

危害分析与关键控制点体系在鲜食苹果供应链中的应用研究

齐彬¹,周庆奎²,周建军³,闫师杰¹,张爱琳¹,刘翠翠^{1*}

(1.天津农学院食品科学与生物工程学院,天津300384;2.西青区精武镇农业发展服务中心,天津300382;3.天津市建军果蔬种植专业合作社,天津301708)

摘要:该研究首次将危害分析与关键控制点(hazard analysis and critical control point,HACCP)体系基本原理用于鲜食苹果供应链安全管理过程,通过危害分析,确定4个关键控制点,包括种植过程、流通加工、贮藏运输及销售环节,并根据国家标准确定符合性要求,最终构建鲜食苹果供应链HACCP安全管理体系,以最大限度保障鲜食苹果从农田到餐桌整个过程的安全性。

关键词:危害分析;关键控制点;鲜食苹果;供应链;危害分析与关键控制点计划

The Application of Hazard Analysis and Critical Control Point System in Supply Chain of Fresh Apple

QI Bin¹, ZHOU Qing-kui², ZHOU Jian-jun³, YAN Shi-jie¹, ZHANG Ai-lin¹, LIU Cui-cui^{1*}

(1.Department of Food Science and Biology Engineering, Tianjin Agricultural University, Tianjin 300384, China; 2. Agricultural Development Service Center of Jingwu Town, Xiqing District, Tianjin 300382, China; 3.Tianjin Jianjun Fruit and Vegetable Cultivation Professional Cooperative, Tianjin 301708, China)

Abstract:The basic principles of hazard analysis and critical control point (HACCP) system were applied in the supply chain of fresh apple for the first time, in which four critical control points were determined via hazard analysis including planting process, distribution processing, transportation, storage and consumption. Critical limits were determined for the critical control points based on national standards. The corresponding HACCP program was established to keep safety of fresh apple in the whole supply chain.

Key words: hazard analysis; critical control point; fresh apple; supply chain; hazard analysis and critical control point(HACCP)plan

引文格式:

齐彬,周庆奎,周建军,等.危害分析与关键控制点体系在鲜食苹果供应链中的应用研究[J].食品研究与开发,2020,41(18):131-134

QI Bin, ZHOU Qingkui, ZHOU Jianjun, et al. The Application of Hazard Analysis and Critical Control Point System in Supply Chain of Fresh Apple[J]. Food Research and Development, 2020, 41(18): 131-134

基金项目:天津市武清区科技计划项目(WQKJ201925);天津市教委科研计划项目(2018KJ186);天津农学院教育教学改革项目(2018-A-06);天津农学院科学研究发展基金计划(2016NZD02);天津市企业科技特派员项目(18JCTPJC64300)

作者简介:齐彬(1996—),男(汉),硕士在读,研究方向:食品加工与安全。

*通信作者:刘翠翠(1986—),女(汉),讲师,博士,主要从事食品安全检测方面研究。

苹果富含矿物质和维生素,易储藏,可季产年销,其消费量居各类水果之首,是我国加入世贸组织后为数不多的具有明显国际竞争力的农产品之一^[1]。在过去的几十年中,我国苹果产业迅速发展,在促进农村经济发展、产业结构调整、提高农业生产效率等方面发挥了重要作用^[2]。然而,随着国际贸易竞争的日趋激烈,农产品安全成为出口贸易面临的严峻考验。

危害分析与关键控制点(hazard analysis and criti-

cal control point, HACCP)是一个鉴别、评价和控制对食品安全至关重要的危害的体系。该体系强调以预防为主,将食品质量管理的重点从终产品检验向生产因素管理转移,通过对食品生产工艺的分析、评估,实现对其中的生物、化学、物理危害的有效控制^[9]。目前, HACCP 被公认为控制食品安全危害最经济、科学、有效、易行的方法。HACCP 体系最早被应用于食品加工企业^[14-17],基于其效果显著,人们逐渐将其向农业生产领域应用推广,比如果蔬种植、水产养殖、农产品物流等^[8-12]。然而,农产品从农田到餐桌需要经历复杂的供应链环节,包括:原料生产、流通加工、贮藏运输、销售消费等。农产品安全问题的发生,归根结底是供应链安全管理体系不严格、不健全造成的。本文首次

将 HACCP 体系应用于鲜食苹果供应链的安全控制,旨在从种植环境包括大气、土壤、水源,种植过程包括农药、化肥科学使用,物流运输设备、冷藏条件和分销包装等供应链各环节分析影响鲜食苹果安全的因素,确定关键控制点,从而构建科学、有效的鲜食苹果供应链安全控制体系,为确保苹果供应链各个环节安全性提供制度保障。

1 产品描述和苹果供应链基本流程

1.1 产品描述

鲜食苹果产品描述见表 1。

1.2 苹果供应链基本流程确定

鲜食苹果供应链基本流程如图 1 所示。

表 1 鲜食苹果产品描述

Table 1 Product description of fresh apple

产品指标	指标性状
重要产品特征	果形:果实保持完整,具有本品种应有的特征;风味:具有本品种固有的特征和风味,无异味;色泽:具有本品种成熟时应有的色泽;其它:具有适于市场销售或贮存要求的成熟度;果梗完整,果面无缺陷;不携带外来水分
理化指标	符合 GB 2762-2017《食品安全国家标准 食品中污染物限量》和 GB 2763-2019《食品安全国家标准 食品中农药最大残留限量》的相关规定
预期用途	普通人群日常水果
保存方法	常温保存 5d~7d
初级包装	纸箱
标签说明	公司名称、地址、商标、联系电话、质量等级等
使用方法	清洗后直接食用

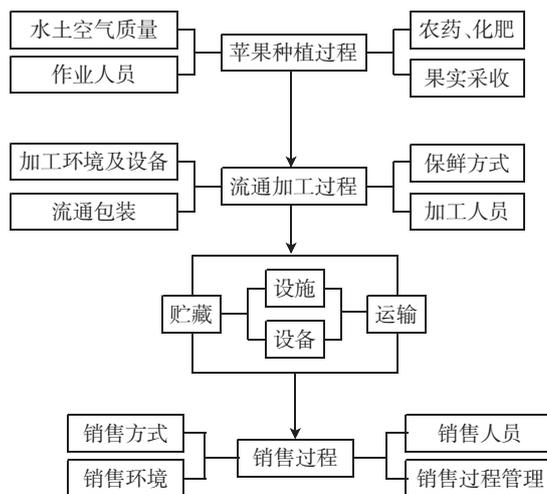


图 1 鲜食苹果供应链基本流程及安全性影响因素

Fig.1 Supply chain of fresh apple and safety influencing factors

2 苹果供应链危害分析与关键控制点的确定

危害分析是收集和评估导致危害和危害条件的过程,以便决定哪些对食品安全有显著意义,从而应被列入 HACCP 计划中^[9]。

现将 HACCP 的基本原理应用于鲜食苹果生产

采收、流通加工、储存运输及销售整个供应链中,分析供应链各个环节中可能存在的物理、化学、生物因素对苹果安全性的影响,确定关键控制点,并设定关键控制点的关键限值。危害分析过程如表 2 所示。

表 2 鲜食苹果供应链危害分析表

Table 2 Hazard analysis worksheet of supply chain of fresh apple

供应链环节	可能引入的安全危害	危害是否显著	判断依据	预防措施	关键控制点
种植过程	物理性:无	否	无	无	否
	化学性:环境污染物、化肥、农药等	是	1)产地土壤、大气、灌溉水的质量不合格 2)种植过程化肥、农药影响苹果安全性 3)未过休药期进行采摘,或采前未做场地安全检查	1)产地环境定期检测监控 2)规范使用化肥农药 3)规范采摘过程并有针对性地进行检测	是
	生物性:灌溉水微生物、苹果品种选择	是	1)以不符合微生物指标要求的水进行灌溉 2)种植不符合国家规定的品种,如转基因等	1)定期监测灌溉水 2)种植具有质量保证书,且符合国家法规要求的苹果品种	否
流通加工	物理性:无	否	无	无	否
	化学性:清洗剂、消毒剂、保鲜剂等	是	工具不清洁,或使用不符合卫生标准的清洗剂、消毒剂、保鲜剂及包装	规范使用保鲜剂及包装并有针对性地进行检测	是
	生物性:微生物	是	加工设备不够清洁,加工人员卫生意识差,真菌、细菌等微生物侵入导致交叉污染	定期举行员工专业知识培训,清洁、消毒加工设备,管理人员定期检验	是
贮藏运输	物理性:无	否	无	无	否
	化学性:驱虫、防鼠剂	是	贮藏过程中滥用驱虫、防鼠、保鲜、抗菌剂等	规范使用驱虫、防鼠剂及保鲜抗菌剂	否
	生物性:微生物	是	流通中的配套设施如冷藏仓库、运输车辆等设备落后,温度、湿度、卫生不符合果蔬流通要求	规范运输、储藏过程,监控温度、湿度、卫生处于正常范围	是
销售过程	物理性:无	否	无	无	否
	化学性:清洗剂、消毒剂	是	销售人员缺乏专业知识,使用不符合标准的清洁剂、消毒剂清理货架及设施	定期举行员工专业知识培训,规范使用清洁、消毒剂	否
	生物性:微生物	是	1)销售人员相关专业知识的缺乏,清洁卫生不到位 2)销售环境温度、湿度不适宜导致微生物大量繁殖 3)果品摆放不合理、管理不到位,导致交叉污染	1)定期举行员工专业培训,增强员工专业水平及责任心 2)定期清洁,空气流通,温度、湿度控制在合适的范围	是

3 关键限值的确定

关键限值是将可接受水平与不可接受水平区分的判定指标,是关键控制点的预防性措施必须达到的标准^①。每个关键控制点含有一个或多个关键限值,

分别用于显著危害的控制,当工艺过程偏离安全限值时,应采取纠偏行动。依据鲜食苹果供应链各环节涉及的标准要求、专家建议及各方面意见,制定出鲜食苹果供应链关键控制点的关键限值,详见表 3。

表 3 鲜食苹果供应链关键控制点关键限值

Table 3 Critical limits of critical control points for supply chain of fresh apple

危害	关键控制点	符合性要求
化学性(环境污染物)	种植过程	产地环境应符合 GB/T 20014.3-2008《良好农业规范 作物基础控制点与符合性规范》
化学性(化肥、农药)	种植过程	化肥农药使用应符合 GB/T 20014.3-2008《良好农业规范 作物基础控制点与符合性规范》
化学性(保鲜剂、包装材料)	流通加工	采后及包装应符合 GB/T 20014.5-2013《良好农业规范 水果和蔬菜控制点与符合性规范》; GB/T 10651-2008《鲜苹果》
生物性(致病菌等微生物)	流通加工	苹果保鲜应符合 GB/T 20014.2-2013《良好农业规范 农场基础控制点与符合性规范》
生物性(致病菌等微生物)	贮藏运输	苹果贮藏运输应符合 GB/T 29372-2012《食用农产品保鲜贮藏管理规范》
生物性(致病菌等微生物)	销售过程	苹果销售过程应符合 GB/T 22502-2008《超市销售生鲜农产品基本要求》

4 HACCP 计划的建立

根据危害分析结果、关键控制点及关键限值,对关键控制点进行有效的监控,包括监控对象、监控方法、监控频率、监控执行者;如监控过程发现关键

限值发生偏离时,必须分析产生的原因,根据产生的原因采取有效措施予以纠正,使关键控制点再次受控。

HACCP 计划如表 4 所示。

表 4 鲜食苹果供应链 HACCP 计划表
Table 4 HACCP plan of supply chain of fresh apple

关键控制点	显著危害	符合性要求	监控					纠偏措施	记录	验证
			对象	内容	方法	频率	人员			
种植过程	化学性	土壤质量符合 GB 15618-2018《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》;灌溉水符合 GB 5084-1992《农田灌溉水质标准》	灌溉水、土壤	重金属、有机氯农药、六六六、滴滴涕、苯并芘酸、碱度、微生物等	光谱学、色谱学检验、微生物检验等	每季度	检验人员	根据偏离情况处理: 更换水源,改善土壤	检验记录、纠偏记录	质量管理部门定期审查供应商提供的相关证明;定期审查产地环境检验记录
种植过程	化学性	农药、化肥使用符合 GB/T 20014.3-2008《良好农业规范 作物基础控制点与符合性规范》	化肥农药	化肥、农药种类、施用方法、用量等	审查化肥农药使用记录,或者检测环境残留情况	每季度	检验人员	规范化肥、农药使用,对作业人员进行专业培训	化肥农药施用记录、残留检测记录及纠偏记录	检测环境及果品化肥、农药残留情况
流通加工	化学性	果品保鲜包装符合 GB/T 20014.5-2013《良好农业规范 水果和蔬菜控制点与符合性规范》;GB/T 10651-2008《鲜苹果》	加工原料及包装	塑化剂、果蜡等有机污染物	化学检测、光谱学、色谱学检验等	每班次	检测人员	1.调整保鲜方式 2.更换包装材料	记录检测项目及频率	抽样检测保鲜及包装材料中的污染物
流通加工	生物性	流通加工过程应符合 GB/T 20014.2-2013《良好农业规范 农场基础控制点与符合性规范》	加工工具、员工卫生	致病菌等微生物	微生物学检验方法	每班次	检测人员	1.规范器具消毒程序 2.提高员工卫生意识	记录检测项目及频率	抽样检测器具微生物
贮藏运输	生物性	贮藏运输应符合 GB/T 29372-2012《食用农产品保鲜贮藏管理规范标准》	贮藏设施、设备	温度、湿度等	温度计、湿度计	每车	运输仓储人员	对贮存、运输装备进行定期维护检修	记录设施设备的检测温度、湿度	抽检设施、设备的检测温度、湿度
销售过程	生物性	卫生要求应符合 GB/T 22502-2008《超市销售生鲜农产品基本要求》	销售环境、人员管理	环境;温度、湿度;人员;卫生健康状况	温度计、湿度计员工体检	每天每季度	销售人员	严格设施设备管理、人员健康检查	温度、湿度、人员卫生、传染性等疾病等	抽检设备的检测温度、湿度及体检报告

5 结论

本研究运用 HACCP 体系的基本原理,通过危害分析确定鲜食苹果供应链环节中的包括种植过程、流通加工、贮藏运输、销售过程在内的 4 个关键控制点,对每个关键控制点建立关键限值,并实施监控、纠偏、记录、验证程序。研究结果可为预防、控制或降低鲜食苹果供应链各环节可能出现的安全危害及有效保证最终产品的质量提供理论参考。

参考文献:

[1] 刘志刚. 浅析苹果常见病虫害的防止措施[J]. 农技服务,2017,13(34):71
 [2] 马理辉,刘晓丽,刘根全,等. 陕北山地苹果产业发展的问题与新思路[J]. 陕西林业科技,2019,47(3):73-77
 [3] 刘金福,陈宗道,陈绍军. 食品质量与安全管理[M]. 北京:中国农业大学出版社,2015:1-258
 [4] 徐颖,李宗芮,何晓霞. 烤鸡腿肉生产加工过程 HACCP 体系模式

的建立[J]. 食品研究与开发,2018,39(6):194-199
 [5] 蔡跃华. HACCP 在食品生产中的应用[J]. 食品研究与开发,2005,26(4):188-190
 [6] 陈发河,Paul Tobback. HACCP 的原理及在食品生产中的应用[J]. 中国乳品工业,2000,28(5):18-22
 [7] 屈影. 辽宁食品企业推进实施 HACCP 体系的研究[J]. 商业研究,2017(17):13-14
 [8] 谢德芳,郑雪虹,范高志. 香蕉生产中危害分析与关键控制点的研究[J]. 商业研究,2013,33(10):128-130
 [9] 刘春菊,李大婧,吴海虹,等. 危害分析与关键控制点在即食食用大豆生产中的应用[J]. 江苏农业科学,2013,41(5):237-239
 [10] 杜彬,张耀荔,陈静. 果品生产危害分析及关键控制点判断研究[J]. 南方农业,2013,7(2):60-64
 [11] 李昌茂. 无公害池塘流水养鱼 HACCP 模式的应用研究[J]. 水产养殖,2012(2):27-30
 [12] 张艳艳,刘斌. 危害分析和关键环节控制点在西兰花冷链物流中的应用研究[J]. 安徽农业科技,2013,41(15):6952,7035

收稿日期:2019-09-18