

浓缩梨汁生产过程中 HACCP 体系的建立及应用

张少颖, 于有伟 (山西师范大学食品工程系, 山西临汾 041004)

摘要 将 HACCP 体系应用于浓缩梨汁的生产过程中, 对浓缩梨汁的生产过程进行了危害分析, 并确立了原料验收、后巴氏杀菌、灌装前过滤、发运前检查签封 4 个关键控制点, 并根据生产的实际情况及实验确立了每个关键控制点的关键限值、监控和纠偏措施。同时对生产浓缩梨汁 HACCP 体系的有效运行做了说明和分析。

关键词 浓缩梨汁; 危害分析; 关键控制点; HACCP 体系; 建立; 实施

中图分类号 TS201 **文献标识码** A **文章编号** 0517 - 6611 (2009) 14 - 06606 - 03

Establishment and Application of HACCP System in Production of Pear Juice Concentrate

ZHANG Shao-ying et al (Department of Food Engineering, Shanxi Normal University, Linfen, Shanxi 041004)

Abstract HACCP system is applied in the production of pear juice concentrate. All harms which affect the food safety in the production of pear juice concentrate were studied, and 4 critical control points (receiving material, pasteurization II, filtrating and checking seal) were determined. Every critical limit was set on the ground of experience and experiment. The action of monitoring and correction was established. And it explained and analyzed HACCP system so as to effectually use it, thus it can achieve the food safety of pear juice concentrate.

Key words Pear juice concentrate; Harm analysis; Critical control point; HACCP system; Establishment; Application

梨是中国的主要水果之一, 与苹果、柑橘、葡萄并称为中国的四大水果。梨富含糖、蛋白质、脂肪、碳水化合物及多种维生素, 具有生津、润燥、清热、化痰、解酒的作用。20 世纪 80 年代中期, 在山东出现了现代意义上的梨汁加工企业, 但发展缓慢, 发展速度一直不及苹果汁加工。2005 年以后, 随着苹果原料的价格逐步上扬, 而梨原料价格较低, 人们开始更加关注梨汁的加工。HACCP (危害分析与关键控制点) 体系是目前国际上通用的食品安全控制体系, 世界各国大多要求进口到本国境内的食品必须有第三方机构的 HACCP 体系认证。2008 年 9 月份, 中国发生了三聚氰胺奶粉事件, 使得中国对食品安全的管理提高到了新的要求 (如所有食品取消免检制度), 未来必然加大包括浓缩果汁在内的所有食品的安全管理。从目前的国内外形势看^[1], 无论是出口型还是内销型浓缩梨汁生产企业, 都有必要建立并认真贯彻实施 HACCP 体系。浓缩梨汁为季节性生产, 生产出之后, 存入冷藏库中, 全年为客户供货, 一般作为饮料或食品原料使用。因此, 鉴于浓缩梨汁生产及销售过程的特殊性, HACCP 体系的建立及实施有其自身的特点, 有必要不断进行深入研究。

1 浓缩梨汁 HACCP 体系建立的预备步骤

1.1 成立 HACCP 小组并对员工进行培训 HACCP 小组成员涉及浓缩梨汁生产的多个方面的人员, 如采购人员、质量管理人员、生产部门人员、设备维修保养人员、销售人员等, 有时可以请外来的专家。HACCP 小组组建后, 对与 HACCP 体系有关的岗位员工进行食品安全知识培训, 为体系的有效运行做必要的准备。根据浓缩梨汁生产的周期性特点, 培训一般在非生产季节进行, 以临近开机生产的 7 月份培训效果最佳。

1.2 产品描述及预期用途说明 浓缩梨汁为棕黄色或棕红色; 可溶性固形物为 70 ~ 72 Brix。内包装通常为 55 加仑无菌袋; 外包装为铁桶, 内衬保护袋。在 0 ~ 5 °C 贮存, 保质期为 12 个月。用符合食品卫生要求的运输工具常温运输。消

费者为一般饮料或其他食品生产商, 可直接或加工后食用。

1.3 绘制工艺流程图及其验证 浓缩梨汁的生产工艺流程为^[2]: 梨验收→清洗→拣选→破碎→榨汁→前巴氏灭菌→酶解→超滤→浓缩→后巴氏杀菌→灌装前过滤→无菌灌装→签封→贮存→发货前检查签封。

1.3.1 梨验收。为接受来自农残普查合格区域的新鲜、成熟的原料果, 收购时严格把关, 无产区农药普查合格证的或质量不合格的原料果坚决拒收。

1.3.2 拣选。拣选工序由拣选人员拣出或剔除腐烂、病虫害果, 除去夹杂于原料果中的异物。

1.3.3 杀菌。前巴氏杀菌为 105 ~ 110 °C, 时间 60 s, 主要是钝化果汁中的各种酶类, 防止果汁发生酶促褐变, 同时兼有一定杀菌作用。

1.3.4 酶解。酶解工序为加入果胶酶和淀粉酶, 完全分解果汁中的果胶和淀粉, 以便生产澄清梨汁。

1.3.5 浓缩。浓缩是将天然梨汁 11Brix 通过真空减压浓缩, 蒸发除去一部分水分, 形成 70 ~ 72 Brix 的浓缩梨汁。

1.3.6 签封。签封是将浓缩梨灌装完毕封盖后, 打上签封条。除非将签封条破坏掉, 否则包装不能被打开。签封完好能够确保果汁在贮存和运输期间不被污染。

HACCP 小组根据现场考察和会谈、观察加工操作以及其他的资源来建立工艺流程图。同时要进行现场验证, 确保流程图正确、完整。

1.4 制定必备程序 HACCP 体系是一个有机的整体体系, 除了 HACCP 计划外, 其他必备的程序可称为 HACCP 计划的前提条件, 这些程序是实施 HACCP 计划的必备的先决条件。主要的前提计划包括良好操作规范 (GMP)、标准卫生操作程序 (SSOP)、人员培训计划、基础设施维护计划、采购程序、标识和可追溯性程序、应急响应计划、产品召回程序、内审和管理评审计划等

2 按照 HACCP 原理建立浓缩梨汁的 HACCP 计划

2.1 危害分析及确立关键控制点^[3] 浓缩梨汁生产中的危害包括生物危害、化学危害和物理危害。生物危害主要包括从原料果到生产加工过程的各个环节中污染的致病菌, 如金

作者简介 张少颖 (1977 -), 女, 陕西西安人, 博士, 讲师, 从事农产品安全与贮藏方面的研究。

收稿日期 2009-02-23

黄色葡萄球菌、大肠杆菌、沙门氏菌等,其次为原料果、加工设备、冲洗原料果用水等环节污染的寄生虫,如隐孢子等。化学危害主要包括原料果生长过程中使用的农药;原料果中的霉烂变质果所含的棒曲霉素;清洗加工设备的清洗水中清

洗剂的残留等。物理危害主要包括原料果中可能存在的金属、玻璃碎片、树枝等杂质,以及生产线上可能存在的金属设备、橡胶垫、玻璃器件的破损碎片等(表 1)。

2.2 设立关键限值 通过浓缩梨汁生产过程的危害分析,

表 1 浓缩梨汁生产的危害分析工作单
Table 1 Analysis work sheet of pear juice concentrate harm

| 工艺步骤 Process steps | 潜在危害 Potential harm | 是否显著危害 Whether evident harm or not | 显著危害判定依据 Evident harm decision basis | 预防显著危害发生的措施 Preventing evident harm measures | 是否 CCP Whether CCP or not |
|-----------------------|--------------------------------|--|---|--|---------------------------------|
| 梨接收 | B:致病菌、寄生虫(小隐孢子虫) | 是 | 爆发历史 | 巴氏灭菌步骤控制 | 否 |
| | C:农残(甲胺磷、甲基对硫磷) | 是 | 原料果曾发现果农违禁使用甲胺磷、甲基对硫磷导致产品污染 | 凭农药残留普查合格证明收果 | 是 |
| | C:棒曲霉素 | 否 | 试验发现梨中棒曲霉素含量不会达到危害程度($\leq 50 \mu\text{g}/\text{kg}$) | | |
| 清洗 | P:金属钉、玻璃碎片 | 否 | GMP 和 SOP 控制 | | |
| | B:致病菌污染 | 否 | 冲洗用水不洁可能造成交叉污染,SSOP 控制 | | |
| 拣选 | C:无;P:无 | | | | |
| | B:致病菌、寄生虫污染 | 否 | 拣选工个人卫生状况不良导致交叉污染,SSOP 控制 | | |
| 破碎 | C:无;P:无 | | | | |
| | B:无;C:无 | | | | |
| | P 金属碎片 | 是 | 破碎机刀片引入的金属碎片 | 由灌装前过滤步骤控制 | 否 |
| 压榨 | B:无;C:无;P:无 | | | | |
| | B:致病菌 | 否 | 酶制剂可能引入致病菌,由 GMP 控制 | | |
| 前巴氏灭菌 | B:无;C:无;P:无 | | | | |
| | C:无;P:无 | | | | |
| 超滤/浓缩 | B:无;C:无;P:无 | | | | |
| | B:致病菌(大肠杆菌 O157:H7)、寄生虫(小隐孢子虫) | 是 | 来自原料果的致病菌和寄生虫 | 后巴氏杀菌可除去 | 是 |
| 灌装前过滤 | C:无;P:无 | | | | |
| | B:无;C:无 | | | | |
| 无菌灌装 | P:金属、橡胶碎片 | 是 | 破碎机的碎刀片及管道中部件老化脱落 | 过滤除去 | 是 |
| | B:致病菌污染 | 否 | 灌装时无菌袋封口可能受到污染,SSOP 控制 | | |
| 签封 | C:无;P:无 | | | | |
| | B:无;C:无;P:无 | | | | |
| 贮存 | B:致病菌污染,如沙门氏菌 | 是 | 在储存过程中可能会发生污染,导致危害发生 | 可由发运前检查步骤控制 | 否 |
| | C:化学品污染 | 是 | 同上 | 可由发运前检查步骤控制 | 否 |
| | P:外源性异物 | 是 | 同上 | 可由发运前检查步骤控制 | 否 |
| | B:致病菌污染,如沙门氏菌 | 是 | 同上 | 可通过检查下线签封控制 | 是 |
| 发运前检查 | C:化学品污染 | 是 | 同上 | 可通过检查下线签封控制 | 是 |
| | P:外源性异物 | 是 | 同上 | 可通过检查下线签封控制 | 是 |
| | | | | | |

注: B 表示生物危害; C 表示化学危害; P 表示物理危害; CCP 表示关键控制点。
Note: B means biohazard, C means chemical harm, P means physical harm, CCP means critical control point.

可判定出浓缩梨汁生产加工过程中的关键控制点为梨验收(CCP1)、后巴氏杀菌(CCP2)、灌装前过滤(CCP3)、发货前检查(CCP4)(表 2)。

2.2.1 CCP1 控制农药残留的化学危害。农药残留在原料果生长过程中通过采样普查检测(气相色谱法或高压液相色谱法)确定未超过规定限量(甲胺磷、甲基对硫磷不得检出)的梨,并发放“农药残留普查合格证明”。因此,CCP1 的关键限值设置为原料果的“农药残留普查合格证明”。

2.2.2 CCP2 控制致病菌等病原微生物的危害。根据试验研究证明当后巴氏灭菌温度为 $\geq 75 \text{ }^\circ\text{C}$ 并维持 6 s 以上时均可杀灭致病菌和寄生虫,该步骤对致病菌和寄生虫的杀灭率完全可以达到 5-log 消灭的要求。所以,CCP2 的关键限值设置为温度 $\geq 75 \text{ }^\circ\text{C}$, 时间 $\geq 6 \text{ s}$ 。

2.2.3 CCP3 控制金属、橡胶碎片的物理危害。完整的滤膜可以滤出金属、橡胶碎片,因此 CCP3 的关键限值设置为滤膜完整无缺。

2.2.4 CCP4 控制致病菌污染、化学品污染和外源性异物。完好的签封可以保证没有此类危害进入产品,因此,CCP4 的关键限值设置为签封完好。

2.3 形成浓缩梨汁 HACCP 计划表 浓缩梨汁生产涉及 HACCP 原理的各个方面工作完成后,列出 HACCP 计划表。HACCP 计划表包括 10 项内容(表 2)。

3 浓缩梨清汁 HACCP 体系的运行

3.1 计划实施前 为保证 HACCP 计划有效实施,在 HACCP 计划实施之前,必须确认 HACCP 计划的各个组成部分,即由危害分析开始到最后的 CCP 验证的方法,对各个部分

表2 浓缩梨汁 HACCP 计划表
Table 2 HACCP schedule of pear juice concentrate

| 关键控制点 Critical control point | 显著危害 Evident harm | 关键限值 Critical limits | 监控 Monitoring | | | 纠偏行动 Corrective action | 验证 Verification | 记录 Record | |
|---------------------------------|----------------------|--------------------------------|---------------|--------------|-------------------|---------------------------|--|--|---------------------------------|
| | | | 对象 Object | 方法 Method | 频率 Frequency | | | | 人员 Personnel |
| CCP1 梨验收 | 农药残留 | 《农药残留普查合格证明》 | 农药残留普查合格证明 | 查验 | 每车 | 质检员 | 拒绝接收无《农药残留普查合格证明》的原料果 | 1 周内审核监控及纠偏记录;每周抽样检测原料果农残;每批成品取样检测农残 | 监控记录: 纠偏记录; 原料果农残检测记录; 成品农残检测记录 |
| CCP2 后巴氏杀菌 | 致病菌: 大肠杆菌寄生虫: 小隐孢子虫 | 温度 ≥ 75 °C; 时间 ≥ 6 s | 果汁的温度 | 目测温度显示仪 | 每 2 h 目测并记录温度 | 操作工 | 隔离并保存产品重新巴氏杀菌; 调整巴氏杀菌设备使温度 ≥ 75 °C; 并清洗和消毒所有巴氏杀菌后设备 | 1 周内审核监控及纠偏记录; 每次灌装前对照表头温度计校准温度; 监控显示仪; 每月对照标准温度计校准表头温度计; 每年校准表头温度计、标准温度计; 每批成品进行微生物检测 | 监控记录: 纠偏记录; 设备校准记录; 成品微生物检测记录 |
| CCP3 灌装前过滤 | 金属、橡胶碎片 | 滤膜完整无缺 | 滤膜 | 目测 | 每批灌装前、后目测检查滤膜的完整性 | 操作工 | 隔离产品、更换滤膜, 将滤膜破损期间隔离的产品重新加工 | 1 周内审核监控及纠偏记录 | 监控记录: 纠偏记录 |
| CCP4 发货前检查 | 致病菌污染、化学污染以及外源性异物 | 密封完整 | 密封 | 目检 | 每桶 | 发货员 | 隔离并保存产品以待评估或销毁 | 1 周内审核监控及纠偏记录 | 监控记录: 纠偏记录 |

的资料及相关证据从科学和技术的角度进行复查。确认方法是运用科学原理和数据, 借助专家意见以及进行生产观察和检测等手段, 对 HACCP 计划制定的每个步骤逐一进行技术上的认可。确认由 HACCP 小组内受过培训或经验丰富、有较高水平的人员来完成。确认的频率为在 HACCP 计划制定后、实施前进行最初确认, 以保证 HACCP 计划科学有效。在原料果异常, 加工设备及工序改变, 验证数据与原数据不符, 重复出现偏差, 有关危害或控制手段出现新情况, 生产观察有新问题, 销售或食用方式改变时都须重新确认。

3.2 计划实施后 HACCP 体系实施后, 与浓缩梨汁生产过程有关各岗位按照必备程序和 HACCP 计划的要求进行操作, 并做相应记录, 由相关人员复核记录。同时 CCP 按照 HACCP 计划的要求, 进行定期验证。HACCP 体系运行一段时间后, 进行审核, 以验证体系的实际运行情况与体系要求的符合性。浓缩梨汁为季节性生产, 一般安排在 12 月份生产旺季进行。审核完毕后, 由 HACCP 小组组长组织一次管理评审, 评价 HACCP 体系与工厂当前生产状况、相关国家法律法规、相关国际标准适应情况, 以便决定体系有无必要改动。HACCP 体系建立和实施后, 随着生产线的改造和国际法律法规的修订, 通常需要不断更新。

4 讨论

浓缩梨汁 HACCP 体系根据工艺流程及预期用途, 确立了梨验收、后巴氏杀菌、灌装前过滤、发运前检查等 4 个关键控制点, 并确立了相应的关键限制及监控和纠偏措施。HACCP 体系是浓缩梨汁生产中一种有效的食品安全管理体

系, 它并不是一个零风险体系, 通过实施 HACCP 体系, 能够确保将浓缩梨汁的食品安全风险降至最低。HACCP 体系随着相关学科技术的发展, 不断引入最新控制技术。HACCP 体系实施包括日常运行、确认、审核、评审等。确认、审核和评审一般定期进行, 遇到重大食品安全问题或相关方有要求时, 也需要进行。

当然, 有的研究将无菌灌装作为关键控制点, 随着灌装技术的发展, 无菌灌装技术在食品行业已经非常完善, 可以通过 GMP 和 SSOP 有效控制其危害, 故包装发生危害的可能性近乎为零, 不必判定为显著危害^[4]。该研究将发运前检查密封判定为关键控制点 (CCP4), 使浓缩梨清汁在物流运输中可以有效控制外源污染, 扩大了 HACCP 体系的应用范围, 从而增强了浓缩梨清汁的食品安全性。欧盟最近几年对棒曲霉素的要求越来越严格, 实验表明^[5], 浓缩苹果汁中棒曲霉素容易超标 (50ppb), 而我们研究发现浓缩梨汁几乎没有超标的可能性。

参考文献

- [1] 杨辉. HACCP 系统与我国食品安全[J]. 包装与食品机械, 2008, 26 (2): 52-55.
- [2] 田呈瑞, 徐建国. 软饮料工艺学[M]. 北京: 中国计量出版社, 2005: 138-144.
- [3] 陈瑛, 鲁周民, 李志西. 火棘果汁饮料生产工艺及生产过程中 HACCP 质量控制研究[J]. 食品科学, 2007, 28 (8): 598-601.
- [4] 范恩健, 顾少平, 李经津, 等. 食品安全管理体系审核员培训教程[M]. 北京: 中国计量出版社, 2005: 70-72.
- [5] 王莹, 岳田利, 王丽. 棒曲霉素控制技术及其检测方法研究[J]. 农产品加工·学刊, 2007 (3): 48-51.