

# 牛肉干加工过程中 HACCP 的研究

吴国辉 罗书全 段刚 王红 杨小伶  
贾庆良 李坤碧 刘晓鹏 廖春燕 廖柏森  
(重庆市疾病预防控制中心,重庆 400042)

**摘要:**为了保证牛肉干制品的卫生质量,探讨 HACCP 系统的可行性和有效性,进行了牛肉干加工过程中污染源消长规律及其控制措施的研究。初步确定了原辅料的验收、蒸制、消除异物、称重装袋、微波杀菌为关键控制点,在实验性研究的基础上,制定出企业 HACCP 系统详细的实施计划。检验结果证明,该 HACCP 系统适合牛肉干加工过程的卫生质量控制。

**关键词:**肉制品;食品微生物学;HACCP

## Study on HACCP in the process of producing beef jerky

Wu Guohui, et al.

(Chongqing Municipal Center for Disease Control and Prevention, Chongqing 400042, China)

**Abstract:** To guarantee the safety and quality of beef jerky, the efficacy of the system of HACCP was studied. The growth and decay of contaminator source and the measure to control corstamination in the process of producing beef jerky were studied. The receiving of raw meat and spices, thawing, foreign material elimination, weighing and packaging, microwave disinfection were determined as critical control points. Then a detailed implementation plan of HACCP was made out based on some experiments and existing technological parameters. The results showed that the HACCP system is suitable to the production of beef jerky.

**Key Words:** Meat Products; Food Microbiology; HACCP

根据 2002 年 7 月在天津召开的“国家食品质量安全标准制定与升级课题协作组会议”,重庆市疾病预防控制中心进行了牛肉干加工过程中污染消长规律及其控制措施的研究,并在企业建立了 HACCP 体系实施计划。现将开展的部分检测和研究工作总结分析如下。

## 1 材料与方法

1.1 研究对象 某公司牛肉干生产加工过程。

1.2 研究方法 参照《食品卫生通则》CAC/RCP1—1969,Rev. 3 (1997) 和《HACCP 体系及其应用准则》Annex to CAC/RCP1—1996,Rev (1997)。

1.2.1 现场观察 深入企业各工段、现场,观察从原料入厂直至成品出厂整个生产加工过程,并与生产技术人员交流,了解工艺、设施设备、人员和卫生管理情况。

1.2.2 采样分析 各种原料、辅料、半成品、成品参

照 GB 4789.2.3.4.5.10.11—1994 进行微生物采样分析。终产品采样,实施 HACCP 前后各采 10 个批次,每批 5 件,每件 200 g,测定菌落总数、大肠菌群、沙门氏菌、志贺氏菌,金黄色葡萄球菌、乙型溶血性链球菌等致病菌,测定 pH 值、水分、总糖及食盐含量等。原料、辅料、半成品等工艺环节采 3 个批次,各采样批次之间间隔一个批次,每批采 10 件,每件 200 g;调料、香料等每件采 50~100 g,测定菌落总数。

1.2.3 机器设备、手指皮肤微生物污染的检验参照《消毒技术规范》的有关方法。机器设备表面采样,每 25 cm<sup>2</sup> 为 1 个点,4 个点(100 cm<sup>2</sup>) 为 1 件。每批次前、中、后各采样 5 件,测定细菌总数。用生理盐水棉签擦拭每只手的内表面,每双手为 1 件,每批工人采 20 双手。测定细菌总数。

1.2.4 生产环境空气细菌检验参照 GB/T 18204.1—2000 空气细菌总数测定。各个车间采用

基金项目:国家科技部专项基金项目。  
作者简介:吴国辉 男 硕士

This work was supported by the Special Funds of ministry of Science and Technology, China.

梅花布点,每批次前、中、后各采样分析1次,测定车间温度、湿度、空气中的细菌菌落总数。包装材料,在无菌操作间内,用无菌剪刀剪开,无菌生理盐水棉拭子涂抹50~100 cm<sup>2</sup>,参照GB/T 18204.2—2000方法,计算细菌总数(cfu/cm<sup>2</sup>)。

1.2.5 牛肉干的蒸制消毒灭菌效果监测 每锅每次蒸制10件,每件5 kg。蒸制前后从每件中抽取200 g作检验样品,测定菌落总数。

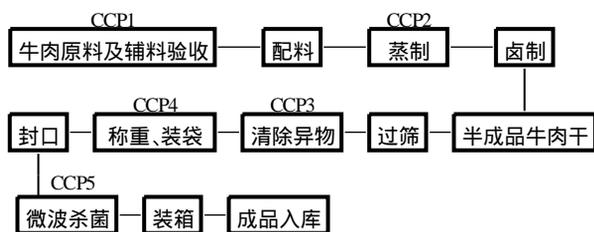
1.2.6 微波灭菌效果测定参照《消毒技术规范》(第三版)实验技术规范微波灭菌柜消毒和灭菌试验进行。按照公司原有的工艺,采用枯草杆菌黑色变种芽孢(ATCC9372)菌片(中国预防医学科学院流行病学微生物学研究所产品,批号:990213),微波灭菌消毒柜消毒做定性、定量灭菌试验。定量菌片置于小塑料袋内,包裹在每袋200 g牛肉干中,放置于微波窗内杀菌。微波杀菌每窗每次放10袋,每袋200 g,每次抽取1袋作检验样品,测定菌落总数。

1.3 数据处理 数据采用SAS统计软件分析处理。

## 2 结果与分析

该公司从2001年元月起贯彻实施ISO 9001:2000管理体系国际标准,至2002年3月通过中方方圆标志认证中心认证,2002年7月通过国家计量免检“C”标志复审和重庆市计量达标复审。

2.1 通过深入各车间观察生产加工过程,并与生产加工人员进行交谈,绘以下简要工艺流程图:



2.2 为了解污染微生物的消长变化,对各种原辅料、半成品、成品进行了微生物检验,结果见表1。

表1 各种原辅料、半成品、成品的微生物检验结果

样品名称	样本量/件	平均菌落总数 cfu/g
香辣丝牛肉干原料	30	31 000
奇香颗牛肉干原料	30	47 000
花椒面(油制前)	10	21 000
调料(油制前)	10	800 000
调料(高温油制后)	10	80
成品五香牛肉干	50	360
成品麻辣牛肉片	50	190

由表1可知,部分配料、调料微生物污染较重,但经过植物油高温油制后,微生物含量明显降低,细菌杀灭率99.99%。配料、调料经过高温油制可以达到消毒灭菌的目的。

2.3 环境监测分析 通过对原料库房、卤制车间、微波车间、包装车间、成品库房的监测,测定车间温度、湿度,空气中的细菌菌落总数,结果见表2。

表2 车间环境监测结果 cfu/皿

采样点	温度	湿度 %	空气中的细菌菌落总数		
			早	中	晚
原料库房	22.5	56	15	66	18
卤制车间	28.0	95	29	29	5
微波车间	23.0	72	11	23	23
包装车间	22.0	53	8	43	20
成品库房	23.5	65	31	25	13

生产车间早、晚均采用紫外线消毒措施。由表2可知,生产环境空气的微生物污染程度随着工人活动的增加,微生物污染程度有所增加。其中中午进出工人较多,空气中的细菌菌落总数较高。空气中的细菌菌落总数可接受范围应控制在<30 cfu/皿以内。车间环境条件可以通过完善企业的卫生标准操作程序(SSOP)达到控制效果。

2.4 设备、容器、生产人员采样分析 对生产加工车间机器设备表面、容器、生产人员的卫生状况进行了采样检验,结果见表3。

表3 设备、容器、生产人员手的检验结果

采样点	试样量/点	平均菌落总数 cfu/cm <sup>2</sup>
筛选机表面	24	2
包装车间称盘	24	3
包装车间漏斗	24	<1
包装车间铁盘	24	1
包装车间箕表面	24	6
包装车间操作台表面	24	2000
微波车间微波传输带	24	9
微波车间塑料盘	24	106
卤制车间箕表面	24	100
麻辣包装车间真空包装内袋	30个	<1
包装车间塑料包装袋	30个	<1
生产人员手(HACCP前)	40双手	7200
生产人员手(HACCP后)	40双手	3600

由表3可知,与食品接触的设备、容器等清洁度大多数均较好,部分表面存在微生物污染。间接与食品接触的设备、容器等表面,细菌总数应控制在<100 cfu/cm<sup>2</sup>以内,直接与食品接触的设备、容器等表面,细菌总数应控制在<50 cfu/cm<sup>2</sup>以内。生产加工车间机器设备表面、容器、生产人员的卫生状况可以通过完善企业的卫生标准操作程序(SSOP)达到控制效果。

2.5 确定关键控制点 依据危害分析,结合关键控制点的判定思路和原则,该企业牛肉干生产过程可

以设以下关键控制点。

### 2.5.1 牛肉干原料、辅料显著危害

生物危害 疫病死肉、包囊虫等寄生虫、霉变和肉毒梭菌、沙门氏菌、大肠杆菌等致病菌污染。

化学的危害 兽药残留、生长激素、重金属等。

物理的危害 包装碎片、骨头、异物、注水肉等。

根据 HACCP 原理进行来源控制,确定牛肉干原料、辅料验收为关键控制点。

2.5.2 牛肉干蒸制工序显著危害是致病菌残存。牛肉干在蒸制过程中,可能由于蒸制时间和时间的控制不当而导致致病菌残存。为确保微生物致病菌污染得以控制,确定蒸制工序为关键控制点。

2.5.3 由于在牛肉屠宰、分割、蒸制过程中可能会有金属碎片、碎骨、其他异物掺入等物理的危害,因此确定清除异物工序为关键控制点。

2.5.4 在产品称重、装袋等包装过程中,员工操作不当可能导致杂菌污染或致病菌污染,或混入异物等。称量装袋的二次污染可能性较大,直接影响产品质量,因此确定称重装袋工序为关键控制点。

2.5.5 微波消毒 显著危害是致病菌残存。肉干在卤制、过筛、清除异物、包装等过程中可能污染致病菌,而微波杀菌又是产品的最后杀菌工序,微波强度及时间不当可造成病原菌的残留。因此确定微波消毒工序为关键控制点。

## 2.6 建立关键控制点的关键限值

2.6.1 半成品牛肉干原料和辅料的采购和验收 必须对供应商进行评估,选择管理规范、规模生产的企业作为供应商,并要求在供货时必须每批提供合格证明和/或检疫证明。

2.6.2 牛肉干的蒸制 为制定企业牛肉干的蒸制工艺条件下的消毒灭菌的温度和时间,根据实际情况做如下试验,结果见表 4,归纳统计分析比较见表 5。

表 4 牛肉干的蒸制消毒灭菌效果

样品名称	样本量件	水蒸汽的温度	水蒸汽消毒时间 min	蒸制消毒前菌落总数 cfu/g	蒸制消毒后菌落总数 cfu/g	细菌杀灭率 %
香辣牛肉丝	20	100	30	130000	17000	86.92
香辣牛肉干	20	100	30	32000	6000	81.25
香辣牛肉丝	20	100	50	130000	9800	92.46
香辣牛肉干	20	100	50	32000	2800	91.25
香辣牛肉丝	20	100	50	140000	8500	93.92
香辣牛肉丝	20	100	60	140000	6300	95.50

根据表 4 结果和表 5 分析比较可知,牛肉干的蒸制消毒灭菌效果随着蒸制消毒灭菌时间的延长而提高。而且 30 min 与 50 min 比较 ( $\chi^2 = 6374.109$ ,  $P = 0.001$ ), 30 min 与 60 min 比较 ( $\chi^2 = 8061.569$ ,  $P = 0.001$ ), 50 min 与 60 min 比较 ( $\chi^2 = 1017.287$ ,  $P = 0.001$ ) 都具有显著意义。但由于时间太长牛肉干的口味有影响,确定蒸制工序的关键限值为:温度 100,时间 60 min。

都具有显著意义。但由于时间太长牛肉干的口味有影响,确定蒸制工序的关键限值为:温度 100,时间 60 min。

表 5 牛肉干的蒸制消毒灭菌时间与细菌杀灭率 (%) 比较

蒸制时间 min	样本量件	平均细菌杀灭率 %	$\chi^2$	$P$
30	40	84.08	6374.109	0.001
50	60	92.54	8061.569	0.001
60	20	95.50	1017.287	0.001

注:总体  $\chi^2 = 10689.923$ ,  $P = 0.001$

2.6.3 清除异物 其关键限值为不得含有肉眼可见的异物。

2.6.4 称重装袋 对包装车间操作台表面、真空包装内袋、塑料包装袋、称盘、漏斗、生产人员手等微生物污染状况进行测试分析,结果见表 3。直接与食品接触的设备、容器等表面,细菌总数应控制在  $< 50$  cfu/cm<sup>2</sup> 以内。包装车间内不得带入可能混入食品的异物。

2.6.5 微波杀菌 枯草杆菌黑色变种芽孢菌片微波消毒检测结果见表 6,牛肉干微波消毒前后检测结果见表 7。

表 6 枯草杆菌黑色变种芽孢(ATCC9372)菌片微波消毒检测结果

测试点	测试次数	微波消毒时间 min	定性灭菌试验	定量灭菌试验平均菌落数 cfu/片	细菌杀灭率 %
2号窗	2	3.0	阳性	340000	10.53
2号窗	2	4.0	阳性	240000	36.84
3号窗	2	3.7	阳性	240000	36.84
对照菌片	2	0.0	阳性	380000	

表 7 牛肉干微波消毒前后检测结果 cfu/g

样品名称	样本量件	微波时间 min	微波消毒前菌落总数	微波消毒后菌落总数	细菌杀灭率 %
麻辣牛肉片	20	2	970	392	59.59
麻辣牛肉片	30	3	4600	1600	65.21
灯影牛肉丝	30	3	6200	2900	53.22

表 6、表 7 结果显示,微波消毒对牛肉干有一定的消毒杀菌效果,但细菌杀灭率较低。在相同的微波条件下,不同品种的牛肉干细菌杀灭率不同,且微波强度不能提高,微波消毒时间也不能延长,否则牛肉干水分蒸发烤焦,并造成塑料包装袋炸裂。微波消毒时间只能确定为 3 min。微波杀菌工序的关键限值为:微波强度为 32 kW,微波频率为 2 450 MHz,时间 3 min。

2.8 建立实施 HACCP 系统 在以上的研究基础上,针对每一个关键控制点建立了明确的控制程序,各关键控制点的监控系统以及纠控措施,关键控制点的验证程序,实施 HACCP 体系计划表。为验证实

施 HACCP 系统的有效性,对实施 HACCP 前后终产品采样检验,结果见表 8。

表 8 HACCP 系统实施前后微生物指标比较

项目及判定标准	HACCP 实施前		HACCP 实施后		统计学检验 (确切概率法)
	监测	合格	监测	合格	
	量件	数	量件	数	
菌落总数 < 10000 cfu/g	50	36	50	50	$P = 4.24 \times 10^{-5}$
大肠菌群 < 30/100 g	50	44	50	50	$P = 0.027$
致病菌 不得检出	50	50	50	50	$P = 100$

由表 8 可见 HACCP 系统是有效的,菌落总数和大肠菌群的合格率均得到提高 ( $P < 0.05$ ),尤其是菌落总数的合格率极显著提高 ( $P < 0.001$ ),确保了终产品的安全质量。

### 3 讨论

3.1 肉制品营养丰富,生产过程中容易受微生物污染,近年来肉制品监测结果显示微生物指标不稳定。因此在微生物危害很大的肉制品生产中研究 HACCP,具有较大的经济价值和社会意义。该公司建立 FHACCP 系统试运行后,牛肉制品终产品的微生物污染量较实施 HACCP 前有显著性降低,确保了牛肉干制品终产品的安全质量。

3.2 此次研究中微波杀菌对牛肉干有一定的消毒杀菌效果,但细菌杀灭率较低。在相同的微波条件下,不同品种的牛肉干细菌杀灭率也不相同。牛肉干水分含量(14%左右)较低,总糖含量(20%左右)较高,微波消毒杀菌时会导致水分蒸发干燥,糖分加速焦化,因而微波强度不能提高,微波消毒时间也不能延长。微波用于牛肉干杀菌有待进一步研究。

[致谢:感谢卫生部卫生监督中心张志强处长和李晓瑜老师的指导!感谢重庆市金星股份有限公司支持和参加此项工作的部分

同志!]

### 参考文献:

- [1] CAC. 食品卫生通则[S]. CAC/RCP 1—1969, Rev. 3, 1997.
- [2] CAC. HACCP 体系及其应用准则[S]. Annex to CAC/RCP 1—1996, Rev, 1997.
- [3] Billy TJ, Wachsmuth IK. Hazard analysis and critical control point systems in the United States Department of Agriculture regulatory[J]. Rev Sci Tech, 1997, 16(2): 342—348.
- [4] CFIA. HACCP GENERIC MODEL, Dried Meats (Beef Jerky), Canadian Food Inspection Agency[S]. Revised: October 1997. [www.inspection.gc.ca/English/fssa/polstrat/haccp/jerc-Hae.shtm](http://www.inspection.gc.ca/English/fssa/polstrat/haccp/jerc-Hae.shtm).
- [5] 李晓瑜,王茂起,包大跃. 口服液型益生菌保健食品 HACCP 系统的试点研究[J]. 中国食品卫生杂志, 2001, 13(4): 3—6.
- [6] 樊永祥,李泰然,包大跃. HACCP 国内外的应用管理现状(综述)[J]. 中国食品卫生杂志, 2001, 13(5): 38—42.
- [7] 马朝辉. HACCP 体系在三类产品中的应用现状(综述)[J]. 中国食品卫生杂志, 2002, 14(4): 45—49.
- [8] 李怀林,主编. 食品安全控制体系(HACCP)通用教程[M]. 北京:中国标准出版社, 2002.
- [9] 中国进出口商品检验总公司,编著. 梁杰,主审. 食品生产企业 HACCP 体系实施指南[M]. 北京:中国农业科学技术出版社, 2002, 8.
- [10] (美)James MJay, 编著. 徐岩,张继民,汤丹剑,等译. 现代食品微生物学[M]. 北京:中国轻工业出版社, 2001, 7.
- [11] 薛广波,主编. 实用消毒学[M]. 北京:人民军医出版社, 1993, 5.

[收稿日期:2003-10-06]

中图分类号:R15;TS251.8 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2004)01-0018-04

## 公 告

请作者、读者注意,《中国食品卫生杂志》编辑部,已迁往新址。为方便作者、作者与编辑部联系,特此公告。

邮编:100050 地址:北京市宣武区南纬路 29 号

电话:(010)83132658 电传:(010)83132658

E-mail:jwxi@163.com

《中国食品卫生杂志》编辑部