

表 10 Ⅲ厂控制措施实施前后消毒奶、工人手及成品的比较

项 目	消毒奶		工人手		酸奶	
	控制前	控制后	控制前	控制后	控制前	控制后
大肠菌群	$\geq 2.4 \times 10^4$	< 30	+	-	$\geq 2.4 \times 10^4$	< 30
细菌总数	不可计数	2.0×10	不可计数	1.2×10	不可计数	1.3×10
霉 菌	1.0×10^2	< 10	< 10	< 10	1.2×10	< 10
酵 母 菌	4.0×10^3	< 10	< 10	< 10	1.0×10	< 10

注:致病菌未检出

表 11 Ⅳ厂灌装缸指导消毒方法前后消毒效果比较

项 目	原法消毒		正确消毒	
	1	2	1	2
大肠菌群	+	+	-	-
细菌总数	不可计数	1.8×10^3	10	2.0×10
霉 菌	5.3×10^2	< 10	< 10	< 10
酵 母 菌	3.6×10^2	< 10	< 10	< 10

注:致病菌未检出

酵母生长繁殖最适 pH 为 4.5~6.5,但在 pH 为 2~3 时仍可存活。酵母最适合温度为 20~25℃,对低温有较强抵抗能力。

本研究在Ⅲ厂销售环节采样分析,霉菌、酵母有一定增长。低温可以一定程度上抑制霉菌、酵母的生长,应大力提倡并要求销售单位冷藏销售,由于条件所限而无法作到冷藏销售的,其货架期应限在出厂后 1~2 d。

表 12 4 个酸奶厂家概况

		凝固型		0.4 MPa	机械	手工	大肠菌群 理化
Ⅲ	集体	凝固型	6000 瓶/日	90℃ 30 s	机械	手工	理化
Ⅳ	个人承租	凝固型	600 瓶/日	蒸升温至 90℃ 历时 1.5h	机械	手工	无

国际上对酸奶中霉菌、酵母推荐标准为:霉菌、酵母 $< 1/g$ 为满意; $1 \sim 10/g$ 为可疑; $> 10/g$ 为不合格。冷藏 3~7 d 后的酸奶标准为酵母 $< 10/g$,霉菌 $< 1/g$ 为合格;两者分别为 $10 \sim 100/g$ 和 $1 \sim 10/g$ 为可疑; $> 100/g$ 和 $> 10/g$ 为不合格。而我国目前对酸奶中霉菌、酵母未规定国家标准,建议有关部门对此 2 项指标予以补充规定。

3.6 生产销售过程的管理要点

应用 HACCP 原理和方法于监督管理实践中,可

导,进货时索取产品出厂检验合格证,严格冷藏销售,以确保酸奶在保质期内食用安全。

4 参考文献

- 1 余灏. 医用微生物学,第 2 版. 北京:人民卫生出版社,1984
- 2 M D Green, S N Ibe. Yeasts as primary contaminants in yogurt produced commercially in Lagos, Nigeria. Journal of Food Protection, 1987, 50(3):193~198

棉擦拭消毒手。

表 8 Ⅲ厂酸奶在保质期内
3 种销售条件下的卫生质量变化

检测时间	霉菌	酵母菌
a 第 7 天	<10	8.0×10^2
b 第 1 天	<10	<10
第 2 天	<10	<10
第 3 天	<10	1.0×10^2
第 4 天	<10	1.1×10^2
第 5 天	<10	$>1.0 \times 10^5$
第 6 天	<10	$>1.0 \times 10^5$
第 7 天	<10	$>1.0 \times 10^6$
c 第 1 天	<10	<10
第 2 天	<10	<10
第 3 天	<10	<10
第 4 天	2.0×10	<10
第 5 天	<10	<10
第 6 天	2.0×10^2	$>1.0 \times 10^5$
第 7 天	<10	$>1.0 \times 10^6$

注 大肠菌群、致病菌指标均合格。

表 9 Ⅲ厂生鲜奶加热至 90℃,若干时点(min)的消毒效果

检测项目	0.5	1.0	3.0	5.0	7.0	10.0
细菌总数	不可计数	4.0×10^3	1.8×10^2	1.4×10^2	1.3×10^2	10
大肠菌群	$\geq 2.4 \times 10^4$	<30	<30	<30	<30	<30
霉 菌	<10					
酵 母 菌	<10					

注:致病菌未检出

其他条件不变,实施两种控制措施并采样检测(表 10),可见确定的关键环节是正确的,控制措施是有效的。

Ⅳ厂卫生问题是灌装用具不符合卫生要求,现场指导正确使用消毒液,消毒液浓度为 2‰,工具完全浸没在消毒液中,消毒效果令人满意(表 11)。

另外该厂发酵剂存在污染,由于现场条件所限,

未能行验证实验,有待以后进一步探讨。

3 讨论

3.1 北京市酸奶生产及销售概况

调查发现,北京市酸奶销售形式为 3 种类型并存,可以说很大一部分销售单位没有做到冷藏销售。尤其是个体摊贩,能做到冷藏销售的更少。甚至出售过期酸奶。

本研究选择的 4 个厂家概况如表 12,是在调查多家生产厂的基础上,综合考虑厂方的规模、设备的机械化程度、自身管理水平而选定的。但各厂家设备机械化及封闭程度不一,卫生管理也有差别,建议对集体和个体厂家加强卫生管理,以保证酸奶检验合格出厂。

3.2 关于消毒温度/时间

Ⅲ厂的原法消毒温度/时间为 90℃/30 s,虽已达到高温短时巴氏消毒要求。但未达到消毒效果。改为 90℃/1 min 进行消毒,消毒效果令人满意。

3.3 关于发酵剂

酸奶生产中使用的发酵剂一般要经过母发酵剂→中间发酵剂→生产发酵剂的逐步增菌过程,生产厂家购买母发酵剂或中间发酵剂,在厂内增菌。现场观察发现,制取生产发酵剂过程污染环节多。而且,根据酸奶的生产工艺,发酵剂是在消毒过程之后加入,此后不再有杀菌过程而只有增菌过程。如果发酵剂存在污染,就可能经发酵及其后的销售过程而扩大污染,所以发酵剂的卫生不仅影响酸奶的风味,而且影响其卫生质量,因此,将发酵剂的卫生定为关键环节是必要的。

3.4 加强奶源质量控制

本次采样生鲜奶细菌总数超标,并检出金黄色葡萄球菌,但未将生鲜奶作为关键环节,因为消毒条件已起到杀菌作用,为了保险起见,仍应加强奶源控制,把好生鲜奶的验收关。

3.5 关于霉菌、酵母的污染问题

有资料表明,霉菌、酵母污染是酸奶微生物污染的主要方面。酸奶中霉菌、酵母的污染和繁殖,可使酸奶的感官性状发生改变,如出现菌斑,产生气泡,另外酵母菌还是条件致病菌。

($<30/100\text{mL}$),致病菌未检出,霉菌、酵母亦很低 (均 $<10/\text{g}$)。

表 4 4 个厂家发酵剂的检测结果

项 目	I	II	III	IV ₁	IV ₂
大肠菌群	<30	<30	<30	950	750
细菌总数	2.4×10^3	3.0×10	4.0×10^2	2.6×10^3	1.5×10^3
霉 菌	2.0×10	<10	<10	1.0×10^2	<10
酵 母 菌	<10	<10	<10	3.8×10^3	4.6×10^3

注:致病菌未检出

表 5 4 个厂家出厂酸奶检测结果

项 目	I		II		III		IV	
	1	2	1	2	1	2	1	2
大肠菌群	90	<30	<30	<30	$\geq 2.4\times 10^4$	$\geq 2.4\times 10^4$	$\geq 2.4\times 10^4$	$\geq 2.4\times 10^4$
霉 菌	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
酵 母 菌	<10	<10	6.0×10^2	5.5×10^2	1.6×10^3	4.0×10^3	1.0×10	<10

注:致病菌未检出

表 6 IV 厂加发酵剂奶和成品酸奶的检测结果

生产环节	大肠菌群	细菌总数	酵母菌
加发酵剂后奶	1 <90	9.0×10^2	1.6×10^2
	2 90	8.0×10^2	2.0×10^2
成 品 酸 奶	1 $\geq 2.4\times 10^4$	6.0×10^2	
	1 $\geq 2.4\times 10^4$	5.5×10^2	

注:致病菌、霉菌、酵母菌指标均合格。

III 厂酸奶保质期为 7 d,追踪厂合格产品在销售过程卫生质量的变化(表 8),可见各种条件下,大肠菌群均维持在低水平($<30/100\text{mL}$)。而霉菌、酵母计数出现增长。比较霉菌、酵母在 3 种条件下的增长情况发现,销售温度高(当时环境温度 $22^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$),使污染的霉菌、酵母增殖,尤其是酵母增殖较快,而冷藏销售($0\sim 10^{\circ}\text{C}$)能一定程度上抑制霉菌、酵母的增长。

2.3 确定影响酸奶卫生质量的关键环节

从以上分析可以认为,不同的酸奶生产厂存在不同的卫生问题,其关键环节各有侧重。一般生产过程可确定以下几个关键环节:

- (1) 消毒的温度/时间;
- (2) 发酵剂的卫生质量;
- (3) 灌装及封盖过程的卫生。

销售过程的关键是做到冷藏($0-10^{\circ}\text{C}$)销售。

表 7 IV 厂涂抹采样的检测结果

生产环节	大肠菌群	细菌总数	霉菌	酵母菌
搅 拌 用 具	耙 +	不可计数	8.0×10	9.0×10
刷 子	1 +	不可计数	<10	4.5×10^2
	2 +	不可计数	5.3×10^2	3.6×10^2
灌 装 水 龙 头	-	1.8×10^3	<10	<10
酸 奶 瓶	1 -	2.2×10^3	<10	<10
	2 -	1.9×10^3	<10	<10
盖 纸	1 -	6.0×10^2	<10	<10
	2 -	4.0×10^3	<10	7.0×10
封盖工人手	1 +	2.0×10	<10	<10
	2 +	不可计数	<10	4.4×10^2

2.4 验证试验

III 厂存在的问题之一,是加热过程未达到有效杀菌。该厂原法消毒条件是 90°C ,搅拌速度 30 r/min ,维持 30 s 即降温。现场采样加热至 90°C ,搅拌速度不变,各时点的消毒效果见表 9。认为消毒条件为 90°C ,维持 1 min,可以保证消毒效果。问题之二,为封盖工人手不符合卫生要求,须工作前以 75% 酒精

全脂乳粉 GB 5410—85,消毒奶 GB 5408—85,酸奶 GB 2746—85。

2 结果与分析

2.1 生产过程各环节的卫生问题

4 个厂家共采取 8 件生鲜奶试样(表 1),其中Ⅱ厂 2 件均检出金黄色葡萄球菌,可见原料生鲜奶有可能携带致病菌,Ⅰ、Ⅲ厂生鲜奶细菌总数超过国家内部标准 GBn 33—77。各厂家其它原料的卫生指标均符合相应的卫生标准。

表 1 4 个厂家鲜奶检测结果

项 目	Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ		Ⅳ	
	1	2	1	2	1	2	1	2
大肠菌群	$\geq 2.4 \times 10^4$	$\geq 2.4 \times 10^4$	$\geq 2.4 \times 10^4$	$\geq 2.4 \times 10^4$	$\geq 2.4 \times 10^4$	$\geq 2.4 \times 10^4$	< 30	< 30
细菌总数	不可计数	不可计数	4.3×10^4	6.4×10^4	不可计数	不可计数	3.0×10	1.3×10^2
霉 菌	2.0×10^3	1.5×10^3	5.0×10^2	3.0×10^2	< 10	1.0×10^2	< 10	< 10
酵 母 菌	3.3×10^3	1.8×10^3	1.7×10^3	1.2×10^4	4.4×10^3	1.4×10^4	< 10	< 10

注 大肠菌群:n/100mL 细菌总数:n/mL 霉菌计数:n/g 酵母计数:n/g,下同。

表 2 4 个厂家消毒奶检测结果

项 目	Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ		Ⅳ	
	1	2	1	2	1	2	1	2

毒奶卫生指标仍超过国标,说明该厂消毒过程温度/时间达不到杀菌要求,致使奶中细菌大量残留。继续检测该厂生产过程其他环节(见表 3),说明消毒奶卫生指标超标导致终产品酸奶的卫生指标超标。

表 3 Ⅲ厂消毒后环节的检测结果

生产环节	大肠菌群	细菌总数	酵母菌
消 毒 奶	1 ≥ 24000	不可计数	< 10
	2 $\geq 2.4 \times 10^4$	不可计数	< 10

注:致病菌、霉菌指标均合格。

酸奶是消毒奶接种发酵剂经发酵而制得。本研究共采发酵剂 5 件(见表 4),其中Ⅳ厂 2 件发酵剂大

剂存在污染。

共采酸奶 8 件,其中 4 件大肠菌群超标(见表 5),分别为Ⅲ厂,Ⅳ厂。

对Ⅲ厂消毒后奶接触的物品表面进行涂抹采样,封盖工人手的大肠菌群为阳性,因此Ⅲ厂酸奶卫生指标超标,不能排除封盖工人手污染的可能。

Ⅳ厂加发酵剂后奶的卫生指标合格,但成品酸奶的大肠菌群超标(表 6),说明灌装过程存在污染。对灌装过程使用的工具、容器、工人的手涂抹采样(表 7),检测结果表明灌装确实存在污染。

2.2 销售过程的卫生问题

Ⅰ厂酸奶保质期为 10 d,Ⅱ厂酸奶保质期为 3 d。追踪 2 种出厂合格产品在 a,b,c 3 种销售条件下卫生质量的变化,结果表明,3 种销售条件下酸奶在保质期内直至保质期结束,大肠菌群维持在低水平

酸奶生产工艺中影响卫生质量的关键环节探讨

李慧艳 徐继康 吴桂红

尹明 温宁¹ 左晨¹ 北京市卫生防疫站 (100013)

摘要 为了解酸奶存在的微生物污染,借鉴 HACCP 的原理和方法,对酸奶生产工艺中可能污染环节采样,按国标方法检验,采样包括食品和其接触物品的表面。结果表明,不同的酸奶生产厂存在不同的卫生问题,其关键环节也各有不同。一般生产过程中消毒的温度/时间,发酵剂卫生质量,灌装及封盖过程的卫生是关键环节。追踪 4 种出厂合格产品在冷藏、室外、室内 3 种销售条件下卫生质量的变化,认为销售过程的关键是做到冷藏(0~10℃)销售。对关键环节采取干预措施后重新采样,验证关键环节是正确的。

关键词 乳制品 危害性分析和关键控制环节 生产线管理

酸奶是以新鲜牛奶经有效杀菌后,接种发酵剂发酵而得的乳制品。

长期以来,人们一直认为酸奶酸度高,不宜细菌生长繁殖,其食用是安全的。但实际上仍然存在严重的微生物污染。

1994 年 6~7 月北京市海淀区发生两起小学生课间加餐酸奶引起食源性疾患的暴发。1994 年 7 月底,北京市食品卫生监督检验所对酸奶生产厂和零售网点大检验,共检 28 家生产厂 116 件试样,大肠菌群合格的为 104 件,合格率为 89.7%;零售点共抽查 90

可见,酸奶的卫生质量令人担忧。为此,借鉴 HACCP 原理和方法,对北京市酸奶生产厂和零售网点影响酸奶卫生质量的有关环节进行了研究。

1 材料和方法

1.1 研究对象的选择

1.1.1 生产过程

选择厂家 根据厂家的规模、灌装及封盖的机械化程度、酸奶的类型,共选择 4 家生产厂为研究对象,分别编号为 I II III IV。

发酵条件 45~55℃, 2~3 h。

冷藏 0~10℃

确定采样环节 按照生产工艺中可能污染环节采样,采样包括食品和其接触的物品。

(0~10℃)。

追踪 3 种销售条件下,酸奶在保质期内卫生质量的变化。

1.2 分析存在的卫生问题,确定影响酸奶卫生质量

D 营业时间室温存放,非营业时间冷藏

c 营业时间室温存放,非营业时间冷藏

检测项目包括细菌总数,大肠菌群,致病菌(葡萄球菌,沙门氏菌,蜡样芽孢杆菌),霉菌,酵母计数。

检测方法为国标方法 GB 4789(2, 3, 4, 10, 11,

14, 15)—94

¹ 首都医科大学实习生