

五香干豆腐辐照杀菌加工工艺研究初报^{*}

孟丽芬, 王子文, 许德春, 袁 芳, 付立新, 赵晓南, 王成波, 薛 柏

(黑龙江省农科院原子能所, 哈尔滨 150086)

摘要: 五香干豆腐采用聚乙烯-尼龙复合膜 0.07~ 0.10mm 厚的包装袋为内包装, 抽真空密封, 经 ^{60}Co - γ 射线辐照处理, 最低有效剂量为 5kGy, 最高耐受剂量为 8kGy, 在常温 20℃ 条件下贮藏 60d, 在 0~ 10℃ 条件下贮藏 90d 微生物指标细菌总数符合标准, 理化指标蛋白质、脂肪的含量辐照组与对照组差异不显著。

关键词: 五香干豆腐; 辐照杀菌; 细菌总数

中图分类号: TS214.2 S124.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-2767(2000)06-0023-02

Preliminary Study on the Technology for Irradiation Sterilization of Spices Dry Bean Curd Slices

MENG Li-fen, WANG Zi-wen, XU De-chun, YUAN Fang, FU Li-xin,
ZHAO Xiao-nan, WANG Cheng-bo, XUE Bai

(Institute of atomic energy, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract Spices dry bean curd slices were packed in 0.07~ 0.10mm Nylon-polythene plastic bag, vacuumed, sealed and irradiated by 5~ 8kGy, ^{60}Co - γ rays, stored for 60 days at normal temperature and then stored for 90 days at 0~ 10℃. The bacteria number accords with the national standard. The protein and fat contents have no obviously change in the irradiated group compared with the CK group.

Key words spices dry bean curd slices; irradiation sterilization; total number of bacteria

核辐照食品加工技术在食品保鲜贮藏加工中的地位越来越受到人们的重视,其特点是不仅耗能低、工艺简便、效果显著,还是大规模产业化、操作机械化、标准化,满足了产品的特殊要求,以达到杀菌、延长保鲜贮藏期,减少损失,提高产品质量,控制食源性疾

病,提高了经济效益。根据世界各国 30 多年对辐照食品安全性研究结果,FAO/WHO/IAEA 三个国际组织的辐照食品联合专家委员会于 1980 年 10 月据不完全统计,世界上日前已有 38 个国家批准了 200 余种辐照食品。中国在 1986 年向全世界公布了辐照食品人体试验结果以后,在国际上产生了很大影响,随之世界各国辐照食品得到快速发展。国际上三个组织 (FAO/WHO/IAEA) 联合声明辐照食品在 10kGy 以下不需做毒理学试验,是安全的。美国提出

30kGy 处理食品调料,1997 年 12 月批准用 8~ 10kGy 剂量辐照牛肉汉堡包。由此可见辐照食品是安全、可靠的技术方法。

我国已公布了 18 种辐照食品的卫生标准 (如土豆、洋葱、大蒜、大米、香肠、苹果、猪肉、熟肉制品等) 并对辐照食品分类制定卫生标准六类七项,它有利于监督管理及推广利用,类别卫生标准的颁布将推动我国辐照食品产业化发展。

豆制品营养丰富,含有丰富的蛋白质、脂肪、无机盐、亚油酸、维生素 E 和卵磷脂等多种有效生理活性成分,富含人体所必须自身又不能合成的 8 种氨基酸。豆制品因其营养价值高和用途广泛而日益成为人类食用蛋白质的主要来源。据资料及市场调查,我国豆制品除了引进日本技术生产的内脂豆腐

^{*} 收稿日期: 2000-08-14

基金项目: “九五”国家科技攻关课题 (96B12-02-03-02)

作者简介: 孟丽芬 (1959-), 女, 副研究员, 从事辐照消毒灭菌、辐照食品保鲜及辐射诱变育种研究。

外几乎见不到带包装的豆制品。现在我市多数豆制品厂生产的散装五香豆腐丝、素鸡、素排骨等夏季当天售完,冬季最多存放 3~ 5d。因为豆制品营养丰富,环境条件适合很容易酸败,影响了豆制品的风味和质量,根本无法外销。而国外豆腐大多为袋装或盒装,消费者购买携带很方便,日本等国的无菌充填耐贮豆腐,常温条件下可保鲜半年。

我们承担“九五”国家重点项目(攻关)子专题《辐照豆制品商业化加工工艺研究》课题,目的是使其豆制品生产规模化,延长保鲜期和货架期,制定五香干豆腐辐照杀菌工艺标准。我省是国家大豆生产基地,有约 1/4 的大豆用来加工豆制品,本项研究可开发大豆资源,使豆制品销往全国各地,为市场长期提供货源,改善人们的膳食结构,对提高人民健康水平具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 供试材料

哈尔滨市哈达屯豆制品厂生产的新鲜干豆腐,切丝凉干,开水浸泡 20 分钟,加调料煮、熏加工成五香干豆腐。

1.2 包装

采用 0.07~ 0.10mm 厚的聚乙烯-尼龙复合膜袋包装,由哈尔滨市太平区塑料彩印厂提供。利用上海产 ZQB400S 真空包装机抽真空密封,装入瓦楞纸箱胶带密封或塑料周转箱待辐照。

1.3 辐照处理

利用本所辐照装置急照室⁶⁰Co 源活度 1.48×10⁵ Bq,采用静态堆放式照射,在预备试验的基础上,剂量为 0.5、6、8、10kGy,4 次重复,为确保剂量的均匀,在照射一半时间,以堆放箱体中心为轴上下倒箱,并旋转 180 度。

1.4 贮藏条件

在室内常温 20℃ 蔽光、阴凉、干燥条件下贮藏。试验条件在 36± 1℃ 恒温箱培养 7d 后检菌。

1.5 感官指标观察

定期进行色、香、味及质地的评价。

1.6 主要指标测定

① 微生物指标检测:由本所理化分析室定期检测细菌总数(个/g),按食品卫生检验方法(微生物学部分);② 理化指标分析测定:蛋白质、脂肪的含量(%),由农业部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)测试,蛋白质采用微量凯氏定氮法,脂肪采用油重法测定。

2 试验结果与分析

2.1 辐照保鲜杀菌效果

五香干豆腐采用 0.07~ 0.10mm 厚的聚乙烯-尼龙复合膜为内包装袋抽真空密封,产品含水量控制在 65% 以下,经⁶⁰Co-γ 射线 5~ 8kGy 剂量照射,在常温 20℃ 条件下贮藏,保持了产品的色香味及质地不变,达到了杀菌、延长保质期的目的。通过试验研究包装袋厚度小于 0.07mm 效果不好,透气,易长菌酸败不易使用。

在室内常温条件下经 5~ 10kGy 剂量辐照处理,辐照组与对照组的产品在 36± 1℃ 恒温箱培养 7d 检菌(见表 1),细菌总数 CK 多不可计,辐照处理 5kGy 4.5×10⁴ 个/g,8kGy 6.0×10³ 个/g,10kGy 0 个/g。从检菌结果可看出细菌总数是随剂量的增高而降低的,均符合国家食品卫生标准≤ 50 000 个/g,只有对照组不符合国家食品卫生标准。

表 1 36± 1℃ 恒温箱培养 7d 杀菌效益

剂量 (kGy)	细菌总数 (个/g)	剂量 (kGy)	细菌总数 (个/g)
CK	多不可计	8	6.0×10 ³
5	4.5×10 ⁴	10	0

在室内常温 20℃ 条件下贮藏试验,结果表明对照组产品贮藏 7d,出现酸味,汁液混浊,细菌总数多不可计,已失去食用价值。辐照处理组贮藏 30d 和 60d 时,色香味及质地均正常,细菌总数(见表 2)均符合国家食品卫生标准(≤ 50 000 个/g),细菌总数有随着剂量增高而降低的趋势,而对照组细菌总数多不可计,不符合国家食品卫生标准。辐照处理组在 0~ 10℃ 条件下可贮藏 90d,其色香味及质地正常,微生物指标符合标准。

表 2 常温 (20℃) 贮藏效果

辐照处理剂量 (kGy)	贮藏 30d 细菌总数 (个/g)	贮藏 60d 细菌总数 (个/g)
0	多不可计	多不可计
5	4×10 ³	4.5×10 ³
8	3.5×10 ³	3.8×10 ³
10	1.9×10 ³	2.5×10 ³

2.2 主要理化指标的测定结果

辐照处理 8kGy 与对照组的蛋白质含量分别为 16.12% 和 15.96%,脂肪含量均为 7.31%,可见蛋白质与脂肪含量差异不显著。

2.3 工艺流程

① 以优质东北大豆为原料,经过加工制成干豆

生产建议

发展特用玉米提高玉米经济效益

赵 伟

(黑龙江省农科院玉米研究中心, 哈尔滨 150086)

摘要: 论述发展特用玉米在玉米生产中的重要性,特用玉米特征、特性及其生产现状,并对我省发展特用玉米生产提出几点粗浅建议

关键词: 特用玉米; 特征; 特性; 经济效益

中图分类号: S513 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002- 2767(2000)06- 0025- 03

黑龙江省是我国重要的玉米产区,每年播种面积 233~ 253万 hm^2 ,总产量 130~ 140亿 kg,播种面积不足全省耕地面积的 30%,但总产量占全省的 45%左右。因此玉米生产在整个粮食生产中占有重要地位。近几年由于连年丰收,玉米出现相对过剩,粮价持续低迷,经济效益逐年下降,种植面积也不断减少。据调查,2000年全省玉米的播种面积较常年减少 33万 hm^2 左右。玉米是我省传统的优势作物,发展玉米生产不论是自然资源还是生产水平以及科学技术等方面都具有明显优势和具大潜力。同时,保

持一定的玉米种植面积,对维持我省粮食的总量平衡和粮食生产的持续发展以及促进养殖业生产都具有重要意义。随着市场经济的发展,整个农业生产正处在由单存数量型向质量效益型转变的关键时期。大力发展特用玉米生产是按照市场需要调整玉米种植结构的重要措施,在发展质量效益农业中具有重要作用。

特用玉米是指普通玉米以外的各种子粒类型玉米,主要包括甜玉米、粘玉米、爆裂玉米、高油玉米和优质蛋白玉米等。这些玉米类型比普通玉米具有更

* 收稿日期: 2000- 08- 21

作者简介: 赵伟 (1971-),男,研实,从事玉米遗传育种研究

腐,再经造型,加调料煮熏而制成五香干豆腐,含水量控制在 65%以下;②将五香干豆腐装入 0.07~ 0.10mm 厚的聚乙烯-尼龙复合膜制成的内包装袋,抽真空密封,装入瓦楞纸箱或塑料食品周转箱用胶带封好待辐照处理;③产品辐照前应进行微生物检测,测定其原始菌量;④辐照处理经 $^{60}\text{Co}-\gamma$ 射线 5~ 8kGy 剂量的辐照,产品生产后需贮藏常温 20℃或 0~ 10℃条件的食品库,应尽快在 48h 内辐照处理;⑤不允许重复照射,以确保产品质量;⑥辐照后的产品抽样进行微生物检验或留样备查。并对感官指标、微生物指标、理化指标等按标准把好质量关;⑦辐照后产品应贮藏 0~ 10℃或常温 20℃,蔽光、阴凉、干燥的食品库,按生产批号顺序堆放排列出厂;⑧产品需采用保温车或箱式车运输,文明装卸,防止包装破损,二次污染,防雨淋。

3 结语

经试验与分析测试结果表明,辐照处理组产品

质量好于对照组,在室内常温 20℃条件下可贮藏 60d,在 0~ 10℃条件下可贮藏 90d,保持原有五香干豆腐的色香味及质地,其主要理化指标蛋白质、脂肪含量辐照组与对照组差异不显著,卫生质量符合要求。

参考文献:

- [1] 金涛,倪长仁.谈谈国内外豆腐生产概况及发展方向[J].大豆通报,1993,(5 6): 58- 60.
- [2] 蓝俊明,刘立明,唐传道,等.五香酱干辐照防霉保鲜的研究[J].湖南农业科学,1986,(2): 39- 40.
- [3] 刘宝家,李素梅,柳东,等.食品加工技术和配方大全(上)[M].西安:世界图书出版西安公司,1996,356- 359.
- [4] 施培新.辐照食品商业化在中国的进展[J].核农学通报,1995,(6): 251- 255.
- [5] 许玉章,高玮,王翔,等.大豆栽培与加工[M].北京:科学技术文献出版社,1996.