

度为 503.5。e 系统及抗-HBc 的平均滴度分别 778.0, 422.1 及 511.7。3 者占 HBsAg 无症状携带者中百分率分别为 33.08%, 71.93% 及 77.69%。

HBeAg 的阳性率随 HBsAg 滴度的升高而增加, 2 者呈极显著正相关 ($\gamma_1 =$

0.92, $P < 0.01$)。抗-HBe 的阳性率随 HBsAg 滴度的升高而降低, 2 者呈显著负相关关系 ($\gamma_2 = 0.66, P < 0.05$)。

HBsAg 的滴度与 C 抗体的阳性数无相关关系, 仅有相伴关系。

臭豆腐干生产 HACCP 探讨

韦宁凯 陆伟东
卢贤彬 尹玉霞

安徽省铜陵市卫生防疫站 (244000)

臭豆腐干系苏皖湘鄂等地区的传统豆制品, 在传统生产过程中极易受大肠菌群或肠道致病菌污染。因食臭豆腐干屡见食物中毒, 铜陵市 1984 年也曾发生 364 人沙门氏菌食物中毒。

1 臭豆腐干污染环节分析

臭豆腐干属发酵性大豆制品, 初级生产过程同白豆腐干, 其后的工艺过程是:

白豆腐干 $\xrightarrow[30\text{min}]{\text{出白 (盐水中煮闷)}}$ 臭卤浸泡 $\xrightarrow[1 \sim 4\text{h}]{\text{洗卤}}$ 成品

臭卤由芝麻、荷叶、食盐等多种辅料配制并经长期发酵而成。出白豆腐干在其中浸泡经自然发酵而形成特殊风味。

取臭豆腐干生产过程各工序样品检验, 分析污染环节, 结果见表 1。

由表 1 可知, 大肠菌群严重污染的环节主要为: (1) 臭卤浸泡工序, 臭卤 NaCl 含量 3% ~ 5% pH 8 左右。此种环境较适合大肠菌群及肠道致病菌生长。出白豆腐干在臭卤中浸泡达 1h 以上, 大肠菌群大量繁殖。(2) 洗卤工序, 洗卤水 MPN 接近臭卤, 洗卤不但不能消除污染, 反而造成新的污染。因此, 在臭卤浸泡和

洗卤 2 道工序采取控制措施是保证臭豆腐干细菌指标合格的关键。

表 1 臭豆腐干各环节样品大肠菌群检验结果

样	品	份数	MPN	
			范围	均值
盐	水	6	< 3	< 3
出	白 干	6	4 ~ 43	23
臭	卤 水	12	2400 ~ 24000	9950
未洗	臭干	12	1100 ~ 4600	2950
洗	卤 水	12	2400 ~ 24000	8350
臭	豆 干	24	1100 ~ 4600	2625

2 臭豆腐干卫生质量关键控制措施探讨

2.1 臭卤中加蒜抑制 MPN, 降低污染程度

方法 取蒜头略捣碎, 每 100kg 臭卤分别加蒜 250g、500g、750g。臭豆腐干按常规生产, 在加蒜后 3 周之内取样检验。与未加蒜样品比较, 抑菌效果见表 2、3。

表 2 系每 100kg 臭卤加蒜 250g 后的检验结果。结果表明, 加蒜 1 周之后有明显抑菌效果, 抑菌作用可维持 2 周。在加蒜的第 2 周臭卤 MPN 均值下降 90.1%, 臭豆腐干 MPN 均值下降 95.1%, 随后因大蒜

的有效抑菌成份消耗而抑菌效果下降。

表 3 系加蒜 2 周时对不同加蒜量臭卤的检验结果、表明大蒜的抑菌作用随加入

量增加而增强，当 100kg 臭卤加蒜 750g 时，其 MPN 均值下降 94.4%，且风味未受影响。

表 2 臭豆腐干生产加蒜抑菌效果

加蒜时间 (周)	检 验 份 数	臭 卤 MPN		臭豆腐干 MPN		MPN 均值下降 %	
		范 围	均值	范 围	均值	臭 卤	臭豆腐干
未加蒜	12 (臭 卤)	2400 ~ 24000	9950				
	24 (臭豆腐干)			1100 ~ 4600	2625		
<1	18	2400 ~ 24000	9233	460 ~ 2400	1536	72.1	41.5
1 ~	18	1100 ~ 2900	2050	70 ~ 360	210	79.4	92.0
2 ~	18	23 ~ 2100	981	39 ~ 280	130	90.1	95.1
3 ~	18	290 ~ 4600	2198	240 ~ 2400	1456	77.9	44.5

表 3 臭卤中不同加蒜量的抑菌效果

加 蒜 量 (g/100kg)	检 验 份 数	MPN		MPN 均值 下 降 %
		范 围	均 值	
未加蒜	12	2400 ~ 24000	9950	
250	18	1100 ~ 2900	2050	79.4
500	18	23 ~ 1100	707	92.9
750	18	3 ~ 1100	559	94.4

2.2 沸水洗卤消毒、保证臭豆腐干成品合格

方法 以铁丝或竹制小筐盛装臭豆腐干、分别以自来水冲洗、浸入沸水锅沸水洗卤、然后取臭豆腐干成品检验、结果见表 4。

表 4 沸水洗卤对臭豆腐干成品的消毒效果

洗卤方法	检 验 份 数	臭豆腐干 MPN		合格 份 数	合格率 (%)
		范 围	均 值		
原方法洗卤	24	1100 ~ 4600	2625	0	0
自来水冲洗 15s	18	240 ~ 2400	882	0	0
沸水洗烫 15s	24	30 ~ 2100	530	6	25
沸水洗烫 1min	18	< 30	< 30	18	100
沸水洗烫 3min	18	< 30	< 30	18	100

表 4 提示，采用沸水洗烫 1min，臭豆腐干成品细菌指标合格率可达 100%。