

陈伟,卓成龙,刘春菊,等. HACCP 在速冻西兰花加工过程中的应用[J]. 江苏农业科学,2014,42(9):245-247.

HACCP 在速冻西兰花加工过程中的应用

陈伟¹,卓成龙¹,刘春菊^{1,2},刘春泉^{1,2}

[1. 国家农业科技华东(江苏)创新中心-农产品加工工程技术研究中心,江苏南京 210014;

2. 江苏省农业科学院农产品加工研究所,江苏南京 210014]

摘要:通过分析速冻西兰花生产过程中存在和潜在的危害,确定原料、烫漂、速冻、包装 4 个关键控制点,制定 HACCP 计划表,为保证速冻西兰花的质量安全提供了依据。

关键词:西兰花;速冻;HACCP;加工;危害;关键控制点

中图分类号: TS201.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)09-0245-03

近年来,随着人们对食品安全的日益关注和食品卫生意识的提高,如何保证食品安全、如何让消费者吃上放心食品已成为食品企业发展的首要问题,那么食品企业在生产过程中引入 HACCP(hazard analysis critical control points,危害分析及关键控制点)显得尤为重要,HACCP 主要是通过科学和系统的方法分析和查找食品生产过程的危害,确定具体的预防控制措施和关键控制点,并实施有效的监控,从而确保产品的安全卫生质量^[1]。西兰花别称花椰菜、青花菜,属十字花科芸薹属甘蓝种中以绿花球为产品的一个变种,食用部分为带有花蕾群的肥嫩花茎,色泽鲜绿,营养丰富,几乎包含人体所需的各种营养元素,含有丰富的蛋白质、糖、脂肪、矿物质、维生素和胡萝卜素等,被誉为“蔬菜皇冠”^[2]。此外,西兰花还含

有许多抗氧化物质如黄酮类、多酚类物质,可以抑制癌变和肿瘤的发生^[3],因为其食味品质独特且具有很高的营养价值,所以深受广大消费者的喜爱,然而采摘后的西兰花在常温下代谢十分活跃,呼吸很高,花球会在 1~2 d 内黄化萎蔫,其营养成分也会迅速降解,失去商业价值^[4]。目前,西兰花的保鲜方式主要有速冻、气调和 0℃左右冷藏相结合的方式,本研究就 HACCP 体系在速冻西兰花质量控制中的应用进行了初步研究,通过对生产过程中的危害分析,确定关键控制点,制定 HACCP 计划,从而为速冻西兰花的产品质量提供有力的保障。

1 速冻西兰花工艺流程

原料→切分→清洗→护色→烫漂→冷却→沥干→速冻→包装→冷冻贮藏。

2 操作规程

2.1 原料

选择花蕾新鲜紧实、球面规整、颗粒细小、没有开花,色泽

了肠膜明串珠菌 Leuco4 发酵稀奶油的最佳条件为温度 29℃、培养时间 55 h、接种量 3%、蔗糖添加量 60 g/L。发酵得到的稀奶油口感细腻顺滑,产品质量稳定、无乳清析出,有较适宜的黏度和涂抹性,具有很高的附加值和良好的销售前景。

参考文献:

- [1]莫蓓红,肖杨,苗君莅,等. 一种奶酪酱及其制备方法:中国,200910195301[P]. 2011-04-13.
- [2]韩璠,吴正钧,周方方,等. 一株肠膜明串珠菌及其胞外多糖与应用:中国,201210581248[P]. 2013-04-03.
- [3]李文斌,宋敏丽,高荣琨. 肠膜明串珠菌的研究和应用进展[J]. 食品工程,2006(4):3-4,11.
- [4]高莉莉. 肠膜明串珠菌发酵生成低聚糖的研究[D]. 北京:北京林业大学,2009:6-9.
- [5]张雄杰,孙庆林,达赖,等. 肠膜明串珠菌胞外多糖的研究进展及其在饲料业中的应用前景[J]. 畜牧与饲料科学,2012,33(9):59-62.

收稿日期:2013-12-03

基金项目:江苏省南通市重大科技创新专项(编号:XA2013012)。

作者简介:陈伟(1982—),男,江苏滨海人,硕士,助理研究员,研究方向为农产品种植与加工。E-mail:chenjun5005@sina.com。

通信作者:刘春菊,硕士,助理研究员,研究方向为农产品加工与质量控制。E-mail:cjliu0306@163.com。

极差来看,影响肠膜明串珠菌 Leuco4 发酵稀奶油的因素主次顺序为 A>B>C>D,温度对稀奶油产品总体得分值影响最大。温度影响肠膜明串珠菌的代谢速度,从而影响了其产胞外多糖的量及产品的质构,因此不同温度下的产品得分差异最大。蔗糖量的极差值最低,说明蔗糖添加量对稀奶油影响最小。肠膜明串珠菌的蔗糖代谢产物为黏性葡聚糖^[3],肠膜明串珠菌胞外多糖通常用于乳品工业,可用作增稠剂提高产品的黏度,以及用作稳定剂减弱蛋白质的脱水收缩作用,提高产品的稳定性^[4-5]。

2.3 最佳条件验证

根据正交试验结果,选最佳组合条件,按照温度 29℃、培养时间 55 h、接种量 3%、蔗糖添加量 60 g/L 发酵稀奶油,以同样感官小组成员评定,结果得分为 98.3 分。得分高于单一因素试验任一组结果,表明所得条件为肠膜明串珠菌 Leuco4 发酵稀奶油的最佳条件。

3 结论

本研究通过单因素试验基础上的正交试验,得到并验证

鲜绿,无斑疤、异色,无机损伤,无变软和畸形,无病虫害,无农药和微生物污染,花球高度为 11 ~ 14 cm 的菜株为加工原料。采收后的原料应选择阴凉通风的场地摊开单层摆放,预冷,去除来自田间的呼吸热,确保当天处理完毕,不能及时加工的应冷藏保鲜,一般不得超过 24 h。若加工不及时,会严重影响产品感官和营养品质,并增加微生物污染程度。

2.2 切分

用刀切去外叶和柄,切割成朵,花蕾半径 2 ~ 3 cm,茎半径 2 ~ 3 cm。

2.3 护色

将小花球放入 2% 盐水中浸泡 10 ~ 15 min。

2.4 清洗

将花球由输送带送入鼓泡清水机中清洗,洗净盐分和杂质。

2.5 烫漂

烫漂不仅能杀死真菌、达到防腐的目的,还能保持蔬菜的色泽,它的主要作用是破坏蔬菜中的氧化酶活性,阻止氧化酶对绿色蔬菜叶绿素的破坏,避免绿色蔬菜氧化变色和产生异味,烫漂时间和温度的控制是重点,速冻西兰花烫漂的适宜温度为 95 ℃,时间 3 min。如果烫漂时间不足,那么西兰花中残存的酶在冷藏过程中会发生酶促褐变反应,而使冻菜失绿变黄,降低冻菜的风味,甚至变质。

2.6 冷却

热烫后的小花球应在烫漂后立即用 0 ~ 5 ℃ 冷水冷却至花球品温达 10 ℃ 以下,冷却用水水质应符合生活饮用水卫生标准,冷却水卫生状况不佳易导致产品二次污染。

2.7 沥干

将花球表面的水分沥干,以免残留水冻结影响外观和质量。

2.8 速冻

将沥干后的西兰花速冻,冻结温度和速率直接影响产品感官与理化品质指标,冻结设备的卫生可状况影响产品微生物指标。速冻温度应控制在 -30 ~ -35 ℃ 之间,在 25 ~ 30 min 内快速冷冻,要求冻结后的西兰花带霜无黏结,或一震一拍就散开为宜。

2.9 包装

将速冻好的西兰花送入低温内包间,内包间温度控制在 15 ℃ 以下,在此环境条件下,2 h 内将西兰花装入食品袋中进行称量、封口包装。包装间、操作台、操作人员、包装材料等卫生状况,车间温度、包装时间等均会直接影响产品的卫生指标,是产生危害的重要原因之一。

2.10 冷冻贮藏

冷冻库温湿度控制、库内卫生管理等也是影响产品质量的关键因素。库温应保持在 -18 ℃ 以下,温度波动不宜超过 2 ℃,否则易造成产品品质下降,甚至变质。

3 速冻西兰花危害分析和关键控制点 (CCP) 的确定

危害分析是 HACCP 管理的基础,通过对照工艺流程,从原料验收到成品完成的每个环节进行危害识别,列出所有可能的潜在危害(包括生物危害、化学危害和物理危害)^[5]。危害评估的依据为国家标准和行业标准,可以从食品原料的危害、食品从业人员对食品的污染、加工过程中的交叉污染、工

具设备对食品的污染、化学性污染、食品包装材料引起的污染等^[6-7]考虑食品污染的来源。

对照速冻西兰花的加工工艺流程,分析每道工序可能存在的危害因素,对这些因素加以控制,并采取一定的预防措施,使危害能够避免或控制在可以接受的范围内,根据 CCP 判断树来确定速冻西兰花加工的关键控制点,建立速冻西兰花危害分析和关键控制点(表 1)。

4 HACCP 计划的建立

通过对速冻西兰花生产的各工序进行危害分析(HA),找出影响速冻西兰花质量的危害环节,进而确定原料、烫漂、速冻、包装 4 个关键控制点,建立速冻西兰花 HACCP 计划(表 2)。

4.1 建立监控程序及纠偏措施

监控程序是实施 HACCP 最重要的内容,是一个有计划的连续检测和观察过程,用以评估关键控制点是否受控,通过及时准确的监测记录来判断关键控制点是否正常,当发现关键控制点偏离关键限值时,要及时采取纠偏措施。

4.2 建立记录保持和验证程序

建立有效的记录保持程序,以文件证明 HACCP 体系, HACCP 体系的记录有 4 种: HACCP 计划和用于制定计划的支持性文件、关键控制点监控的记录、纠偏行动的记录和验证活动的记录^[8]。验证程序是除监控方法之外,用来确定 HACCP 计划运作是否需要修改及再确认、生效所使用的方法、程序或检测及审核手段,可以采用包括随机抽样和分析在内的验证和审核方法、程序和检测。

5 结论

在速冻西兰花加工过程中建立并实施 HACCP 体系,对各工艺环节中影响产品质量的危害因素进行分析,找出原料、烫漂、速冻及包装 4 个关键控制点,建立关键控制限值及监控程序,制定纠偏措施以及验证程序,可有效防止和控制西兰花原料从进厂到整个加工过程中可能发生的危害,将产品被危害的可能性降到最低,从而为产品的安全性提供保证。

参考文献:

- [1] 艾启俊,张德权. 果品深加工技术[M]. 北京:化学工业出版社, 2003:124-132.
- [2] 肖永清,田孟强. 西兰花的高产栽培技术[J]. 中国农技推广, 2004(4):49.
- [3] 袁春新,唐明霞,王 彪,等. 速冻西兰花加工工艺的优化[J]. 农产品加工·学刊,2010(5):42-43.
- [4] 雷 桥,徐文达. 青花菜呼吸速度和呼吸商的研究[J]. 上海农业学报,2004,20(1):68-71.
- [5] 刘春菊,吴海虹,朱丹宇,等. 基于 HACCP 体系的速冻玉米质量安全控制[J]. 江苏农业科学,2012,40(4):246-248.
- [6] 徐春仲. HACCP 在速冻蔬菜生产中的应用[J]. 农产品加工·学刊,2010(1):81-84,88.
- [7] 张国治,陈 洁. HACCP 在速冻粽子生产中的应用[J]. 河南工业大学学报:自然科学版,2007,28(6):49-53.
- [8] 卓成龙,李大婧,宋江峰,等. 速冻菜用大豆籽粒 HACCP 体系的建立与应用[J]. 江苏农业科学,2012,40(5):217-219.

表 1 速冻西兰花危害分析和关键控制点

加工工艺	确定本工艺中潜在危害	危害是否显著	判断依据	显著危害的控制措施	是否为关键控制点
原料	生物:虫害、微生物污染	是	种植过程中可能受到微生物污染	后道烫漂可消除	是
	化学:农药残留、重金属	是	西兰花生长过程中使用农药超标,土壤和水中的铅、砷、铜等超标	产地环境监测,种植过程中农药化肥控制,每批做好验收记录	
切分	物理:杂质	是	采收等前段工序可能引入	后工序可去除	
	生物:虫害、微生物污染	是	微生物繁殖,人员、环境可能污染	及时加工,后道烫漂可消除	否
	化学:无	否			
	物理:杂质	否			
护色、清洗	生物:微生物污染	是	护色、清洗用水可能微生物超标	严格按照操作规范进行操作,用水符合饮用水标准,用流动水漂洗	否
	化学:无	否			
烫漂	物理:无	否			
	生物:微生物	是	热烫时间和温度控制不够,微生物会存活,相关酶没有得到控制	控制热烫的温度和时间,做好监控记录	是
	化学:无	否			
	物理:无	否			
冷却沥干	生物:微生物污染	是	用水不符合卫生要求,可能造成微生物污染	冷却用水符合饮用水标准	否
	化学:无	否			
	物理:无	否			
	生物:微生物污染	是	速冻温度和时间不够	控制速冻温度和时间,做好监控记录	是
	化学:无	否			
	物理:异物混入	是	工作人员带入	通过 SSOP 控制	
包装	生物:微生物污染	是	卫生条件造成微生物二次污染	通过 SSOP 控制,严格控制清洗消毒过程	是
	化学:包装袋污染	是	包装材料不合格或被污染	检查相关证明,严格检查包装材料,不使用不合格包装材料	
冷冻贮藏	物理:异物混入	是	工作人员带入、设备故障	通过 SSOP 控制,定期检查设备	
	生物:微生物污染	是	贮藏库温度控制不当,导致微生物繁殖	严格控制贮藏库温度,库内定期消毒,做到库内无鼠、无霉、无虫害	否
	化学:无	否			
	物理:无	否			

表 2 速冻西兰花 HACCP 计划表

关键控制点	显著危害	关键限值	监控				纠偏措施	档案记录	验证措施
			内容	方法	频率	人员			
原料	微生物污染,农药残留,重金属超标	符合无公害产品标准,国家相关卫生限量标准	感官指标,检验报告,质量证明	通过报告验证,目测验收	每批	原料验收检验员	拒收不合格原料	原料验收报告、纠偏措施记录	每批由质检部检查纪录及纠偏结果;每年对成品农残、重金属送检,并对供方进行评估
烫漂	微生物污染	温度 95℃,时间 ≥3 min	烫漂温度和时间	核查烫漂机的温度和时间显示器	每 30 min 核查 1 次	操作人员与现场品控员	调节蒸汽开关或运行时间,重新进行烫漂	漂烫温度、时间记录和纠偏措施记录	每天审核漂烫监控记录及纠偏纪录;每批抽样检测成品微生物指标
速冻	微生物污染	温度: - 30 ~ - 35℃, 时间: 25 ~ 30 min	速冻温度和时间	核查速冻机的温度和时间显示器	每 10 min 核查 1 次	操作人员与现场品控员	及时降温,调整速冻机转数	速冻温度、时间记录和纠偏措施记录	每天审核漂烫监控记录及纠偏纪录;每批抽样检测成品微生物指标
包装	微生物污染	包装间、包装袋、人员、器具卫生严格控制,包装间温度要求 ≤ 15℃	员工、器具、包装袋及包装间温度	对包装好的产品进行微生物检测,检查包材供方资质证明	每 60 min 检查 1 次	操作人员、化验员	不使用不合格包材,对偏离产品进行隔离,评估后处理	包装关键控制点监控记录,纠偏措施记录	质检部每天检查操作记录和纠偏处理结果