

# 辐照处理对小包装榨菜胖袋的效果及对品质的影响

浙江省农业科学院园艺研究所 沈国华 周国治 林孟勇

## 编者按语:

科学试验,有成功、有失败,当为常理。成功的,可资推广应用;失败的,可使他人避免重犯错误,引出教训,也是一种成绩。辐照解决了胖袋问题,榨菜却不堪食用,也从另一侧面反映了食品辐照处理的利弊观,对他人不无启迪。

## 引言

榨菜是我国人民喜爱的传统腌制品,而小包装榨菜又是我国对榨菜传统包装和销售进行改革的产物。这种改革,无疑给榨菜的经营者和消费者提供了方便、卫生等条件,因此受到了经营、消费等各方面人士的欢迎。但是,由于榨菜的腌制是一种自然发酵的过程,因此,自然带菌量很高,其结果是给小包装榨菜带来了多发胖袋的隐患,直接影响到榨菜生产厂家和消费者的利益,仅就对浙江省桐乡县的调查,由于胖袋给该县小包装榨菜生产所带来的损失一年即可达几十万元之巨。因此,积极寻找有效的解决办法无疑是当前的当务之急。笔者根据这种现状,在多方寻找控制胖袋的有效措施的同时,对辐照处理控制小包装榨菜的效果,辐照对小包装榨菜品质的影响以及其实际应用价值等方面进行了研究,取得了一定的结果,现将结果小结如下。

## 材料和方法

1. 试材:试验所用小包装榨菜样品由浙江省桐乡县灵安蔬菜厂提供。
2. 处理剂量与处理日期:以钴60为放射源剂量设30万R(伦琴、下同),60万R和90

万R,样品生产日期1988年9月21日,处理日期1988年9月23日,每处理的样品数为35包,以不处理的作为对照。

### 3. 样品的测试分析方法。

(1) 理化性状测定, pH值: pHs-25酸度计; 总酸: pHs-25酸度计滴定法; 总糖: 铁氰化钾法; 康威氏扩散法; 氨基氮: 酸度计甲醛滴定法。

(2) 微生物残留测定, 细菌(营养琼脂37℃ 48小时), 酵母、霉菌(25℃, 5天, PDA+抗真菌素)。

4. 样品的观察和检查方法: 样品经照射处理后置30℃恒温箱作胖袋发生观察, 每一星期作一次胖袋发生检查, 观察检查终止期为1989年2月27日。

## 结果与分析

一、不同剂量照射后小包装榨菜的微生物残留

一般认为,微生物是导致小包装榨菜胖袋的根本原因之一,因此,将榨菜的微生物数量压低到不足以引发胖袋的经济限度以下,是杜绝胖袋发生,减少损失的必要条件。大量的研究表明,射线对微生物具有强烈的致死作用,其对一般微生物的致死剂量约在20—100

万R。根据这一结果,本试验将照射的剂量范围设置在30—90万R,即30万R、60万R、90万R,以观察在上述剂量照射下对小包装榨菜微生物的致死效果。处理的结果见表1。

表1. 不同剂量照射后的微生物残留(1988)

测定日期	r-30万	r-60万	r-90万	CK	备 注
1988年10月6日	100	3.3	0	2400	微生物单位:个/g 样品9月21日产
1988年11月25日	160	0	0	2893	

表1为两次对照后样品的测定结果。从表中结果可以看出,经辐照处理后的样品的微生物含量均显著低于对照,而其中60万和90万

剂量处理的微生物已基本被杀灭,故单就微生物被杀灭程度而言,在所定剂量范围内,以60万较为合适。当然,表中的结果还表明,30万剂量照射的样品仍有一定数量的微生物残留,但这些残留的微生物是否能左右胖袋的发生则取决于胖袋发生观察的结果。因此,可以说,胖袋的发生情况也就决定了30万剂量处理的经济和适宜程度。此外,两次对微生物的测定结果也表明,30万剂量处理的微生物含量和对照一样,在第一次测定后有上升的趋势。

## 二、不同剂量照射的胖袋发生情况

不同剂量照射后的微生物残留已如上述。照射处理后的胖袋发生情况见表2。

表2. 不同剂量照射处理后小包装榨菜的胖袋发生 (1988—1989)

处理日期	调查终止期	r-30万			r-60万			r-90万			CK			备 注
		总数	胖袋数	胖袋率%	总数	胖袋数	胖袋率%	总数	胖袋数	胖袋率%	总数	胖袋数	胖袋率%	
1988年9月23日	1989年2月21日	35	24	68.57	35	0	0	35	0	0	35	35	100	生产日期1988年9月27日

照射处理后的胖袋发生结果告诉我们,所定的辐照处理剂量对控制胖袋均有效,其有效程度既受照射剂量的制约,又与照射后的微生物残留结果相一致。在对照100%胖袋的情况下,30万R的胖袋发生率为68.57%,而60万R和90万R的处理均无胖袋发生。在这其中,如果把胖袋的发生和微生物的残留联系起来考虑,就不难看出胖袋的发生主要是微生物的作用所致。也正因为如此,和杀灭微生物需要60万R剂量一样,控制胖袋也需要60万R的剂量,因此,在未对30—60万R之间的剂量进行进一步试验的前提下,60万R的剂量无论对杀灭微生物或控制胖袋均是相当合适的。至于30万R的处理为何微生物的残留比对照少得多而胖袋仍发生较多的原因,估计除了残存微生物中有抗逆性强的产气菌外,射线的辐解作用使榨菜变得更易被微生物利用也是重要的原因之一。

## 三、不同剂量照射对榨菜理化性状和品质

的影响

在应用辐照处理控制小包装榨菜的胖袋中,与控制胖袋效果同等重要的是辐照处理对榨菜品质的影响。已知辐照处理除了能杀菌、杀虫、培育品种和防止某些蔬菜发芽等作用外,亦能改良某些食品的品质,这主要是射线对食

表3. 辐照处理后小包装榨菜的化学成分变化 (1988 10.6)

处理	pH	总数	氨基酸	总氮	总糖	备 注
r-30万R	4.6	0.58	0.17	0.43	0.53	88年9月21日封装 9月32日照射
r-60万R	4.5	0.68	0.18	0.42	0.43	
r-90万R	4.25	0.91	0.18	0.40	0.45	
CK	4.8	0.51	0.18	0.43	0.81	

品或其原料成分的直接作用(辐解作用)所造成的。但是,也正因为射线对食品或其原料成分的这些直接作用并非均朝乐观的方向发展,因此,它们所带来的变性以及食品成分的变化也因食品种类而异。根据我们对辐照处理后

的小包装榨菜的某些成分的测定结果,辐解作用给小包单榨菜所带来的主要化学成分变化是碳水化合物的变化,即榨菜的总糖含量随照射剂量的增加呈反向递减,总酸含量上升, pH 降低,而对总氮和氨基态氮则无明显影响(表3)。在此,与理化变化密切相关的是辐照处理后小包装榨菜的品质问题。根据我们在射线处理后3个月对被处理小包装榨菜的品尝结果,经不同剂量处理后的小包装榨菜无论在气味,色泽,脆度,口感等方面,与对照相比,均产生

表4. 不同剂量照射后小包装榨菜的品质评价  
(1988. 12. 18)

处 理	生产 日期	品尝日期	气 味	色 泽	脆 度	口 感
r-30 万R	9.21	12.18	怪味	黑十+	差+	差+
r-60 万R	9.21	12.18	干菜味	黑十+	差++	差+
r 90 万R	9.21	12.18	干菜味	黑十++	差+++	差+++
CK	9.21	12.18	正常	正常	正常	正常

表5. 射线对辣椒粉及添加处理辣椒粉的样品色泽的影响 (1988.12)

处 理	辣 椒 粉				添加处理辣椒粉的样品				备 注
	处理日期	检查日期	处理量	色泽	添加日期	检查日期	处理量	色泽	
r-50 万R	9.16	12.18	1kg	正常	9.21	12.18	20包	正常	对添加处理辣椒粉的样品,只处理辣椒粉,不处理样品。
r-100 万R	9.16	12.18	1kg	正常	9.21	12.18	20包	正常	
CK	/	12.18	1kg	正常	添加未处理辣椒粉	12.18	20包	正常	

## 小 结

根据应用辐照手段控制小包装榨菜胖袋的试验结果,我们可以得出如下结论:

1. 应用Co60r-射线,剂量在60万R以上,无论对于杀灭微生物或控制胖袋均能收到良好的效果。

强烈的辐放效应。其主要表现为,伴随照射剂量的增高,色泽变褐呈正向递增,而脆度则呈反向递减。此外,开袋后的气味及品尝时的口感均大大不及对照(表4)。

应用辐照处理控制小包装榨菜的胖袋,西南农学院的已故李友霖教授也曾经进行这方面的研究。他的结果虽然也认为60万R的剂量对控制小包装榨菜胖袋较为合适,且认为照射后有褐变的现象发生(但对脆度的影响未提及),并且认为这种现象的发生可能与所添加的辣椒粉和选用的包装袋的透气性有关,但未作进一步的详述,也未对小包装榨菜辐照处理的应用价值作出结论性的回答。我们的试验结果表明,经辐照处理后,小包装榨菜的这些品质变化主要是由于射线对榨菜本身的辐解作用造成的。因为对照的品质变化以及添加经射线照射后的辣椒粉的样品不变褐的事实足以说明这一点。

2. 由于射线对小包装榨菜的辐解作用强烈,致使照射后的小包装榨菜丧失了榨菜本身所具有的鲜、香、嫩、脆等特点。因此,其食用价值可以说已基本丧失。

3. 鉴于射线对小包装榨菜的品质影响太大,因此,即使对胖袋的控制效果再好也失去了意义,故难以论及其实用价值。