

## 禽肉软罐头生产线的微生物调查与控制点分析\*

蒋予箭 陈荷凤

(杭州商学院食品、生物与环境工程学院 杭州 310035)

**摘 要** 以叫花鸡软罐头生产为例,通过对禽肉制品加工厂从原料到成品各加工工序卫生状况的调查、检测,进行了禽肉制品生产过程的危害分析,指出了关键控制点,并提出了在家禽软罐头生产中实施 HACCP 计划的细则。

**关键词** 禽肉制品,微生物,HACCP,危害

家禽软罐头是一类用复合薄膜包装,经高温杀菌后,具较长保质期的禽类加工食品。它们具有体积小、携带方便、无须冷藏等特点,深受广大消费者的欢迎。禽肉制品属于高水分高蛋白质食品,如若原料供应或生产工艺管理不善,易引入致病菌,产生危害。各种来源的资料表明,食源性微生物致病菌每年导致的病例高达 700 万例,死亡近 7 000 人,而其中近 500 万病例和 4 000 例以上的死亡可能与肉类和禽类产品有关<sup>[1]</sup>。

国际上,美国农业部食品安全检查署(FSIS)正在采取措施,要求肉类和禽类加工企业在食品的生产、加工和分销过程中,必须制定和执行卫生标准操作程序(SSOP),逐步改善肉类和禽类产品的安全性。FSIS 的战略重点在于建立生产过程中的预防措施,即完善食品生产的 HACCP 法规或计划<sup>[2]</sup>。

HACCP 是危害分析与关键控制点(hazard analysis and critical control point)的简称,HACCP 的最大优点是它使食品生产厂将以最终产品检验为主要基础的控制观念,转变为在生产环境下鉴别并控制住潜在危害(既预防产品不合格)的动态质量控制方法。目前 HACCP 已经被国际权威机构认可为控制由食品引起的疾病最有效的方法<sup>[3]</sup>。美国于 1995 年 12 月公布了 HACCP 法规,首先在美国执行的有 2 项(1)从 1997 年 12 月 18 日起

实施的水产品管理条例(2)1998 年 1 月实施的肉类和禽类管理条例,实施的范围包括美国所产和外国进口产品<sup>[4]</sup>。

1990 年国家进出口商品检验局开始进行食品加工业应用 HACCP 的研究,制订了“在出口食品生产中建立 HACCP 质量管理体系”准则及一些在食品加工方面的 HACCP 体系的具体实施方案。1991 年国家卫生部食品卫生监督检验所等单位提出了对乳制品、熟肉及饮料等 3 类食品的生产实施 HACCP 监督管理的决议<sup>[1]</sup>。

为了加强肉与肉制品的安全卫生监督,我国于 1991 年 10 月 1 日开始实施国家标准 GB12694—1990《肉类加工厂卫生规范》,该规范可看作肉类与禽类产品执行 HACCP 计划的基础<sup>[5]</sup>。但该规范主要侧重于生鲜畜禽肉(如鲜肉、冷却肉和冻肉)生产中的安全卫生管理。而对腊肉、火腿、香肠、板鸭、烤鸡、卤牛肉等熟肉制品的安全卫生问题涉及较少。肉禽类熟食品在加工中要经过高温处理,肉中附着的微生物大多因不耐高温而死亡。但少数耐热菌的芽孢对高温有较强的耐受性,可能会残留下来。

随着中国加入 WTO,与旅游、外贸及广大居民饮食生活密切相关的家禽类熟食品的安全卫生问题会日益受重视。我们通过对杭州某熟肉制品厂出品的“叫花鸡”(Beg-chick-

第一作者:大学本科,副教授。

\*浙江省教委 2001 年科技计划资助项目(No. 20010304)

收稿时间 2002-10-22,改回时间 2003-01-09

en)从原料到成品的各加工工序卫生状况的检测,进行了危害分析,找出了影响禽肉制品卫生质量的关键点,并提出了相应的控制措施,初步完成了家禽软罐头食品的 HACCP 计划内容。

## 1 实验材料

### 1.1 检验材料

原料鸡、半成品鸡、成品“叫花鸡”,从杭州某熟肉制品厂采集。

### 1.2 检验用培养基、试剂

按国标 GB4789.2—1994 中规定方法配制。

### 1.3 主要仪器

S.C 303-4 型恒温培养箱;JLQ-S II 菌落细胞计数器;S.C 101-2 型鼓风电热干燥箱;SZX-2ZP 型超净工作台;YXZ.SG41.280 型高压消毒锅;HH-6 数显恒温水浴锅。

## 2 实验方法

### 2.1 空气中微生物总数测定(用空气沉降法)

取装有普通培养琼脂的平皿 5 个,暴露在每个车间的 5 个不同位置的空气中,10 min 后盖上平皿,置 37℃ 恒温培养箱培养 48 h 后根据每平皿的菌落数进行计算。

### 2.2 桌面、周转箱、刀、砧板、手套的菌落总数测定(用表面涂布法)

取 2.5 cm × 2 cm 无菌滤纸片 5 片,用无菌生理盐水沾湿后,分别贴于被检物体的不同部位,持续 1 min 后取下放入盛有 25 mL 的无菌生理盐水带玻璃珠的三角烧瓶内,强力振荡,使形成 1:1 检样均液后,再按 GB4789.2—1994 进行菌落总数测定。

### 2.3 原料、半成品、成品的检验

按国标 GB4789.2—1994 进行菌落总数测定<sup>[6]</sup>。

### 2.4 保温试验

取包装好的软罐头作为检验样品,置 36℃ 保温 10 d,观察保存期内软罐头有无膨

胀,内容物有无泄漏。在确认软罐头有膨胀或泄漏时,即可认为该包装内微生物为阳性<sup>[7]</sup>。

### 2.5 细菌试验

取保温试验结果为阴性的样品 25 g,加入 225 mL 无菌磷酸缓冲液,混合均匀作为样品试液。取庖肉培养基和溴甲酚紫葡萄糖肉汤培养基各 2 支,分别接种样品试液 1 mL,并在 36℃ 下培养 96 h。若培养基试管有细菌生长,则此样品为阳性<sup>[7]</sup>。

### 2.6 “叫花鸡”生产工艺流程

“叫花鸡”生产工艺流程为:

原料→修割→腌渍→烧烤→冷却→称量、装袋(蒸煮袋)→真空封口→灭菌→冷却→保温试验→外包装→成品

## 3 结果与分析

为了解禽肉制品加工过程的污染环节,我们于 2002 年 1~5 月对“叫花鸡”生产车间的原料、修整、腌制、包装、杀菌等工艺环节的微生物消长情况进行了抽样检测,结果见图 1~图 5。

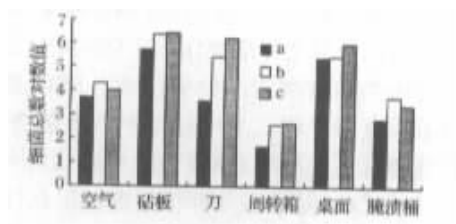


图 1 原料车间微生物污染情况

注 a:为开工前经冲洗、干燥的刀、砧板、桌面、容器的卫生状况及打扫干净的车间环境空气状况;b、c:为正在生产过程中使用的刀、砧板、桌面、容器的卫生状况及空气指标,图 2 和图 3 与此相同。

### 3.1 各生产车间微生物污染情况分析

该厂卫生管理制度较健全,加工设备、器具以及地面等在每天生产结束时,都能够进行及时的清洗。所以,图 1 中 a 所测得的各项指标较 b、c 的值为低。但砧板、刀和桌面光靠清洗还远达不到杀菌效果,经清洗后的砧板、桌面仍留有大量细菌,会通过与原料的

接触污染禽肉制品。

图 2、图 3 反映了烧制车间、包装车间空气卫生质量与生产器具污染情况。工厂在不久前投入较多资金对包装车间进行了改造,车间通风状况良好,温度、湿度都可以调控,但由于车间面积大,经烧烤后的鸡肉蒸发量又大,温、湿度的调控效果并不理想,空气中微生物数量仍然偏高。

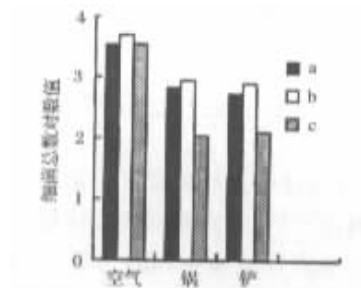


图 2 烧制车间微生物污染情况

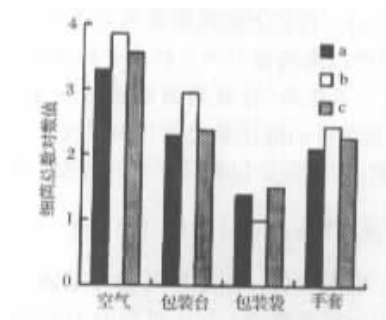


图 3 包装车间微生物污染情况

### 3.2 禽肉制品在生产过程中的微生物消长

由表 1 可见,原料鸡中微生物污染较严重。由于原料鸡从 40km 外的萧山养鸡场运入,运输途中未采用冷藏处理,因而鸡肉内、外表面的微生物会迅速繁殖。腌渍后微生物总数又有上升,由于腌渍在室温下进行,原料中的微生物在腌渍过程中继续增殖。为了防止腌液中的微生物对原料的二次污染,该厂不重复使用腌渍液。烧烤是使“叫花鸡”获得特殊色香味的工艺过程,烧烤后的半成品的细菌总数降低到较低水平。经冷却、称量、包装后,叫花鸡的微生物总数又上升到  $10^3$  数量级,这是与操作过程的手、工器具、环境空气的二次污染造成的。实验中发现,包装车

间的温度愈高、分装时间愈长,微生物的增殖愈快。

表 1 叫花鸡生产过程微生物污染

序 号	原 料	及消长情况			
		修割、腌渍后	烧烤后	包装后	成品(灭菌后)
1	110 000	420 000	1 000	3 100	< 10
2	71 000	270 000	600	2 200	< 10
3	57 000	270 000	650	2 500	< 10
均 值	79 000	320 000	750	2 600	< 10

### 3.3 禽肉制品在贮藏过程中的微生物的变化

表 2 反映了经灭菌后的“叫花鸡”在贮藏期间( $35^{\circ}\text{C}$  恒温培养箱)微生物不再增殖,能较好地保持商业无菌的状态。生产中发现“叫花鸡”的灭菌比东坡肉、卤牛肉等熟肉制品来得困难,在叫花鸡灭菌时,每灭菌锅偶尔有 1~2 个包装(占总数的 0.2%~0.4%)出现胀包,即保温试验阳性。而东坡肉、卤牛肉的灭菌过程中不会有此情况。可能是鸡体内部的灭菌效果不好造成的;也可能是“叫花鸡”有内腔导致抽真空困难,灭菌过程中容易破袋造成的,具体原因值得进一步探讨。

表 2 叫花鸡保存期间微生物的变化情况 cfu/g

时间/d	初始	10	20	30	40	50
微生物	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
菌落数						

### 3.4 禽肉制品加工过程中的关键控制点

#### 3.4.1 原料新鲜度是 CCP

(1) 应严格原料的验收制度,尽量从定点的养禽场进货,以保证加工原料的卫生质量。坚决弃用新鲜度不合格的原料鸡。已被农药、抗生素、微生物毒素污染的禽肉是无任何补救措施的。

(2) 宰杀后的家禽应在冷藏条件下运输,原料进厂后应存放在  $0\sim 4^{\circ}\text{C}$  冷库中。禽肉水分含量高,极易发生腐败变质,即使少量原料受污染,在储藏运输中引起交叉污染,影响整批原料的质量。禽肉中常见的沙门氏菌、肠杆菌等有害菌在低于  $10^{\circ}\text{C}$  的温度下繁殖速度是很慢的<sup>[8]</sup>,因此冷藏能有效地延缓禽

肉的变质。

### 3.4.2 禽肉制品的蒸汽灭菌是 CCP

从图4看出,叫花鸡经杀菌后细菌总数可从 $10^3/\text{g}$ 水平降低到 $10/\text{g}$ 以下,达到商业无菌的程度,所以禽肉制品的杀菌工艺是关键控制点(CCP)。禽肉制品大多数属于低酸性食品( $\text{pH} > 4.6$ ),必须采用 $121^\circ\text{C}$ 的高压蒸汽杀菌,才能杀灭嗜热梭状芽孢杆菌等耐热菌。杀菌温度偏低或杀菌时间不足都会使某些细菌的芽孢得以残存,使肉制品在储藏、运输以及销售过程中发生腐败变质。

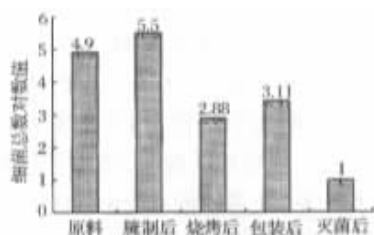


图4 叫花鸡生产线微生物消长情况图

生产中执行的杀菌公式应根据家禽的品种和个体体积大小而定,这一点至关重要,如400g规格的“叫花鸡”一般采用 $15' - 35' - 20' / 125^\circ\text{C}$ 的杀菌公式;对800g规格的“叫花鸡”工厂采用 $15' - 40' - 20' / 125^\circ\text{C}$ 的杀菌公式。

### 3.4.3 软罐头的破袋率是 CCP

在杀菌及冷却过程中,残留在蒸煮袋鸡肉和鸡骨内的空气及内容物受热膨胀生产内压力,呈现膨胀状态,严重者可导致蒸煮袋破裂。影响破袋率的因素主要有(1)蒸煮袋的材料(2)真空度及包装机的封口质量(3)杀菌压力(4)冷却压力。杀菌、冷却过程中压力与薄膜破裂率关系见表3。

表3 杀菌、冷却过程中压力与薄膜破袋率的关系<sup>[9]</sup>

破袋率	杀菌压力/ $\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$		冷却压力/ $\text{kg} \cdot \text{cm}^{-2}$	
	1.0 ~ 1.4	1.4 ~ 1.8	1.0 ~ 1.4	1.4 ~ 1.8
破袋率	1.4%	0.26%	1.8%	0.26%

### 3.4.4 操作过程中的环境污染是 CCP

原料进厂后,在解冻、分割、称量、装袋等过程中会受到环境微生物的污染,加工车间的空气、器具、工作台面等细菌数都很高(见图1、2)。砧板上的细菌数远高于其它器具,砧板的清洗消毒工作尤其应受到重视。由表1看,“叫花鸡”在烧烤后细菌数在 $10^2$ 数量级,包装后的细菌数迅速增加到 $10^3/\text{g}$ ,增大10倍,这完全是包装间空气的污染造成的。

## 4 禽肉制品的 HACCP 计划

根据“叫花鸡”生产过程的危害分析,可制定出家禽软罐头加工过程的 HACCP 系统如表4所示。

表4 家禽软罐头加工过程的 HACCP 系统

生产工序	潜在的或引入的危害	CCP 类型	卫生操作规范(SSOP)	监控测定	修正措施
原 料	在饲养、宰杀、运输过程中受化学污染或微生物污染	CCP1	从定点养殖场进货, $\text{TVBN} \leq 15\text{mg}/100\text{g}$	细菌总数、TVBN 值	弃用不合格的原料
修整与切割	刀具、案板以及手不清洁都会污染肉制品	CCP2	下班后对刀具、案板进行清洗;上班时对手进行清洗消毒	手、砧板表面及空气中微生物数量	
腌 渍	腌渍液带来的二次污染	CCP2	盐水浓度 $8^\circ\text{Be}'$ , 15min	盐水浓度、腌液中的细菌数	更换腌渍液
烧 烤			$180 \sim 200^\circ\text{C}$ 2h	温度	
称量、内包装、抽真空	包装间高温高湿空气带来的污染,真空度不足引起破袋	CCP2	真空度 $-0.15\text{MPa}$	包装间的温度、相对湿度,产品真空度	对包装间的地面和空气进行消毒
灭 菌	杀菌不彻底引起嗜热芽孢菌的生长	CCP1	执行杀菌公式 $15' - 30' - 15' / 125^\circ\text{C}$	记录杀菌的温度、时间	提高杀菌温度,或延长杀菌时间

续表 4

生产工序	潜在的或引入的危害	CCP 类型	卫生操作规范( SSOP )	监控测定	修正措施
反压冷却	破袋引起的二次污染	CCP1	反压冷却( 1.4 ~ 1.7 kg/cm <sup>2</sup> )	冷却压力	剔除破袋的产品
保温试验			36℃ ,10 d 后观察是否胀袋	保温试验 细菌试验	结果呈阳性的软罐头不能出厂
外包装、打码与装箱			记录产品的批次 ,便于发生问题时的处理		

注 :①CCP1 能确定防除一个危害( 包括场所、方法、工序等 ) ,CCP2 能减少一个危害 ,但不能完全防除<sup>[3]</sup>。②SSOP 既能控制一般危害又能控制显著危害 ,而 HACCP 仅限于控制显著危害。一些由 SSOP 控制的显著危害在 HACCP 中可以不作为 CCP ,而只由 SSOP 控制<sup>[5]</sup>。

## 参 考 文 献

- 1 曾庆孝 ,许喜林 . 食品生产的危害分析与关键控制点( HACCP )原理与应用 . 广州 :华南理工大学出版社 ,2000
- 2 Tompkin R B . J. Food Prot . ,1990( 53 ) :795 ~ 803
- 3 Forsythe S J , Hayes P R . Food Hygiene , Microbiology and HACCP . Gaithersburg , Maryland : Aspen Publishers , Inc . , 1998
- 4 宋 恽 ,曾一本 . 中国水产 ,2000( 8 ) :68 ~ 69
- 5 汪凤祖 . 肉类研究 ,1999( 2 ) :36 ~ 39
- 6 陈荷凤 . 肉类工业 ,1999( 10 ) :27 ~ 30
- 7 王叔淳 . 食品卫生检验技术手册 . 北京 :化学工业出版社 ,1994
- 8 James M Jay . 徐 岩 ,张继民 ,汤丹剑等译 . 现代食品微生物学 . 北京 :中国轻工业出版社 ,2001
- 9 清水潮 横山理雄 . 软罐头食品生产的理论与实践 . 北京 :中国轻工业出版社 ,1993

## Investigation of Microbial CCPs in the Plant Producing Line of Retort Pouch Poultry

Jiang Yujian Chen Hefeng

( College of Food Science and Biotechnology and Environmental Engineering ,  
Hangzhou University of Commerce , Hangzhou , 310035 )

**ABSTRACT** Take the retort pouch beg-chicken processing for example , the hazard analysis and critical control point during the processing of the poultry products was point out by investigating and detecting the hygiene conditions during all the processing procedures from raw materials to the products in the poultry-product processing factory , and the rules of the HACCP project during the retort pouch poultry process was also put forward in detail in this paper .

**Key words** poultry products , microorganism , HACCP , hazard

## 国际饮料文化节将于 2003 年 5 月在北京举办

由中国饮料协会主办 ,娃哈哈、可口可乐、汇源、椰树、红牛 5 大饮料企业联合莫瑞森机构共同发起的“ 2003 中国国际饮料文化节 ” 将于今年 5 月在北京举办。

此次活动旨在全面展示饮料业 20 年的成就 ,促进国内外饮料行业之间、饮料品牌与消费者之间的联系与交流 ,通过搭建一个供行业进行信息交流和产品交易的专业平台 ,举办行业峰会、主题研讨、产品展示与交易等系列活动 ,促进企业与经销商、饮料品牌与消费者之间的互动 ,从而推动中国饮料业新的整合与发展。