

## 酱油辐照灭菌的研究\*

刘文达 王建成 李楚滋 罗云涛

(华侨大学)

(泉州市防疫站)

### 摘 要

酱油是日常生活中广泛食用的一种调味品。当它含杂菌总数超过国家卫生标准时,常用加热灭菌消毒,这种方法耗能多,还会影响酱油的品质。我们应用 $^{60}\text{Co}-\gamma$ 射线对酱油进行辐照灭菌实验,探讨 $\gamma$ 射线灭菌效果,改善酱油的品质。

### 前 言

酱油是人们日常生活中广泛食用的营养调味品。它能改善和增强食品的感官性质,促进人们的食欲,有利于食物的消化和吸收,成为烹饪菜肴不可缺少的佐料。我国食品卫生法要求酱油不仅需要应有的色泽、香气、滋味和营养成分,而且所含杂菌总数不得超过每毫升五万个。目前在酱油酿造行业中,存在着厂房简陋、卫生设备差、发酵周期长、操作环节多和整个生产过程多是敞口的多渠道污染,使生产的酱油的杂菌总数,往往大大地超过国家卫生标准,出厂前需对酱油进行灭菌消毒,防止传播肠道等传染病。传统的灭菌消毒,是采用高温蒸汽灭菌。这种方法不仅耗费能源多、劳动强度大,而且还会影响酱油的品质,如香气降低等。

应用 $^{60}\text{Co}-\gamma$ 射线辐照食品,达到杀虫灭菌、防霉和改性等目的,已在许多国家中推广应用<sup>[1]</sup>。有关调味品的 $^{60}\text{Co}-\gamma$ 射线灭菌实验,国内也有报导<sup>[2]</sup>。洛台尔斯在评述中指出:“食品辐射在灭菌方面是相当有效的。在某些情况下,辐射可以改进调味品的质量,其功效超过一般的处理方法。”<sup>[3]</sup>为解决酱油的灭菌消毒,减少能源耗费,我们于一九八四年初,对泉州市几个厂家生产的酱油,应用 $^{60}\text{Co}-\gamma$ 射线进行辐照灭菌实验,探讨其灭菌效果和改善酱油的品质,目的在于应用 $^{60}\text{Co}-\gamma$ 射线辐照酱油灭菌保藏、缩短酱油的生产周期和改善酱油的品质,提供必要的实验依据。

### 材 料 与 方 法

本文1984年12月6日收到。

• 参加本实验还有陈两坤、徐秀莲、黄平治、付晓玲等同志。

1. 样品来源

泉州市两家酱油酿造厂提供的高、中和低档酱油共七批，其中两批辐照前经高温蒸汽消毒处理，其余五批未经处理。所有的酱油样品均未加防腐剂，分装在250ml 的酱油瓶内，再严密封口，防止细菌再感染。

2. 辐照剂量

实验设计10万、30万、50万、80万、120万和对照共七个组。

3. 贮放时间和环境

辐照后的酱油和对照组，均在室温、相对湿度71—94%的环境下贮放，经过 7 天、27 天和90天后，分别进行检测。

4. 检测方法

(1)理化检测：总酸（以乳酸计）、盐浓度、和氨基酸态氮等，均按部颁标准的有关部分进行测定。

(2)细菌检测：菌落总数和大肠菌群最近似值，均按部颁标准的要求进行的。

(3)感官品尝：邀请酿造酱油的品尝师傅采用双盲法（即不标明辐照剂量）品尝试样。

结 果 与 讨 论

酱油经 <sup>60</sup>Co-γ 射线辐照及贮放后含菌数的变化（表 1）

表 1 酱油辐照及存放后含菌数

含菌数(%) 辐照剂量 (万伦) 存放时间(天)	0 (对照)	10	20	30	50	80
0	100	52.3	39.9	33.3	17.2	7.1
7	100	52.1	46.5	22.5	17.8	5.7
27	100	65.0	53.5	21.3	14.8	3.7
30	100	42.7	54.7	18.2	30.0	7.8

注：各批每组样品均检测大肠菌群最近似值，结果均小于每百毫升 30 个。

酱油辐照后氨基酸态氮等和香味的变化（表 2、3）。

表 2 辐照对酱油品质的影响

辐照剂量 (万伦)	0 (对照)	10	20	30	50	80
总酸(以乳酸计) (g/100ml)	1.08	1.04	1.06	1.03	1.01	0.96
氨基酸态氮 (g/100ml)	0.67	0.67	0.65	0.65	0.65	0.65
盐浓度 (g/100ml)	22.42	22.33	22.25	22.32	22.34	22.21

表3 辐照对酱油香味的影响

辐照剂量 (万伦)	0 (对照)	10	20	30	50	80
高档生抽 (50天)	原味	豆豉味消失	豆豉味消 失、微香	豆豉味消 失、微香	豆豉味消 失、微香	豆豉味消 失、微香
中档生抽 (70天)	生虫、长 霉、变质	长霉、变质	原味	较香	较香	香
低档生抽 (90天)	原味	微香	较香	微香	微香	香

1.从表1中可以看出,随着 $\gamma$ 射线辐照剂量的递增,灭菌率也随着提高。当辐照剂量在80万伦以上时,灭菌率均在90%以上。

经 $\gamma$ 射线辐照后各组样品的含菌数,出现一些不规则地变化,这与细菌的生长繁殖曲线有关。

2.经不同辐照剂量 $\gamma$ 射线照射的七批酱油,贮存7天、27和90天后,测定酱油的总酸、氨基酸态氮和盐浓度,结果表明无多大的差别,在统计学上无显著意义(表2)。并都在合格范围内(国标GB2717—81)。

3.四批辐照的酱油存放50天和70天后,进行感官鉴定,其香味有不同程度的提高(表3)。经80万伦的 $\gamma$ 射线辐照后的酱油更为显著。实验的生抽酱油样品,系福建省出口产品,主要生产工艺是由黄豆发酵成豆豉,用盐水浸渍后,经长期日晒消除豆豉味,使之鲜美清香,而经80万伦 $\gamma$ 射线照射后的生抽酱油,无需经长期日晒,在短时间内可消除豆豉味,香味还厚于未经辐照的生抽酱油,因此, $\gamma$ 射线照射生抽酱油,有加速酱油的后熟过程,改善其品质。

4.辐照食品的卫生安全性,是人们所关心的。1980年10月在维也纳召开了联合国粮农组织(FAO)/国际原子能机构(IAEA)/世界卫生组织(WHO)关于辐照食品联合专家委员会(JECFI)。专家们根据世界各国科学家长期研究的毒理学、营养学和微生物卫生安全性学等文献资料,以及辐射化学分析的结果,得出结论:“任何食品总体平均吸收剂量高达100毒理学的危险,用此辐照食品无需再作毒理学试验,同时在营养和微生物上也是安全的。”大大方拉德没有地促进食品辐照的实际应用。截止一九八三年底,已有苏联、美国、荷兰等27个国家批准了四十多种辐照食品,允许在市场上出售供食用。我国卫生部于1984年11月30日发布大蒜、花生仁、蘑菇、马铃薯、大米、洋葱、香肠等七种辐照食品卫生标准,并从一九八五年元旦起在全国实施。这为我国食品辐照保藏开辟新的途径。

## 结 论

1.应用 $^{60}\text{Co}$ - $\gamma$ 射线辐照酱油,可以达到杀虫灭菌的目的。辐照剂量在80万伦以下,不会影响酱油的品质。

2. $^{60}\text{Co}$ - $\gamma$ 射线辐照的酱油,能加速酱油的后熟,以缩短陈化期,从而缩短酱油的酿造

周期,提高经济效益。

福建省农科院稻麦所钴源室的协助辐照样品,特此表示感谢

### 参 考 文 献

- [1] 陈科文,食品辐射的现状与前景,核技术,2(1983),1—5.
- [2] 沈中兴等, $^{60}\text{Co}$ - $\gamma$ 射线对酱油品质及含菌量的影响,中国调味品,7(1984),13—14.
- [3] 洛台尔斯撰、陈卫译,食品辐射述评,杭州商学院学报(食品专辑),1(1983),74—79.

## Study of Radiation Sterilization on Soy Sauce

Liu Wenda Wang Jiancheng Li Chuzi Luo Yuntao

### Abstract

Soy sauce which is widely used in daily life is a kind of flavouring. When it has more bacterium than is required in health standard, heating is used to sterilize in the process of manufacture. This method not only expends so much energy, but also impairs the quality of soy sauce. An experiment of sterilization in soy sauce, using gamma ray of  $^{60}\text{Co}$ , is introduced in this article. The affects of sterilizing and improving quality of soy sauce are also discussed.