长在淡水湖,少数在盐湖、碱地及沿海盐地的海水中生长。目前世界上得到研究和推广的是

极大螺旋藻 (*Spirulina maxima*)、钝顶螺旋藻 (*Spirulina platensis*) 和盐泽螺旋藻 (*Spirulina subsalsa*) 3种, 现在推广的是钝顶螺旋藻、极大螺旋藻两种; 以钝顶螺旋藻应用最广。

螺旋藻干粉中蛋白质含量高, 必需氨基酸种类齐全且含量均衡, 含有多种生理活性物质及各种人体平衡所需的维生素和矿物质, 具有清除体内自由基、延缓衰老、提高免疫力、抗癌、造血与改善血循环的功能^[7]。

本产品主要为片剂, 蓝绿色或深蓝绿色, 略带海藻鲜味, 无异味, 常温下保存。

2.2 生产工艺

养殖池准备—营养液配制—接种藻种—养殖管理(搅拌、pH值、光照、温度)—滤藻—清洗—藻泥—喷雾干燥(进出口温度)—精粉—过筛—压片(厚度、压力、填充量)—包装—成品检验—入库。

2.3 危害分析和控制措施

在对藻类养殖到成品整个生产过程进行现场调查、监测和实验室分析的基础上, 确定生产过程中潜在的危害并确定控制措施。

2.3.1 养殖阶段

来自养殖和原料的潜在危害主要是化学的、物

理的危害。如滤藻洗涤是控制灰分最重要的一环^[8]。所以要多次冲洗并控制滤液 pH 值, 同时还要注意养殖过程中微囊藻毒素的污染^[9]。这些在以后的生产加工中无法去除, 可以通过对养殖场所硬件设施的维护(对养殖池进行彻底的清洗和处理), 对所用原料进行索证和严格的检验, 保证藻种的纯正(藻种为极大螺旋藻和钝顶螺旋藻), 生产用水符合 GB 5749—2006《生活饮用水卫生标准》^[10]等加以污染控制。

2.3.2 生产阶段

首先, 良好生产规范(GMP)和卫生标准操作程序(SSOP)是成功实施 HACCP 的基础。包括 GMP、产品溯源和回收、供应商控制、食品安全培训、消费者食品安全的投诉处理、审核和监督程序等, 具体可见徐娇等^[11-12]的研究。

生产阶段可能带入的藻粉中的杂质、生产过程中工艺流程、设备或人员造成的微生物污染和包装材料造成的污染可通过对洁净厂房的建设, 通过 SSOP 及时加强设备的清洗、消毒、加强人员安全培训, 包装材料的供应商控制, 并及时审核和监督等措施进行控制。详见表 1。

表 1 危害分析及其控制措施

Table 1 Hazard analysis and control measures

工序	危害因素	是否危害严重	危害显著性判断依据	控制措施	是否 CCP
养殖池准备	水源污染、劳动力不足、杂质、泥沙灰尘	是	周边水源、劳动力情况、光照、温度和通风等均对藻类生长造成影响	根据生产标准按水源、场地等要求选择养殖地址, 做好除杂、清洗等工作	否
原辅料接收	杂质、重金属	是	原辅料不合格, 混入杂质和重金属超标等	对所用原料进行索证和严格的查验, 用前除杂	是
营养液配制	杂质、水生物	是	配制中混入杂物, 或营养液滋生水生物	卫生标准操作程序, 使用的水和器具保证清洁安全卫生	否
藻种接种	杂藻、其他水生物	是	有证据表明微囊藻毒素对人体有害	藻种纯化	是
养殖管理	细菌、杂质、水生昆虫	是	生长环境不利造成藻类死亡, 滋生细菌和昆虫	科学管理, 控制适宜 pH、温度和光照等	是
滤藻、清洗	灰分超标、细菌	是	藻清洗不干净, 使营养液中的灰分带入, 造成超标, 滋生细菌	洗涤是控制灰分的最重要的一环。所以要多次冲洗, 并控制滤液 pH 值	是
藻泥	细菌	是	操作不当或在室温下时间过长造成细菌生长	短时低温存放(少于 20 h, 温度 3~5℃)或立即干燥	否
喷雾干燥	细菌	是	干燥温度过低, 时间过短造成细菌繁殖	控制好进出口温度和干燥时间	是
精粉冷却	细菌、霉菌	是	暴露在空气中细菌繁殖, 未冷却装袋霉菌繁殖	GMP 生产厂房空气净化, 保持相应的温湿度, 精粉充分冷却	否
过筛	异物	否	仪器设备上的异物进入	卫生标准操作程序	否
压片	细菌	否	保持一定温湿度情况下, 细菌无法繁殖	卫生标准操作程序	否
包装	细菌	是	人员或环境的污染	卫生标准操作程序	否

注: CCP 为生产加工关键控制点。

2.4 确定生产加工关键控制点及 HACCP 工作计划

在 GMP 和 SSOP 的前提下, 根据确定 CCPs 的

判断树^[5], 对各工序进行判断, 确定生产加工关键控制点(CCP), 确定相应的限值、控制措施、纠偏措施、验证程序及相应记录。最终确定的 CCP 如下。

2.4.1 原辅料接收

对原辅料检验的合格证明,要认真检验验收,原辅料必须符合国家标准及相关的行业标准。如碳酸氢钠应符合 GB1887—2007 的规定。

2.4.2 藻种接种

常用的藻种为钝顶螺旋藻和极大螺旋藻,要做好藻种的鉴别和纯化工作。

2.4.3 养殖管理

由生产人员做好养殖条件参数的测量和控制,并及时做好记录:pH 值 7~11,最好为 8~9;水深 0.2~0.3 m 之间;水温 18~38 ℃,最好为 26~32 ℃^[13]。照度在 10 000~30 000 lx^[14]。

2.4.4 滤藻和清洗

洗涤是控制灰分最重要的一环,故要多次冲洗,并确保无异物和 pH≤7,并做好相关记录。

2.4.5 喷雾干燥

熟练生产人员进行操作,控制进样口温度 150~190 ℃,出样口温度 72~75 ℃,塔压 -0.3 MPa,注意调节进出风量及比例,防止跑粉或塔内积粉^[8]。并做好相应的样品水分检测工作,及时调整参数并做好操作记录。

2.5 HACCP 工作计划表

详见表 2。

3 实施效果评价

根据以上制定的 HACCP 计划及实施框架,对养殖场的选址、布局、生产工艺、人员管理、实验室检验、文件记录及保持等进行规范,对不符合工艺者进行改进,在生产线建立和实施 HACCP 体系,并对 HACCP 体系实施的效果用验证程序进行评价。

表 2 HACCP 工作计划表

Table 2 HACCP working schedule for the production of Spirulina

关键控制点	危害因素	关键限值	监控				纠偏措施	验证程序	相关记录
			对象	方法	频率	人员			
原辅料接收	杂质、重金属	合格检验报告	合格检测报告	审阅	每批	接收人员	拒收、退回不合格原辅料	审核每批记录,并进行抽检	原辅料接收记录
藻种接种	杂藻、其他水生生物	钝顶螺旋藻、极大螺旋藻	螺旋藻种	检验	每批	检验人员	进行藻种纯化	审核每批检验记录	藻种接种记录
养殖管理	细菌、杂质、水生昆虫	pH 值 7~11, 最好 8~9; 水深 0.2~0.3 m 之间; 水温 18~38 ℃, 最适水温 26~32 ℃; 照度 10000~30000 lx	pH、水温、光照	用检定过的 pH 计、温度计和照度计测量	每日早、中、晚 3 次	生产人员	及时调节水温、pH, 光照过强时遮荫等	每日审核记录, 监测生长情况	养殖记录
滤藻、清洗	灰分超标、细菌、杂质	无异物, pH≤7	滤藻	目测、广泛 pH 试纸	连续	生产人员	重新过滤, 重新清洗	每日审核, 每日抽检	滤藻清洗记录
喷雾干燥	细菌	进样口温度 150~190 ℃, 出样口温度 72~75 ℃, 塔压 -0.3 MPa	进样口温度、出样口温度、塔压	设定工作参数	连续	生产人员	及时调节干燥仪器参数	每日测定水分 1 次, 每日审核记录	喷雾干燥记录

体系实施以来取得了明显效果:养殖、生产人员的操作更加规范和科学,理论与经验结合得更紧密;养殖产量增加,产品的各项指标较实施前有改善,产品合格率大大提高,均达 100%;进一步提高了产品卫生质量,保证了螺旋藻的食用安全和营养价值;HACCP 实施后企业质量控制意识和质量控制水平也得到全面提升。

4 讨论

HACCP 已在我国食品企业得到广泛的应用^[15],目前,在 6 类(熟肉制品、乳制品、禽类屠宰加工、水产品、果蔬汁饮料及酱油类调味品)15 种食品的加工过程中建立了 HACCP 系统。但参考樊永祥^[16]对 HACCP 系统常见问题的分析并经实践总结

发现,HACCP 在螺旋藻应用也存在一些问题:

4.1 分析建立阶段

混淆 HACCP 系统和 GMP 与 SSOP 的关系,导致 CCP 过多过滥:如果将螺旋藻的晾晒和包装作为 CCP,则关键限值是车间消毒和检查工人手部和工具的消毒等。这样的 CCP 本应属于 GMP 和 SSOP 的内容,而且关键限值可监控差,达不到快速、简便控制的目的。所以本方法中螺旋藻的精粉冷却、过筛、压片和包装没有被选为 CCP。

未能深入理解通过危害分析判断关键控制点的方法而错误选择 CCP,根据判断树,没有选择培养液配制为 CCP,是因为不仅原料可以通过原辅料接收的 CCP 进行控制,而且还可以通过滤藻清洗的 CCP 进行调控。

4.2 具体实施阶段

4.2.1 HACCP 的宣贯

由于养殖工人和生产工人的文化素质相对较低,对 HACCP 相应理论知识学习和理解不足,造成 HACCP 执行力不强。解决办法是对人员进行定期的各种形式的培训与考核,并及时做好相关记录。

4.2.2 保存和运输的问题

本文养殖场所和生产车间位于同一地点。但随着生产规模的扩大,常会出现养殖地与生产车间不在同一地区,甚至不在同一省份,螺旋藻养殖采收后,其保存、转运也成为 HACCP 不容忽视的重要环节。因为这涉及到仓储、物流、冷链等方面,其 CCP 的确定,相关参数设置值得进一步探讨。

实际生产中,HACCP 的执行往往会出现“前紧后松”的现象,把重点放在危害分析和确定关键控制点上,忽视监控、纠偏和验证程序,因此还要定期组织管理人员与生产人员对其效果进行监控评估,不断纠正,并做好记录,必要时修订程序文件。因此,HACCP 是一个不断创新、与时俱进的过程。

参考文献

[1] 徐跃定,张建英.暴雨对螺旋藻生产的影响及应对技术措施[J].江苏农业科学,2009(4):281-283.

[2] 张克勤,陈玉梅.螺旋藻培养中轮虫的防治方法[J].水产科技情报,2008(1):18-20.

[3] 鲍亦璐,杨鹏波,王倩,等.螺旋藻培养过程中的营养盐监测

与消耗[J].食品科技,2011(3):98-102.

[4] 谢廷枢,马毓承.螺旋藻工艺质量管理与市场准入[J].广西质量监督导报,2009(7):24-25.

[5] 国家质量监督检验检疫总局,国家标准化管理委员会.GB/T 27341—2009 危害分析与关键控制点(HACCP)体系食品生产企业通用要求[S].北京:中国标准出版社,2009.

[6] 国家技术监督局,国家标准化管理委员会.GB/T 16919—1997 食用螺旋藻粉[S].北京:中国标准出版社,1997.

[7] 方希修,王冬梅.螺旋藻的营养功能与加工生产技术[J].世界农业,2003(6):42-43.

[8] 冯伟民,汪廷.螺旋藻生产中的质量控制[J].水产养殖,1999(1):25-27.

[9] 徐海滨,陈艳,李芳,等.螺旋藻类保健食品生产原料及产品微囊藻毒素污染现状调查[J].卫生研究,2003,32(4):339-343.

[10] 卫生部,国家标准化管理委员会.GB 5749—2006 生活饮用水卫生标准[S].北京:中国标准出版社,2006.

[11] 徐娇,齐小宁,吕颖.实施 HACCP 的必要基础程序[J].中国食品卫生杂志,2006,18(4):346-350.

[12] 徐娇,齐小宁,吕颖.实施 HACCP 的必要基础程序(续完)[J].中国食品卫生杂志,2006,18(5):453-455.

[13] 吴俊堂,刘瑞,郝俊.螺旋藻工厂化养殖技术探讨[J].河南水产,2006(2):27.

[14] 张文革.螺旋藻的培养技术[J].齐鲁渔业,2006,23(10):35-36.

[15] 樊永祥.食品企业 HACCP 实施指南研究简介[J].中国食品卫生杂志,2004,16(5):389-396.

[16] 樊永祥.对我国食品企业建立的 HACCP 系统常见问题的探讨[J].中国食品卫生杂志,2004,16(1):37-40.

《中国食品卫生杂志》编委会名单

主任委员:严卫星

副主任委员:陈君石 刘秀梅

委 员:

陈国忠(福建)	陈君石(北京)	丛黎明(浙江)	戴昌芳(广东)	邓 峰(广东)	高卫平(陕西)
高志贤(天津)	顾 清(天津)	顾振华(上海)	关联欣(山西)	郭红卫(上海)	郭丽霞(山西)
郭子侠(北京)	郝敬贡(新疆)	何来英(北京)	胡小红(湖南)	胡晓杼(江苏)	黄建生(北京)
姬红蓉(青海)	稽 超(北京)	计 融(北京)	金培刚(浙江)	金少华(安徽)	李 宁(北京)
李 蓉(北京)	李 援(辽宁)	李冠儒(辽宁)	李西云(云南)	李小芳(北京)	林 玲(四川)
林升清(福建)	刘 华(陕西)	刘 玮(江西)	刘 毅(北京)	刘秀梅(北京)	刘砚亭(天津)
罗雪云(北京)	马福海(宁夏)	南庆贤(北京)	倪 方(北京)	钱 蔚(广东)	石阶平(北京)
孙长颢(黑龙江)	孙秀发(湖北)	唐细良(湖南)	唐振柱(广西)	田惠光(天津)	涂晓明(北京)
汪思顺(贵州)	王 历(新疆)	王跃进(河北)	王竹天(北京)	魏海春(海南)	吴雯卿(甘肃)
吴永宁(北京)	徐海滨(北京)	严隽德(江苏)	严卫星(北京)	杨 钧(青海)	杨国柱(吉林)
杨明亮(湖北)	杨小玲(重庆)	叶玲霞(安徽)	易国勤(湖北)	于国防(山东)	张 丁(河南)
张 理(山东)	张 强(甘肃)	张立实(四川)	张连仲(内蒙古)	张荣安(河北)	张伟平(河南)
张永慧(广东)	赵生银(宁夏)	周树南(江苏)	周双桥(辽宁)		