

辐照预包装糟制熟食卫生质量的研究

姜培珍 刘 弘 上海市食品卫生监督检验所 (200335)
郑蕾霞
徐志成 上海辐照中心 (200000)

摘要 为了提高预包装糟制熟食的卫生质量,研究了辐照处理对不同贮存温度下的保质期的影响及杀菌效果,并以枯草芽胞杆菌为代表探讨了辐照杀菌的 D_{10} 值曲线。经感官分析和微生物测定,确认采用 6、8kGy $^{60}\text{Co}\gamma$ 射线辐照处理,在 $<10^\circ\text{C}$ 条件下其保质期延长可到 7 天。

关键词 辐照食品 预包装 食品检验 枯草芽胞杆菌 腌制食品 肉制品

糟制熟食在上海市是深受消费者青睐的一种传统食品。但是该食品在加工、销售环节极易受到微生物污染,滋生各类肠道致病菌,稍有不慎就会造成产品菌数超标甚至引发食源性疾病。为保持该传统食品色、香、味特色,不宜采用常规的高温消毒处理。为保证该食品的卫生安全,以往我市规定只能定点生产和门市销售,且不得隔市隔夜供应。此举限制了该产品的生产与销售。

为解决此问题,我所建议生产厂将糟制熟食从传统的散装零售改为预包装(聚丙烯盒)以减少运输、销售过程中的二次污染,同时又会同上海辐照中心共同研究以辐照法来提高其卫生质量及延长其保质期。

本文探讨了辐照处理后预包装糟制熟食在不同贮存温度下的保质期、杀菌效果,感官指标并选用枯草芽胞杆菌为代表菌探讨辐照杀灭效果(D_{10} 值)。

1 材料与方 法

1.1 试样来源 用塑料聚丙烯盒预包装的糟制鸡爪、猪肚等熟食,由上海梅龙镇集团沪西状元楼食品厂提供。

1.2 方法

实验设 4 组 辐照组、对照组和 2 个染菌组,每组 90 份($<10^\circ\text{C}$ 30 份, 23°C 30 份, 35°C 30 份)。

辐照设两个剂量 6kGy 和 8kGy 的 $^{60}\text{Co}\gamma$ 射线。

1 个染菌组染普通大肠杆菌 $10^3/\text{g}$, 1 个染菌组染枯草芽胞杆菌 $10^3/\text{g}$ 。

6kGy 和 8kGy 剂量组各 90 份,辐照后分别置于 10°C 、 23°C 和 35°C 温度下,每 24 小时进行一次感官指标和微生物检验,每次每个剂量和温度 2 份,取其平均值,对照组不辐照,其余同辐照组。

1.3 检测项目及检验方法

在自然光线和无异味的环境下,目测、嗅味和品尝观察试样的色泽、粘度、肌肉弹性及气味等感官指标;菌落总数、大肠菌群和致病菌分别按 GB 4789.2、3、4、5、10、11—86 进行检测。每件试样平行检测 2 份,取其平均值作为检测结果。

2 结果

2.1 糟制熟食在不同辐照剂量条件下感官指标的变化 在 10°C 条件下,6kGy 剂量照射的糟制熟食于实验第 11 天发生色泽变化,其余各项感官指标在实验期间均正常;8kGy 剂量照射的糟制熟食在整个实验期间未发生任何异常;而对照组的糟制熟食于实验的第 10 天就发生了色泽变化,第 11 天又产生了异味与滋味的变化。经统计学处理, $\chi^2 = 8.13$, $P < 0.05$,说明辐照组与对照组之间感官指标有显著性差异;对两个辐照剂量组进行统计学处理, $\chi^2 = 3.84$, $P < 0.05$,两个剂量组之间有显著性差异,说明 8kGy 剂量照射的糟制熟食,其感官指标不受影响。

2.2 糟制熟食在不同温度条件下保质期的试验(见表 1) 按照 GB2726《酱卤肉类卫生标准》的微生物指标判别产品的保质期,经辐照消毒的糟制熟食,其保质期比对照组长,经统计学处理, $\chi^2 = 7.46$ $P < 0.05$,两者之间有显著性差异,说明采用辐照消毒可延长保质期,辐照组中 6 和 8kGy 剂量照射,后者的保质期较前者长,经统计学处理 $\chi^2 = 3.84$, $P < 0.05$,两个剂量之间有显著性差异,说明采用 8kGy 剂量照射的糟制熟食,其保质期较长。

2.3 人为染菌条件下的微生物分析 对糟制预包装熟食人为地染菌,计算菌落总数。结果见表 2。按国家卫生标准 GB 2726《酱卤肉类卫生标准》衡量,在整个实验期间, 10°C 条件下,辐照组与对照组糟制熟食

的合格率分别为 80% 和 63.3%; 在 23℃ 条件下为 16.67% 与 6.67%; 在 35℃ 条件下为 13.33% 与 6.67%。经统计学处理,辐照组与对照组之间有显著性

差异。说明辐照可以抑制细菌的生长与繁殖。大肠杆菌群的检测结果同菌落总数。整个实验期间致病菌均未检出。

表 1 糟制熟食在不同温度条件下辐照组与对照组保质期试验

存放 天数	对 照 组			辐 照 组					
	<10℃	23℃	35℃	6kGy			8kGy		
				<10℃	23℃	35℃	<10℃	23℃	35℃
2	-	+	+	-	-	-	-	-	-
3	-	+	+	-	+	+	-	-	-
4	-	+	+	-	+	+	-	+	+
5	-	+	+	-	+	+	-	+	+
6	-	+	+	-	+	+	-	+	+
7	-	+	+	-	+	+	-	+	+
8	-	+	+	-	+	+	-	+	+
9	-	+	+	-	+	+	-	+	+
10	+	+	+	-	+	+	-	+	+
11	+	+	+	+	+	+	-	+	+
12	+	+	+	+	+	+	-	+	+
13	+	+	+	+	+	+	-	+	+
14	+	+	+	+	+	+	-	+	+
15	+	+	+	+	+	+	-	+	+

注: (1)表中(-)感官及微生物指标符合国家卫生标准

(2)(+)感官及微生物指标不符合国家卫生标准

(3)辐照组与对照组之间经统计学处理 $\chi^2=7.46, P<0.05$

(4)6kGy 与 8kGy 组之间经统计学处理 $\chi^2=3.84, P<0.05$

表 2 糟制熟食在不同温度条件下辐照组与对照组菌落总数的变化

个/g

存放 天数	对 照 组			辐 照 组					
	<10℃	23℃	35℃	6kGy			8kGy		
				<10℃	23℃	35℃	<10℃	23℃	35℃
2	0	1.4×10^5	2.5×10^5	40	20	<10	30	<10	120
3	2.3×10^3	3×10^4	3×10^4	<10	3×10^6	3×10^6	<10	90	1.2×10^5
4	1.2×10^3	无法计数	无法计数	<10	3×10^6	3×10^6	100	3×10^6	3×10^6
9	1.4×10^4	无法计数	无法计数	<10	无法计数	无法计数	<10	5.3×10^5	无法计数
10	3.4×10^6	无法计数	无法计数	1.9×10^5	无法计数	无法计数	400	无法计数	无法计数
11	9×10^6	无法计数	无法计数	2.8×10^6	无法计数	无法计数	<100	无法计数	无法计数
15	无法计数	无法计数	无法计数	6.0×10^6	无法计数	无法计数	80	无法计数	无法计数

注:对照组与辐照组的糟制熟食,合格率与不合格率比较, $\chi^2=7.96, P<0.05$

2.4 枯草芽胞杆菌在糟制熟食介质中,对辐照的敏感性,结果见表3。

人为污染枯草芽胞杆菌($10^3/g$)的糟制熟食,在 $10^{\circ}C$ 条件下,辐照组6和8kGy剂量照射于实验第15天检出分别为 $2 \times 10^4/g$ 和 <100 个/g;对照组于实验

第10天为 $3 \times 10^6/g$;在 $23^{\circ}C$ 条件下辐照组在实验第8天均为 $3 \times 10^5/g$,对照组于第4天为 $5 \times 10^5/g$;在 $35^{\circ}C$ 条件下,6和8kGy剂量照射的糟制熟食,前者于实验第3天为 $3 \times 10^5/g$,后者于实验第8天为 $3 \times 10^6/g$,对照组于实验第3天为 $5 \times 10^6/g$ 。

表3 糟制熟食在不同温度条件下辐照组与对照组枯草芽胞杆菌数的变化

个/g

存放 天数	对 照 组			辐 照 组					
	$<10^{\circ}C$	$23^{\circ}C$	$35^{\circ}C$	6kGy			8kGy		
				$<10^{\circ}C$	$23^{\circ}C$	$35^{\circ}C$	$<10^{\circ}C$	$23^{\circ}C$	$35^{\circ}C$
2	1×10^3	3×10^3	5×10^4	<10	10	100	20	<10	<10
3	1.3×10^3	5×10^3	5×10^6	100	7×10^2	3×10^5	10	20	100
4	1×10^4	6×10^3	无法计数	100	3×10^3	3×10^5	100	3.2×10^3	4×10^3
8	2×10^3	无法计数	无法计数	100	10×10^5	3×10^6	<10	3×10^5	3×10^6
10	3×10^6	无法计数	无法计数	6×10^2	无法计数	无法计数	100	无法计数	无法计数
15	无法计数	无法计数	无法计数	2×10^4	无法计数	无法计数	<100	无法计数	无法计数

为进一步研究枯草芽胞杆菌对辐照的敏感性,我们进一步进行了枯草芽胞杆菌的 D_{10} 值测定。即事先在预包装糟制熟食中人为污染 $4 \times 10^7/g$ 的枯草芽胞杆菌,然后分别采用不同的吸收剂量(2.0, 4.0, 6.0, 8.0, 10.0kGy)进行辐照处理。然后分别测定其照射后6小时的含菌量,作统计处理后,求出线性方程,据此作出 $\log N \sim D$ 值的相应曲线(见图1)。由此求出其 D_{10} 值为2.25kGy。这同国外报道的有关资料近似。[1~3]

细菌的种类很多,对辐照的敏感性也不同,因而 D_{10} 值间有差异。一般食品辐照实验中选用的都是较为常见的大肠杆菌 $O_{157}:H_7$,沙门氏菌,李斯特氏菌或耶尔森氏菌,并有相应 D_{10} 结果可供参考。[4]我们考虑采用抗性较大的枯草芽胞杆菌作为试样以验证结果。测定所得 D_{10} 值同表3的结果是对应的。

3 讨论

糟制熟食是一种具有特殊风味的即食食品,过去因保藏问题未解决,不能成为消费者一年四季的餐桌佳品,特别是夏季,存放时间稍长,微生物指标就超过国家卫生标准,据我所对市场糟制熟食的检测结果,合格率仅为48.65%,其菌落总数高至无法计数,大肠菌群 $\geq 2.4 \times 10^4/100g$,甚至还检出副溶血性弧菌。糟制熟食引起的食物中毒屡见不鲜。采用辐照技术对糟制熟食进行消毒处理,既提高了卫生质量,又达到了延长保质期的目的。

食品辐照技术的研究已有50多年的历史,现在世界上已有38个国家和一个地区允许对食品进行辐照。[5]我们根据1980年10月在日内瓦召开的世界卫生组织,联合国粮农组织和国际原子能机构关于辐照食品卫生安全性的联合专家委员会会议上得出的结

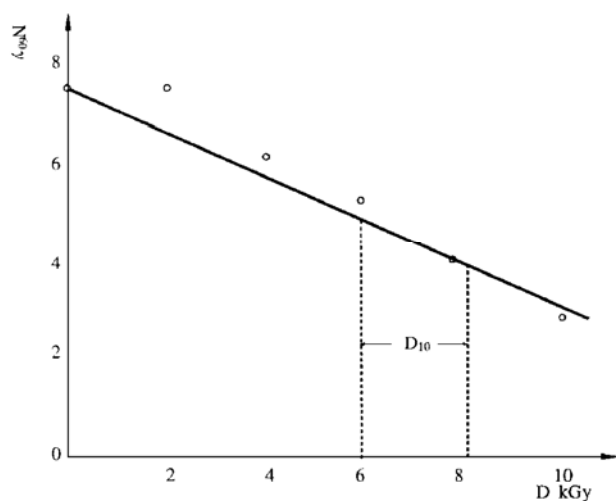


图1 枯草芽胞杆菌在糟制熟食中的 D_{10} 值曲线($D_{10} \sim 2.25kGy$)

[下接第19页]