

# 高钙奶生产过程中的 HACCP 体系建立与应用

姚玉才<sup>1</sup>, 邵燕<sup>2</sup>, 周剑忠<sup>3</sup>, 相桂林<sup>1</sup>, 王英<sup>3\*</sup> (1. 徐州卫岗乳品有限公司, 江苏徐州 221400; 2. 江苏农林职业技术学院, 江苏镇江 212400; 3. 江苏省农业科学院农产品加工研究所, 江苏南京 210014)

**摘要** 依据危害分析及关键控制点(HACCP)体系的原理,对高钙奶生产加工的各个工艺步骤进行危害分析,确立原料生鲜乳验收、超高温瞬时杀菌和无菌灌装3个关键控制点,建立各关键点的限制、监控和纠偏措施。高钙奶生产过程的 HACCP 体系的应用,保障了整个生产流程的监控效果,提高了产品质量的控制水平,可为安全生产提供技术支持。

**关键词** 高钙奶;关键控制点;危害分析

**中图分类号** S879.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)36-137-02

## Establishment and Application of HACCP in High-calcium Milk Processing

YAO Yu-cai<sup>1</sup>, TAI Yan<sup>2</sup>, ZHOU Jian-zhong<sup>3</sup>, WANG Ying<sup>3\*</sup> et al (1. Xuzhou Weigang Dairy Product Co., Ltd. Xuzhou, Jiangsu 221400; 2. Jiangsu Polytechnic College of Agriculture and Forestry, Zhenjiang, Jiangsu 212400; 3. The Research Institute of Agricultural Product Processing, Jiangsu Academy of Agricultural Sciences, Nanjing, Jiangsu 210014)

**Abstract** Based on the principle of HACCP system, potential hazards associated with the processing of high-calcium milk and measures to control those hazards were indentified. Three critical control points were identified, including the checking of raw materials, ultra high-temperature sterilized and sterile filling. Critical limits and procedures to monitor the critical control points were established in order to ensure food safety of the high-calcium milk processing. The HACCP principles of high-calcium milk processing improved the control level of high-calcium milk product quality and provided technical support for safety production.

**Key words** High-calcium milk; Critical control; Hazard analysis

人体中含量最丰富的矿物元素是钙,约占人体重量的1.5%。钙在人体中具有重要的作用,一方面,99%的钙存在于人体的骨骼与牙齿中,形成骨架支撑;另一方面,钙以离子形式参与人体各种生理功能和代谢过程。

缺钙问题是普遍存在的问题,为提高身体素质,必须要合理补钙。随着生活水平的提高和保健意识的增强,人们对具有补钙功能的食品和保健品的需求日益增大。因此,为适应市场需求,商家推出了形形色色的补钙产品,如钙粉、咀嚼片、补钙口服液、胶囊等,其中高钙乳制品是一款重要的补钙产品。随着生活水平的提高和饮食结构的调整,乳制品在饮食中占有越来越重要的地位。近年来,我国乳制品行业发展迅速,成为食品行业中的发展热点。但是,乳制品的质量安全水平并未与产量同步提高,“三聚氰胺”事件、“恒天然乳粉肉毒杆菌”事件、“阜阳乳粉”事件等是近年来乳制品行业发生的影响比较恶劣的食品安全事故。事件发生原因的调查结果显示,除了掺杂使假外,乳产品的加工过程的质量管理控制水平低下是导致乳制品质量问题的主要原因,而解决这一问题最有效的方法就是建立实施国际上通用的安全质量控制体系。

危害分析及关键控制点(Hazard Analysis Critical Control Point, HACCP)体系是一套有效保障食品产品卫生安全的管理方法,通过对食品生产各阶段可能产生的危害进行分析和确认,确立控制生产过程中关键控制点并进而提供有效的控制措施<sup>[1-4]</sup>。笔者依据 HACCP 体系的原理,对在高钙奶生产工艺流程中的各个步骤进行危害分析,确定关键控制点,建立关键限值和实施监控程序,为高钙奶的安全生产提供有

效的管理方法。

## 1 高钙奶生产过程中的危害分析

### 1.1 高钙奶加工主要工艺流程及操作要点

**1.1.1 高钙奶加工工艺流程。**原料鲜乳验收→标准化、配料→均质→杀菌→冷却→无菌灌装→贮存→保温试验→出库。

**1.1.2 操作要点。**生鲜牛乳验收:生鲜牛乳的验收必须符合国家标准(GB19301-2010)规定的各项要求,严格进行感官检验、理化性质检验和微生物检验。标准化与配料:调整原料乳中的脂肪、蔗糖等成分的含量使其符合液态奶的国家标准,按照高钙奶的配方添加钙剂、乳化剂、稳定剂和食品添加剂等配料,然后充分混匀。均质:在温度范围60~75℃、压力范围为18~20 MPa的条件下,进行均质。杀菌:采用超高温瞬时杀菌的方法对高钙奶杀菌,采用的杀菌条件(137±2)℃、保持4 s。冷却:要求迅速冷却,及时卸出,以免受热过久,降低高钙奶的质量。无菌灌装:将经过UHT杀菌后高钙奶产品在无菌的环境下直接灌装在无菌袋中。温度调节系统自动调节灌装室温度,使用蒸汽喷射和双氧水相结合的方法对袋口及灌装室进行杀菌。贮存:常温贮存7~10 d。库房严格按照卫生标准化操作程序(SSOP)和良好生产规范(GMP)控制产品贮存、防护。保温试验:(35±2)℃条件下保持10 d。出库:产品检验合格后方可出库。

## 2 高钙奶加工过程危害分析

根据高钙奶生产工艺特点及 HACCP 体系原则对高钙奶生产工艺进行危害分析,找出关键控制点。

**2.1 原料鲜乳的收购与验收工序** 生物性危害为细菌污染,当细菌繁殖达到一定的程度时,会导致鲜乳腐败变质,此步骤中不能通过卫生标准化操作程序(SSOP)进行消除生物危害,会造成严重的后果,是显著危害,但此后工序通过杀

**基金项目** 苏北科技发展计划(BN2014095)。

**作者简介** 姚玉才(1975-),男,江苏溧水人,高级工程师,硕士,从事乳制品加工研究。\*通讯作者,副研究员,硕士,从事食品生物技术研究。

**收稿日期** 2015-11-26

菌,可杀死致病菌,并使杂菌数量得到有效控制。在此工序采取检测牛奶新鲜度、酸度,并使牛奶迅速降温至4℃以下。原料奶中的化学性危害抗生素、亚硝酸盐、硝酸盐残留及重金属、农药残留为显著危害,且后期工序无法进行有效控制。因此,此点判断为关键控制点 CCP1。

**2.2 杀菌工序** 生物性危害为细菌污染和繁殖,是显著危害,如果杀菌温度和时间控制不当,可能造成细菌及致病菌

在奶液中残留过高,且后期工序无法进行有效控制的杀菌。因此,该工序为关键控制点 CCP2。

**2.3 无菌灌装工序** 生物性污染为细菌残留,封口不严造成泄露、导致细菌污染,是显著危害,且后工序无法有效控制。因此,该工序为关键控制点 CCP3。

此外,企业还应依据以上相关危害分析,制作危害分析工作单,见表1。

表1 高钙奶加工生产中危害分析工作单

产品加工 流程工序	危害			发生危害的可 能性或严重性	预防措施	是否关键控 制点(CCP)
	生物危害	化学危害	物理危害			
原料乳验收	中温菌、芽孢菌 等细菌污染	抗生素,亚硝酸盐、硝酸盐 残留、重金属等	不溶性颗粒	是	选择合格供方;对原料奶进行感官评价;及时 进行预处理;对不符合标准的原料进行拒收	是
标准化与调配	细菌污染	消毒剂、清洁剂残留,添加 剂中有违禁食品添加剂	不溶性颗粒	否	建立卫生标准化操作程序(SSOP);使用消毒 剂后用清水清洗干净,彻底去除残留清洁剂和 消毒剂;杜绝使用卫生不达标和国家不许可的 食品添加剂	否
均质	细菌污染	消毒剂、清洁剂残留	灰尘,异物	否	建立标准化卫生操作程序(SSOP);用清水冲 洗干净,减少消毒剂等残留	否
杀菌	细菌残留	消毒剂、清洁剂的残留	灰尘,异物	是	控制超高温瞬时杀菌的温度和时间,使总菌落 数符合国家标准	是
冷却	细菌污染	无	无	否	及时冷却	否
无菌灌装	细菌污染	消毒剂、清洁剂残留	无	是	建立卫生标准操作程序(SSOP);控制包材的 杀菌使用的双氧水的浓度、温度和时间;控制 无菌室杀菌及封口温度;严格把关封口的密 封性	是
贮存	细菌污染	无	无	否	库房严格按照SSOP和良好生产规范(GMP) 控制产品贮存、防护	否
保温试验	无	无	无	否	控制保温试验温度和保温时间	否
出库	无	无	无	否	无	否

### 3 关键控制点的监控及控制措施

根据对高钙奶生产工艺流程各步骤中的危害分析结果,在高钙奶生产的工艺过程中存在3个关键控制点,制定高钙奶生产HACCP计划,作为生产工作的依据来控制这3个关键控制点,以确保产品的质量安全。

**3.1 建立关键限值的监控和纠偏措施** 关键限制(CL)是企业对每个CCP点确定的一个标准值,每个CCP点都应限制在安全值以内。监控内容主要包括对象、方法、频率、人员4个方面。在高钙奶的生产过程中,针对每一个CCP,建立相关危害发生时的纠偏措施,将危害因素及时排除,使产品发

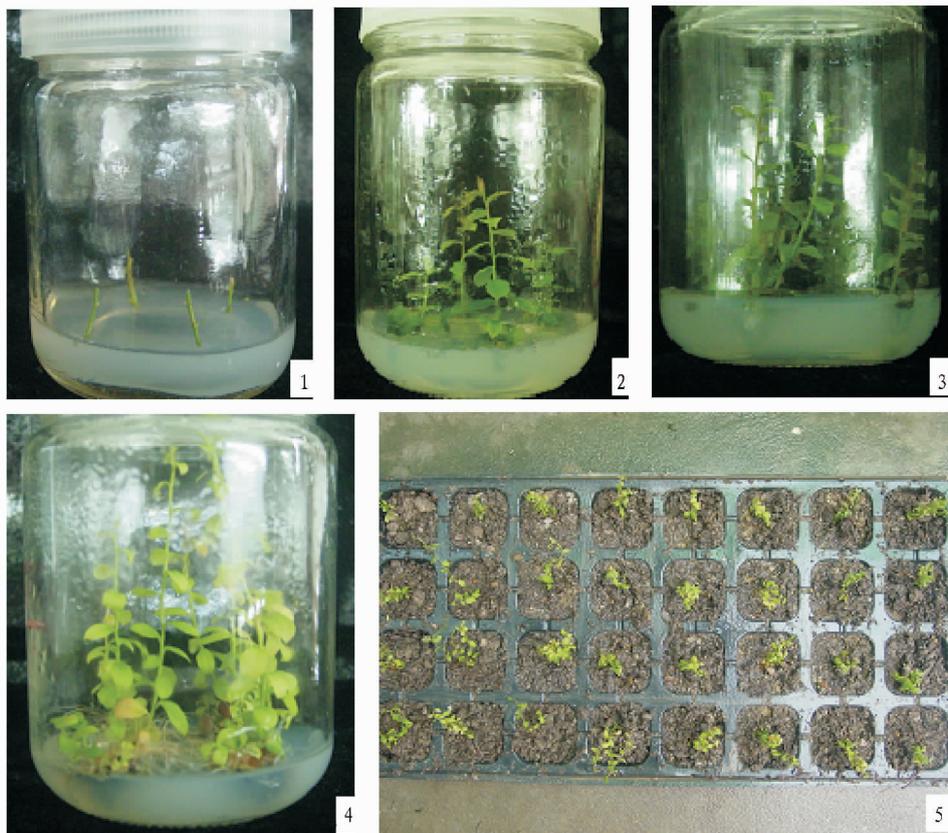
生危害的可能性降到最低。纠偏措施应包括实施纠偏措施和负责产品放行的人员,识别和消除偏离原因,隔离、评估和处理的受影响产品。

**3.2 建立验证和记录程序** 建立验证程序主要是考察HACCP体系中CCP是否保持在受控状态、偏差和产品处理、记录的建立和保持等。保持有效和准确的记录对于维护HACCP的实施是很重要的,因此应将HACCP的运行记录形成文件。记录应包括:CCP记录、处理记录原辅料验收记录、验证人员名单等。通过对上面几项的分析,形成了高钙奶生产HACCP体系,详细的高钙奶HACCP计划见表2。

表2 高钙奶生产加工HACCP计划

关键控制点 (CCP)	显著危害	关键控制点 临界值	监控				纠正措施	验证程序 和频度	记录	验证
			对象	方法	频次	人员				
CCP1 原料 奶的收购与 验收	细菌污染, 繁殖;亚硝 酸盐、硝酸 盐的残留	定性检验阴 性亚硝酸盐 ≤0.2 mg/kg 硝酸盐≤8 mg/kg	原料奶	快速检测 GB5413.3- 1997	每批	原料验 收员	不符合标准的原料拒收	每天审 核记录	原料奶检验 记录	检查记录,随 机检测鲜奶 品质
CCP2 杀菌	细菌残留量 高,致病菌 残留	最低温度≥ 135℃	牛乳	监控温度	连续	灭菌工	调整杀菌温度和杀菌时 间,重新灭菌;当温度不 能达到要求,查找原因, 采取相应的措施使温度 达到要求;重新杀菌	灭菌工 定时观 察记录	检查记录, 车间主任、 质检员每个 月对温度进 行验证;	检查记录,定 时检测灭菌 温度
CCP3 无菌 灌装	无菌室环 境、包材灭 菌、细菌 污染	蒸汽温度≥ 125℃,时 间≥30 min; H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 浓度 ≥30%	双氧水浓 度;热空 气;无菌包 装后的 产品	检测双氧 水浓度;封 口温度及 密封性	每次生产 前、中、后 各测定一 次;中间不 定期抽查	灌装操 作员和 质检员	调整包材杀菌液(双氧 水)的浓度;调整蒸汽 温度;调整杀菌温度和 时间	定时审 核记录	质检人员不 定期检查并 记录	检查记录,定 时检测双氧 水浓度和蒸 汽温度

(下转第249页)



注:1. 外植体接种;2. 外植体在诱导培养基上生长 30 d;3. 不定芽的增殖;4. 试管苗的生根;5. 试管苗出瓶移栽。

图 1 越橘‘比洛克西’的组培快繁

## 参考文献

- [1] 苑兆和. 世界蓝莓生产历史与发展趋势[J]. 落叶果树, 2003, 20(1): 49-52.
- [2] 刘庆忠, 赵红军. 越橘高效栽培与加工利用[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003: 64-71.
- [3] 段祖安, 李建华, 赵艳燕, 等. 越橘离体快繁体系的优化[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2010, 34(3): 168-170.
- [4] 刘庆忠, 赵红军. 高丛蓝莓的组织培养及快速繁殖[J]. 植物生理学通讯, 2002, 38(3): 253-253.
- [5] 张长青, 李广平, 朱士农, 等. 兔眼越橘茎段快繁高效技术研究[J]. 果树学报, 2007, 24(6): 837-840.
- [6] 朱宏芬, 沈岚, 黄坚, 等. 兔眼蓝莓“灿烂”组织培养与植株再生研究[J]. 北方园艺, 2012, 39(19): 105-107.
- [7] 李丽容, 金开正. 兔眼蓝莓组培快繁试验[J]. 中国南方果树, 2010, 39

(1): 71-72.

- [8] 王新苗, 杨磊, 张海林. 矮丛蓝莓叶片愈伤组织培养的研究[J]. 绿色科技, 2010, 1(10): 185-188.
- [9] 邢瑞丹, 刘庆忠, 陈新, 等. 两个蓝莓品种离体叶片不定芽再生体系的建立[J]. 山东农业科学, 2009, 47(5): 8-11.
- [10] 张力思, 魏海蓉, 艾呈祥, 等. 培养基组分对蓝莓组培增殖效率的影响[J]. 落叶果树, 2006, 38(4): 13-14.
- [11] 宁志怨, 江芹, 陈静娴, 等. 蓝莓丛生芽的诱导及植株再生[J]. 分子植物育种, 2007, 5(Z1): 64-66.
- [12] 龚峥, 张卫华, 张方秋, 等. 绵毛银桦的组织培养与快速繁殖[J]. 广东农业科学, 2014, 50(2): 57-60.
- [13] 韩晓勇, 闫瑞霞, 殷剑美, 等. 铁棍山药组织培养快繁及试管芽离体再生体系研究[J]. 西北植物学报, 2013, 33(10): 2120-2125.

(上接第 138 页)

## 4 结论

该研究在分析 HACCP 体系基本原理的基础上, 对高钙奶整个生产工艺进行了危害分析, 确定了原料生鲜乳验收、超高温瞬时杀菌和无菌灌装是高钙奶生产过程中的 3 个关键控制点, 并针对控制点建立了限制、监控和纠偏措施。

HACCP 体系是一种控制危害的预防性体系, 不是反应性体系, 因此在实施 HACCP 体系时, 必须同时与操作规范(GMP)和卫生标准操作程序(SSOP)结合运行。该研究结果使整个高钙奶加工过程得到有效控制, 将提高高钙奶产品的

安全性。

## 参考文献

- [1] WANG D, WU H N, HU X T, et al. Application of hazard analysis critical control points(HACCP)system to vacuum-packed sauced pork in Chinese food corporations[J]. Food control, 2010, 21: 584-591.
- [2] 董萍, 吴颖, 郑晓杰, 等. HACCP 体系在大豆组织蛋白生产中的应用[J]. 大豆科学, 2014, 33(6): 903-909.
- [3] 刘皓, 王立晖, 范兆军, 等. HACCP 体系在乳粉生产中的应用[J]. 食品研究与开发, 2014, 35(18): 104-107.
- [4] 华景清, 何文俊. HACCP 在苏州卤汁豆腐干生产中的应用[J]. 现代食品科技, 2013, 29(2): 448-451.