

# 秀珍菇保鲜技术研究

姚亚平<sup>1</sup>, 冯志勇<sup>2</sup>, 郭倩<sup>3</sup>

(1.陕西省农业工程勘察设计院, 陕西 西安 710068; 2.上海市农业遗传育种重点开放实验室, 上海 201106; 3.上海市农业科学院食用菌研究所, 上海 201106)

**摘 要:** 比较了秀珍菇低温保鲜、自发气调保鲜、低温真空保鲜效果。结果表明, 低温真空保鲜效果最佳, 能有效地延缓秀珍菇变色、变味, 抑制菌柄气生菌丝发生, 减少水分损失, 可以使秀珍菇保鲜期限超过 9d。

**关键词:** 秀珍菇; 低温保鲜; 自发气调保鲜; 低温真空保鲜

## Study on Fresh-keeping Technique of *Pleurotus geesteranus*

YAO Ya-ping<sup>1</sup>, FENG Zhi-yong<sup>2</sup>, GUO Qian<sup>3</sup>

(1.The Academe of Reconnaissance and Design of Agricultural Engineering in Shaanxi Province, Xi'an 710068, China; 2. Key Lab of Agriculture Genetics and Breeding of Shanghai, Shanghai 201106, China; 3.Edible Fungi Institute, Shanghai Academy of Agricultural Sciences, Shanghai 201106, China)

**Abstract:** The effect of low temperature, spontaneous atmospheric control, low temperature with vacuum on the fresh-keeping results of *Pleurotus geesteranus* fruitbodies was compared. The experimental results showed that the fresh-keeping result of the comprehensive method of low temperature with vacuum was the optimum, which would effectively postpone the colour and odour change, reduce the water loss of *P. geesteranus* fruitbodies, inhibit the occurrence of aerial mycelia on the stipe and prolong the fresh-keeping period of *P. geesteranus* fruitbodies for over 9d.

**Key words:** *Pleurotus geesteranus*; low-temperature preservation; spontaneous air-adjusting preservation; low-temperature and vacuum preservation

中图分类号: S646

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2005)02-0231-03

收稿日期: 2004-01-05

基金项目: 上海市农委科技攻关项目(农科攻字(99)第 6-10 号)

作者简介: 姚亚平(1969-), 女, 高级工程师, 注册咨询工程师, 主要从事农副产品贮藏与深加工研究设计。

- lee C Y and Whitaker J R. American Chemical Society, Washington, DC, 1990, 91-102.
- [3] Pantastico E B. Postharvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical and fruits and vegetable[M]. The TUI Publ CO ZNC, 1975.103.
- [4] 姚晓敏, 孙向军, 任捷. 壳聚糖涂膜保鲜猕猴桃的研究[J]. 食品研究与开发, 2002, 23(1): 62-64.
- [5] 薛应龙. 呼吸强度的气流法测定[A]. 植物生理学实验手册[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1985.129.
- [6] Franceso Pozzocaro, et al. Inhibition of apple polyphenoloxidase(PPO) by ascorbic acid, citric acid and sodium chloride[J]. J Food Proc and Pres, 1993, 17: 21-30.
- [7] 徐朗莱, 叶茂炳. 过氧化物酶活力连续记录测定法[J]. 南京农业大学学报, 1989, 12 (3): 80-83.
- [8] 宁正祥. 食品成分分析手册[M]. 中国轻工业出版社, 1998.
- [9] 康若祎, 郁志芳. 涂膜及钙处理对冷藏阳山水蜜桃酶活性的影响[J]. 长江果树, 2003, (1): 12-14.
- [10] 苏新国, 郑永华, 张兰, 等. 壳聚糖涂膜对菜用大豆荚采后衰老和品质的影响[J]. 植物生理学报, 2001, 27(6): 467-472.
- [11] Reddy M V B, Belkacemi K, Corcuff F, et al. Effect of pre harvest chitosan sprays on post harvest infection by *Botrytis cinerea* and quality of straw berryfruit[J]. Postharvest Biol Technol, 2000, 20: 39-51.

秀珍菇(*Pleurotus geesteranus*)鲜嫩可口,深受广大消费者的欢迎<sup>[1]</sup>。新鲜秀珍菇如不采取必要的保鲜、加工措施,较之其它蔬菜更易腐烂变质,商品价值下降,甚至完全失去食用价值。秀珍菇采收时的成熟度、温度、湿度、机械损伤等因素都直接影响其保鲜时间和产品质量<sup>[2]</sup>。笔者分析了不同保鲜方法对秀珍菇保鲜效果的影响。

## 1 材料与方法

### 1.1 供试子实体

秀珍菇(*Pleurotus geesteranus*)子实体由上海市农科院食用菌所秀珍菇栽培获得<sup>[3]</sup>。

### 1.2 样品准备

采收的秀珍菇子实体完整,无病虫害,菌盖边缘内卷,无异味。

### 1.3 样品处理

**1.3.1 低温保鲜** 称取 150g 于 3~5℃ 预冷 1h 的秀珍菇,置于厚 25 μm 的聚乙烯塑料袋中,封口,于 3~5℃、15℃ 和常温(20℃ 左右)环境下贮存,以不预冷的为对照,实验设 6 个重复。

**1.3.2 自发气调保鲜** 称取 150g 于 3~5℃ 预冷 1h 的秀珍菇,置于无盖托盘中,菌褶朝下,用厚 13 μm 的聚乙烯(polyethylene)保鲜膜拉膜包装后,分别置于 3~5℃、15℃ 和常温(20℃ 左右)环境下贮存,实验设 6 个重复。

**1.3.3 低温真空保鲜** 称取 150g 于 3~5℃ 预冷 4h 的秀珍菇,置于无盖托盘中,用厚 13 μm 的聚乙烯(polyethylene)保鲜膜拉膜包装后,4 盒 1 组,置于厚 25 μm 的聚乙烯塑料袋中,抽出塑料袋中的空气,于 3~5℃ 的环境下贮存。每组 6 个重复,全部操作在 4℃ 以下的包装车间进行。

## 2 结果与分析

### 2.1 采收后预冷对保鲜效果的影响

表 1 表明,采用聚乙烯塑料保鲜膜低温(3~5℃)保鲜,预冷 1h 处理比不预冷处理的效果要好,预冷处理可使菌柄上的气生菌丝发生面积下降,菌褶的破损程度也减小。这可能因为预冷处理能很快地降低子实体的温度,及时有效地抑制了相关酶的活性,使秀珍菇呼吸等生理活动减弱,从而延缓了秀珍菇的成熟与衰老。预冷处理与不预冷处理的秀珍菇在色泽和气味上无显著差异,但预冷会造成产品的失重增加,但长时间的保鲜又减缓了对失重的影响,这可能因为预冷降低了菇体的含水量,从而有利于延缓菇体的呼吸作用。

### 2.2 不同保鲜方法对保鲜效果的影响

**2.2.1 秀珍菇低温保鲜** 先预冷 1h,再进行封口包装,于不同温度下贮藏。表 2 结果表明,用聚乙烯袋

表 1 预冷处理对秀珍菇保鲜效果的影响

Table 1 The effect of precooling treatment on the fresh-keeping result of *Pleurotus geesteranus* fruitbodies

处理 Treatments	贮藏时间 Preserving time(d)	测试参数 Parameters tested			
		质地 <sup>①</sup> Texture	失重 Weight loss (%)	色泽 <sup>②</sup> Colour	气味 <sup>③</sup> Odour
预冷 Precooling	3	—	2.42	—	—
	6	—	4.40	+	—
	9	—	5.81	++	+
不预冷 Non-precooling	3	—	2.00	—	—
	6	—	4.10	+	—
	9	—	6.49	++	+

① -: 完全没有腐烂, +: 10% 以下腐烂, ++: 10% 以上腐烂, 下同。

① -: The putrid rate was zero, ++: the putrid rate was under 10%, ++: the putrid rate was over 10%, similarly hereinafter.

② -: 颜色未变化, +: 颜色稍有变化, ++: 菌盖发黄, 下同。

② -: The colour did not change, ++: the colour changed slightly, ++: the colour of the pileus turned yellow, similarly hereinafter.

③ -: 无异味, +: 淡淡的醇味, ++: 强烈的醇味, +++: 腐蛙味, 下同。

③ -: No peculiar smell; +: Light alcohol odour; ++: Strong alcohol odour; +++: Rotten smell, similarly hereinafter.

表 2 秀珍菇聚乙烯袋包装低温保鲜效果

Table 2 The effect of polyethylene bag-keeping result of *Pleurotus geesteranus* fruitbodies at low temperature

处理 Treatments	贮藏时间 Preserving time(d)	测试参数 Parameters tested			
		质地 Texture	失重 Weight loss (%)	色泽 Colour	气味 Odour
3~5℃	3	—	0.76	—	+
	6	—	0.99	++	++
	9	—	1.16	++	++
15℃	3	—	1.56	+	++
	6	—	1.80	++	++
	9	++	/	++	/
常温(20℃) Normal atmospheric temperature	3	—	1.68	++	++
	6	/①	/	/	/
	9	/	/	/	/

① /: 子实体完全腐烂, 无法准确测定和判断, 下同。

① /: The parameters cannot be calculated and estimated exactly due to the fruitbodies being putrid completely, similarly hereinafter.

封口包装秀珍菇,贮藏效果较差,在实验的贮藏期内秀珍菇虽未腐烂,失重小,没有气生菌丝生长,但子实体很快变黄,3~5℃贮藏 3d 就产生醇味。塑料袋贮藏秀珍菇失水少的主要原因是封口的塑料袋无法进行气体交换。

**2.2.2 秀珍菇自发气调保鲜** 在 3~5℃ 下,自发气调保鲜的效果优于聚乙烯袋包装保鲜,自发气调保鲜能很有效地调节控制包装袋内的氧气和 CO<sub>2</sub> 浓度。表 3 表明,

表3 秀珍菇自发气调保鲜效果

Table 3 The effect of spontaneous atmospheric control on the fresh-keeping result of *Pleurotus geesteranus* fruitbodies

处理 Treatments	贮藏时间 Preserving time(d)	测试参数 Parameters tested			
		质地 Texture	失重 Weight loss (%)	色泽 Colour	气味 Odour
3~5℃	3	—	2.06	+	—
	6	—	3.16	+	—
	9	—	5.29	++	+
15℃	3	—	5.02	++	++
	6	/	/	/	/
	9	/	/	/	/

贮藏时间的延长和贮藏温度的升高,容易导致秀珍菇腐烂,在15℃下贮藏6d就有10%以上的秀珍菇子实体腐烂,而低温(3~5℃)贮藏9d秀珍菇子实体也不会腐烂。菌褶破损面积亦随着贮藏时间的延长和温度的升高而增大。秀珍菇子实体随着贮藏时间的延长和温度的升高而变黄。在15℃与常温时,秀珍菇子实体贮藏3d就已经发黄,而在3~5℃时,保存6d颜色变化不明显。秀珍菇子实体气生菌丝发生面积随着贮藏时间的延长和温度的升高而增大;在菇体失重方面,由于保鲜膜具有通透性,因此与聚乙烯袋密封低温保鲜相比,在贮藏过程中的失重严重。

2.2.3 低温真空综合保鲜 低温真空综合保鲜是本研究所采用的各种保鲜方法中效果最好的一种方法,从表4可看出,处理9d后,色泽未发生明显改变,没有任何秀珍菇子实体腐烂,第9d以后,稍有醇味,但不影响食用;但与聚乙烯袋密封低温保鲜相比,失重相对增加,低温真空综合保鲜第9d失重为2.34%,与直接聚乙烯袋密封(失重为1.13%)相比增加了107%,而与自发气调保鲜(失重为5.29%)相比降低了55.8%。

该方法延长了预冷时间,适当降低了菇体的含水量,从而有利于抑制采收后秀珍菇的呼吸作用,另一方面,包装前产生的不利于保鲜的有机酸等次生代谢产物在包装时大部分能挥发掉<sup>[4]</sup>。在贮藏保鲜过程中,虽然温度较低,呼吸作用较弱,但低强度的呼吸还在继续进行,因而,抽出聚乙烯袋中的空气,可以使氧气浓度达到最低值,最大限度地抑制呼吸作用,同时,托盘中秀珍菇的呼吸产物CO<sub>2</sub>和水可以通过保鲜膜扩散

表4 秀珍菇低温真空保鲜效果

Table 4 The effect of low temperature with vacuum on the fresh-keeping result of *Pleurotus geesteranus* fruitbodies

贮藏时间 Preserving time(d)	测试参数 Parameters tested			
	质地 Texture	失重 Weight loss (%)	色泽 Colour	气味 Odour
3	—	1.67	—	—
6	—	2.01	—	—
9	—	2.34	—	+

至聚乙烯塑料袋中,防止袋内壁结露和降低了CO<sub>2</sub>浓度,达到延长保鲜时间的效果。

### 3 讨论

3.1 在各种物理保鲜方法中,直接采用聚乙烯袋密闭低温保鲜由于呼吸产生的水汽在袋内表面结露,即使延长预冷时间,也难以避免,因此菇体易感染细菌而发黄,并且醇味严重;而自发气调保鲜,虽然很好解决了袋内壁的结露现象和菇体厌氧呼吸产生的醇味重的问题,但菇体容易产生较多的气生菌丝,同时失重也相对严重,从而影响保鲜效果;相比较,延长预冷时间,降低菇体的含水量,应用低温真空综合保鲜法,效果最好,这是因为该方法既有效地抑制了秀珍菇的呼吸作用,又能有效地调节控制托盘内的CO<sub>2</sub>和水分,减缓了子实体内营养物质的消耗速率,从而延缓了子实体的成熟、衰老过程。

3.2 预冷处理比不预冷处理的保鲜效果好,这是因为预冷能有效地抑制子实体内酶的活性,从而减弱了其生理作用,延缓了成熟与衰老的过程;延长预冷时间,可以降低贮藏时菇体的起始含水量,有利于延缓菇体的呼吸作用。

#### 参考文献:

- [1] 翁伯琦,江校和,林勇.不同培养料对秀珍菇子实体蛋白质营养评价的影响[J].食用菌学报,2002,9(2):10-13.
- [2] 李武.香菇采后保鲜技术[J].北京农业科学,1997,15(2):28-30.
- [3] 冯志勇,王志强,郭力刚,等.秀珍菇生物学特性研究[J].食用菌学报,2003,10(3):11-16.
- [4] 闵绍桓.食用菌鲜品流通——采后生理特性[J].浙江食用菌,1994,(5):9-10.