

绿色大米辐照保鲜技术及加工工艺的研究^{*}

孟丽芬, 许德春, 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: 通过利用辐照加工技术来杀灭小包装大米的贮藏害虫的研究结果表明, 在采用尼龙-聚乙烯复合塑料真空包装材料及适宜的辐照吸收剂量 0.4~0.8kGy 范围内, 大米在常温条件下贮藏一年, 没有出现虫蛀现象。其主要营养成分及感观和食味变化不明显。并提出了大米辐照保鲜加工技术是一项值得推广的绿色食品保鲜加工技术。

关键词: 大米; 辐照保鲜; 工艺

中图分类号: TS 205.9 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2006)02-0048-03

Irradiation Preservation Technique and Processing Technics for Rice

MENG Li fen, XU De chun, FU Li xin, ZHAO Xiao nan, WANG Cheng bo, XUE Bai

(Institute of Application for Atomic Energy, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086)

Abstract: The effect that utilizing irradiation to kill the pests in rice packed in smaller package was studied. Rice packed in nylon-polythene plastic bags, vacuumed, sealed and irradiated by ^{60}Co - γ -rays of 0.4~0.8kGy could be stored for 1 year at normal temperature and there were no damages by vermins, and the major nutrition components, sense and savor didn't change apparently. The result indicated that irradiation preservation technique and processing technics was an ideal instrument for preserving green food.

Key words: rice; irradiation preservation; technics

随着人们消费水平的提高, 无公害的绿色食品备受青睐。黑龙江省由于其得天独厚的自然生态环境, 为生产无公害的绿色大米创造出优越的条件, 我省是种植粳稻主要生产基地, 米质优、食味好, 深受人们的喜欢。但由于在高温潮湿的地方及季节不适合大米的保鲜贮藏, 仓库害虫如玉米象、赤拟谷盗、印度古螟及麦蛾等害虫危害着大米的贮藏, 有些害虫的卵、幼虫、蛹均生活在被封闭的谷粒内。条件一旦适宜, 这些害虫就会迅速生长、大量繁殖, 从而影响稻米品质^[1]。用传统的杀虫技术如化学防腐剂、化学药剂熏蒸等方法只能杀灭谷粒表面的虫卵, 不能杀灭谷粒内部的虫卵, 并且有药剂残留, 影响食品

的色、香、味及营养价值。用 ^{60}Co - γ 射线所产生的辐射生物学效应可有效的杀灭谷物中所有的害虫, 由于它具有无残留、无污染、穿透力强的特性, 可均匀穿透谷粒, 杀灭谷粒内部及大包装产品内部的各发育阶段的害虫, 效果明显^[2]。辐照杀虫是在常温下进行, 适宜的辐照吸收剂量对大米的营养成分及品质不产生影响。本项技术可大量处理小包装粮食、豆类食品, 由于它杀虫彻底, 可确保产品上市后无害虫出现, 深受厂家和客户的欢迎。

本项研究是利用辐照保鲜加工技术杀灭小包装大米中害虫, 延长大米保鲜贮藏期, 保持大米特有的营养成分, 为大米深加工提供了一项绿色保鲜贮藏

* 收稿日期: 2005-12-13

基金项目: 黑龙江省科技厅重点攻关项目(GC01-B408-02)

第一作者简介: 孟丽芬(1959-), 女, 内蒙古鄂伦春自治旗人, 副研究员, 从事食品辐照保鲜及辐射诱变技术研究。E-mail: menlifen0101@163.com。

加工技术。

1 材料与方法

1.1 试验材料

大米样品由黑龙江省农业科学院寒地水稻中心提供当年生产加工的优质无虫蛀、无碎屑、米粒完整的优质大米(龙稻 1 号)。

1.2 方法

1.2.1 辐照处理 使用本所⁶⁰Co- γ 射线辐照源,采用静态辐照工艺,样品在吸收剂量一半时间翻转 180°,保证样品吸收剂量均匀。设立 0、0.4、0.6、0.8、1.0 kGy 5 个不同吸收剂量水平。

1.2.2 包装 样品采用塑料网袋、牛皮纸袋、尼龙-聚乙烯复合塑料袋真空包装(简称复合塑袋)。

表 1 辐照大米不同剂量不同包装不同贮藏天数生虫情况

时间 (d)	包装	剂量 (kGy)					时间 (d)	包装	剂量 (kGy)				
		0	0.4	0.6	0.8	1.0			0	0.4	0.6	0.8	1.0
10	塑料网袋	-	-	-	-	-	180	塑料网袋	8	6	7	-	-
	牛皮纸袋	-	-	-	-	-		牛皮纸袋	3	-	-	-	-
	复合塑袋	-	-	-	-	-		复合塑袋	-	-	-	-	-
30	塑料网袋	-	-	-	-	-	360	塑料网袋	24	18	31	11	3
	牛皮纸袋	-	-	-	-	-		牛皮纸袋	18	1	7	-	-
	复合塑袋	-	-	-	-	-		复合塑袋	8	-	-	-	-

注:“-”表示没出虫。

的加工工艺。

通过表 1 可知,贮藏 10、30 d 的没有生虫,到 180 d 用塑料网袋包装的仅有对照组、0.4、0.6 kGy 处理组的大米生虫和牛皮纸袋对照组生虫,其他处理组包装没有生虫。到 360 d,复合塑袋包装仅有对照组生虫,辐照处理组无一生虫,牛皮纸袋 0.8、1.0 kGy 辐照处理组没生虫,塑料网袋包装全部生虫。从试验的结果来看,大米最佳贮藏包装物为尼龙-聚乙烯复合膜真空塑料袋,它可免除微生物、害虫的交叉感染,并能保持大米的原有的色、香、味。其次为牛皮纸袋。

2.2 不同剂量处理对大米感观与食味的影响

对辐照后的不同剂量组的大米进行了感观与食

表 2 不同剂量处理对大米感官与食味的影响

剂量(kGy)	颜色	口感	粘度	香味
0.0	5.0	5.0	5.0	5.0
0.4	5.0	4.8	4.8	5.0
0.6	5.0	4.8	4.5	4.8
0.8	5.0	4.5	4.0	4.8
1.0	5.0	3.0**	4.0	4.5

注: **表示 1%水平差异显著。

1.2.3 贮藏 设立 0、0.4、0.6、0.8、1.0 kGy 5 个辐照剂量处理,三种包装材料,每个处理每种包装袋每袋 1 kg,样品经不同剂量辐照后,装在纸盒箱里放在常温避光条件下贮藏,分别在 10、30、180、360 d 观察检测生虫情况。

1.2.4 营养成分测定 测定辐照前后大米的粗蛋白质、粗脂肪、直链淀粉、氨基酸含量的变化情况,由农业部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)检测。

2 结果与分析

2.1 不同包装、不同处理对大米贮藏效果的影响

辐照保鲜大米是为了延长大米保鲜贮藏时间,达到杀灭虫卵,保持大米色香味及营养成分为目的

味的评定,采用 5 等级评定法,最好为 5.0,最差为 1.0。从表 2 试验结果表明,辐照后大米的颜色无变化,香味变化不明显。对口感与粘度有影响,随剂量加大,米饭的口感与粘度有下降的趋势。在 0.4~0.8 kGy 剂量范围内,感观和食味变化不明显,可确定为最佳剂量范围。

2.3 不同剂量处理对大米营养成分的影响

2.3.1 不同剂量处理对大米粗蛋白、粗脂肪、淀粉的影响 大米的主要营养成分是粗蛋白、粗脂肪、淀粉,如果辐照处理影响了大米主要营养成分的变化,也就影响了大米品质及食味。从表 3 中可以看出不同剂量辐照对大米的粗蛋白、粗脂肪、直链淀粉的含量影响不大。

表 3 不同剂量处理对大米粗蛋白、粗脂肪、直链淀粉含量的影响

处理(kGy)	粗蛋白	粗脂肪	直链淀粉
0	8.09	1.37	14.89
0.6	8.21	1.46	14.55
1.0	7.83	1.33	14.33

2.3.2 不同辐射剂量处理对大米氨基酸含量的影

响 从大米的主要营养成分氨基酸来看, 不同辐照剂量处理对大米氨基酸含量的影响结果见表 4, 大米的 17 种氨基酸含量辐照处理组 0. 6kGy、1. 0kGy 与对照组比较没有发生明显变化。

表 4 不同辐照剂量处理对大米氨基酸含量的影响 %

氨基酸	剂量 (kGy)			氨基酸	剂量 (kGy)		
	0	0. 6	1. 0		0	0. 6	1. 0
Asp	0. 597	0. 670	0. 665	Ile	0. 266	0. 273	0. 266
Thr	0. 214	0. 247	0. 242	Leu	0. 594	0. 637	0. 656
Ser	0. 357	0. 412	0. 397	Tyr	0. 101	0. 236	0. 180
Glu	1. 415	1. 564	1. 563	Phe	0. 310	0. 441	0. 350
Gly	0. 301	0. 341	0. 322	Lys	0. 235	0. 234	0. 254
Ala	0. 390	0. 451	0. 430	His	0. 131	0. 141	0. 142
Cys	0. 077	0. 102	0. 100	Arg	0. 440	0. 543	0. 543
Val	0. 367	0. 413	0. 408	P ro	0. 155	0. 155	0. 177
Met	0. 157	0. 192	0. 190				

2. 4 大米辐照保鲜加工工艺

2. 4. 1 辐照前加工要求 用于辐照加工的大米要求无虫蛀、无碎屑, 当年生产的新大米, 含水量 ≤ 14%。

2. 4. 2 包装 内包装为尼龙 - 聚乙烯复合塑料袋, 每一包装重量为 1. 0 ~ 2. 5 kg, 抽真空。外包装为纸箱, 每箱净重小于 10 kg。

2. 4. 3 辐照处理 辐照加工射线种类为⁶⁰Co 或¹³⁷Cs - γ 射线, 辐照加工要求剂量均匀、准确, 吸收剂量不均匀度应 ≤ 1. 5, 吸收剂量要求限制在 0. 4 ~ 0. 8 kGy, 平均吸收剂量不得超过 1. 0 kGy, 不允许重复照射。

2. 4. 4 辐照加工处理 工艺流程图 大米 → 精选 → 抽真空包装 → γ 射线照射 → 成品入库。

2. 4. 5 辐照加工后大米感观指标 保持大米所具有的正常色泽、气味、食味、无虫蛀。

2. 4. 6 辐照加工后大米理化指标 脂肪、蛋白质、淀粉含量不发生变化。

2. 4. 7 辐照加工后大米的保质期 在常温条件下贮存, 保质期为 12 个月, 不得检出活虫、卵。

2. 4. 8 辐照加工后大米的贮存 在避光、干燥和有防潮设施处贮存。贮存的库房应清洁、干燥、通风良好, 无虫害、鼠害。严禁与有毒、有害、有腐蚀性、易发霉、发潮、有异味的物质混存。

2. 4. 9 辐照加工后大米的运输 运输工具应清洁、干燥、有防雨设施。严禁与有毒、有害、有腐蚀性、有异味的物质混运。

3 讨论

3. 1 γ 射线辐照大米能有效的杀灭小包装中粮食害虫, 最佳剂量为 0. 4 ~ 0. 8 kGy, 包装为尼龙 - 聚乙烯复合膜真空材料袋, 可使大米一年内不生虫。

3. 2 辐照处理在 0. 4 ~ 0. 8 kGy 剂量范围内没有影响大米的粗蛋白、粗脂肪、直链淀粉、氨基酸含量的变化, 对米饭的口感、粘度、香味变化不明显, 保持了大米原有的色香味。

辐照保鲜大米加工技术是利用电离辐射所产生的放射生物学效应杀灭虫卵及微生物, 是一种无污染无残留的物理加工过程, 不添加任何化学添加剂, 在常温条件下进行, 是目前其他方法无法替代的, 是一种绿色食品保鲜加工技术^[3]。

参考文献:

[1] 郑继舜, 杨冒举. 食品贮藏原理与运用[M] . 北京: 中国财政经济出版社, 1989. 462 490

[2] (美) 梅子熙. 食品与农产品的辐照杀虫[M] . 北京: 原子能出版社, 1989. 62 68

[3] 施培新. 食品辐照加工原理与技术[M] . 北京: 中国农业科学技术出版社, 2004. 1 9

欢迎刊登广告信息