

# 食用菌常见的保鲜加工方法

王延杰, 刘朝贵, 吴玉婷

(西南大学 园艺园林学院, 重庆 400715)

**摘要:**综述了常见食用菌保鲜加工的方法,在物理和化学方法上对食用菌保鲜加工方法进行  
分类,理清了食用菌常见保鲜加工的方法与作用,旨在为广大食用菌生产者提供一定的帮助与指导。

**关键词:**食用菌;保鲜加工

**中图分类号:**S 646.609<sup>+</sup>.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)12-0187-03

新鲜采收的食用菌,具有含水量高,营养丰富,质地柔嫩,生理生化活动强烈等特点<sup>[1]</sup>,在一般运输和销售过程中其储藏寿命一般低于 3 d<sup>[2]</sup>,如不能及时保鲜加工,其商品品质将严重下降,造成很大的经济损失。食用菌的保鲜加工不仅能对食用菌进行保鲜,保持其风味基本不变,又能最大限度地保存其营养价值。故食用菌的保鲜加工在食用菌产业中具有重要的作用。现对几

种常见食用菌的物理化学保鲜加工方法进行综述,旨在  
为广大食用菌生产者提供一定的参考。

## 1 物理方法

### 1.1 低温气调保鲜

低温能抑制食用菌呼吸酶的活性,从而降低呼吸量,以达到保鲜的目的;气调能够调节空气的组成比例,从而来抑制呼吸作用以达到保鲜的作用。有研究表明,鲜菇进入 2℃ 低温预冷室后,很快便停止代谢,待菇体内部与室温相同时,即可切除菌柄,并同时分级<sup>[3]</sup>,随后利用包装或硅窗保藏运输。李铁华等<sup>[4]</sup>研究发现,贮藏温度为 3℃,硅窗面积 0.9 cm<sup>2</sup> 以上和贮藏温度为 7℃,硅窗面积 1.2 cm<sup>2</sup> 以上,都能避免厌氧呼吸的发生。将

**第一作者简介:**王延杰(1987-),男,河南潢川人,在读硕士,研究方向为应用微生物。

**责任作者:**刘朝贵(1955-),男,重庆人,副教授,硕士生导师,现主要从事食用菌育种与野生食用菌的驯化及产业化开发等工作。

**收稿日期:**2012-03-26

[3] Sumi H, Hamda H, Tsushina H, et al. A unique strong fibrinolytic enzyme(katsuwokinase) in skipjack "Shiokara" a Japanese traditional fermented food [J]. Experientia, 1987, 43(10): 1110-1111.

[4] 永山久夫. 纳豆新世纪[M]. 全国纳豆协同组合联合会, 平成 01, 11.

[5] Eili Ichishima, Yakada etc. Biochimica et [J]. Biophysica Acta. 1986, 869:178-184.

[6] 张成博, 杨海燕, 李文华. 寿亲养老新书[M]. 天津: 天津科学技术出版社, 2003(5): 32-34.

[7] 刘强. 蜂蜜的保健功能与药用方便(修订版)[M]. 北京: 金盾出版社,

2008(5): 3-5.

[8] 胡小松, 蒲彪. 软饮料工艺学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2002.

[9] 王彦, 路强. 纳豆饮料技术: 中国, A23L2/38 [P]. 2001.

[10] 董明盛, 江晓, 刘诚. 纳豆激酶稳定性的研究[J]. 食品与发酵工业, 2001(27): 13-15.

[11] 张水华, 孙群社. 食品感官鉴别[M]. 2 版. 广州: 华南理工大学出版社, 2001: 135-140.

[12] 王颖. 实验设计与 SPSS 应用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007: 164-170.

## Study on Technology of Natto Compound Beverage

LI Yan-hui, DING Zhao-wei

(College of Food Engineering, Jilin Agricultural Science and Technology College, Jilin, Jilin 132101)

**Abstract:** Natto, millet, sesame, and honey were used as main raw materials for the development of health beverage, by single factor and orthogonal test to determine the best natto compound health beverage. The results showed that the best formula of natto were sauce 15%, millet sesame soup 30%, honey 7%, citric acid 0.06% developed one kind of feeling in the mouth lubrication flavor, and dissolved the thrombus, to lower the blood pressure, to fall the blood fats, the cosmetology to raise the face and so on many kinds of efficacy of health beverages.

**Key words:** natto sauce; millet sesame soup; orthogonal test; health beverages

鲜菇整理分级后,在 1~2℃ 温度范围内,装入硅窗袋内,袋内 CO<sub>2</sub> 浓度则高达 25%,该条件下,鲜菇的呼吸量极小,故可达到保鲜的目的。

### 1.2 低温保鲜

Burton K S 等<sup>[5]</sup>报道食用菌在低温下可贮藏 8~10 d。低温保鲜在草菇保鲜的应用上也有报道,当草菇有 6~7 成成熟时及时采收装运。草菇运输装载箱一般用 40 cm 高左右的木箱或塑料箱,下部垫 5 cm 碎冰块,盖上塑料膜,膜上放约 20 cm 厚的鲜草菇,再盖上塑料膜,膜上再铺 1 层碎冰块然后一箱箱垒起来装车运输。也可用纸箱包装,即刻送入带制冷器的冷冻车,降温到 14℃ 左右。以上几种方法可使草菇贮存期延长 3~4 倍,而且开伞现象明显减少。

此外,冰冷保藏也是低温保鲜的一种,该方法在食用菌生产中较常用,将食盐或氯化钙加入冰中,将冰置于保藏的食用菌上方,将温度维持在 0~8℃<sup>[6]</sup>,可延长食用菌的保鲜。

### 1.3 干制保存

1.3.1 土烘炉烘干 土烘炉烘干一般用于小规模、需要干制的食用菌加工(如香菇),可使用农村土炕,将新鲜食用菌整理分级剪柄,菌盖朝下,加大火势,使土炕表面迅速升至一定温度,置于土炕上,一段时间后,上下翻个直至烘干。但由于食用菌对温度有敏感性,高温气体干燥(T>60℃)将会造成食用菌暗化、表面硬化、再复水能力减小<sup>[7]</sup>,从而影响香菇的品质。

1.3.2 蒸汽烘干 蒸汽烘干是一种以高压蒸汽为热源的烘干技术,可用于规模化生产,其原理是利用高压将蒸汽导入烘干隧道,在换热器中将高温热量进行传递,并在隧道另一端排湿口将湿气排除。这种方法具有烘干均匀、避免污染、干菇质量好等优点。

1.3.3 微波干燥 微波加热的原理是通过影响材料中的极性分子将电磁场能转换为热能。该方法作为多种食品和农产品的干燥方式越来越受到青睐<sup>[8]</sup>,在食品工业中应用广泛,具有防止表面硬化<sup>[9]</sup>、减少干燥时间<sup>[10]</sup>,需要较小干燥空间,且没有质量退化等优点。微波干燥的经营成本也较传统干燥低,因为微波干燥的能量不会在墙壁和空气中消耗<sup>[11]</sup>。由微波产生的热量主要会存在产品中而不会在烘炉和空气中,而且微波处理具有快速启动和停止,能精确控制的优点<sup>[11]</sup>。

1.3.4 高压常温干燥 该干制方法利用高压常温干燥系统,将食用菌置于封闭的系统中,导入高压干燥气流,使气流在封闭系统中循环,食用菌中的水分渗透到气流中,并带走食用菌中的水分,5 min 后快速排除气流,重复 2~3 次可去除食用菌中 95% 的水分。该方法具有干制速度快,较小破坏食用菌营养成分等优点<sup>[6]</sup>。

### 1.4 辐照保鲜

辐照加工处理是一种将食品暴露在电离或非电离辐射中利用物理、非热能模式以达到食品保藏的目的<sup>[12]</sup>。辐照加工一般在常温或者接近常温下进行,具有对食品风味、色泽、营养、口味以及其它质量改变较低的优点。曹德宾等<sup>[3]</sup>提出鲜菇包装后,使用<sup>60</sup>Co 进行辐照处理,剂量约为 2 000~3 000 Gy,可在低温下延长鲜菇保藏时间。

谢明杰等<sup>[13]</sup>提出采用 12.9~18.06 C/kg 强度的  $\gamma$  射线,以<sup>60</sup>Co 或<sup>137</sup>Cs 为放射源处理鲜菇,能使鲜菇体内水分和其它物质发生电离,其产生的游离基能一直酶活性,并能是鲜菇表面杂菌失活,从而达到鲜菇保藏和保鲜的目的。

### 1.5 真空冷冻干燥

快速真空冷冻作为一种广泛应用的提高蔬菜质量和保藏期的冷冻干燥方法。先将整理分级的鲜菇冷冻,然后在真空下干燥使其达到保鲜的方法,该方法是在 -40~55℃ 真空条件下,利用水分的升华以达到对食用菌的加工保鲜,具有不改变食用菌的物理结构,化学结构也很少变化,且能够很好地保留食用菌的鲜味、营养价值等,复水快,比其它干燥方法生产的食品更接近新鲜食品风味的优点。其主要流程为:原料→品选→清洗→分切→冻结→升华干燥→真空包装→成品<sup>[14]</sup>。在此流程中冻结和升华干燥是决定加工效果的关键工序。

### 1.6 复合保鲜涂膜保鲜

可食薄膜或涂层是一种应用在食品中,且在食品粗藏、运输、销售中起重要作用的可食材料<sup>[15]</sup>,具有保证食用菌免受机械、物理、化学、微生物活动伤害的功能。徐吉祥等<sup>[16]</sup>研究发现,利用 0.2% 卡拉胶、0.2% 魔芋胶、1.0% 甘油、0.5% 蔗糖酯、0.1% 山梨酸钾和苯甲酸钠配制而成的复合保鲜涂膜,将平菇整理清洗沥干后,浸入复合保鲜剂中 1~2 s,自然晾干,使其在平菇表面形成一层保鲜膜,将处理后的平菇置于 2~5℃ 低温环境中可保藏 20 d 左右。该方法具有减少环境污染、延迟鲜菇保藏时间,又可使食品色泽度好等优点。可食性涂膜和可食性薄膜混合使用能改善食品贮藏条件。Vina S Z 等<sup>[17]</sup>研究表明,玉米淀粉涂膜混合甘油作为塑化剂应用在蔬菜上,用溶液进行处理,贮藏在聚苯乙烯中,并用聚氯乙烯薄膜覆盖,常温下贮藏期明显增长。

## 2 化学方法

### 2.1 盐渍、醋渍、酸渍保鲜

2.1.1 盐渍 将鲜菇整理分级后,浸泡在 0.1%~1.0% 的食盐溶液中 15~20 min,捞出沥干并包装置于 15℃ 条件下可保鲜 3~5 d<sup>[18]</sup>。该方法适用于平菇、草菇、金针菇、香菇、黑木耳等菌类的贮藏保鲜。

2.1.2 醋渍 醋渍适用于美味牛肝菌、褐疣柄牛肝菌、

橙黄疣柄牛肝菌、鸡油菌、绒盖牛肝菌、乳牛肝菌、林地菇、油蘑、口蘑等野生食用菌的保鲜贮藏<sup>[19]</sup>。先将鲜菇加入食盐水中加冷却可食用水中。按鲜菇量与醋精20:1的比例加入醋精,煮沸并捞出泡沫5~8 min,结束煮沸前添加香料等,然后冷却保藏即可。

2.1.3 酸渍 使用1%~2%的冰乙酸和2%~14%的食盐的混合汤汁浸泡鲜菇,该法可以有效抑制青霉、酵母菌、曲霉等细菌腐败菌,食用菌可保藏3~5个月<sup>[20]</sup>。

## 2.2 保鲜剂法

该方法主要是以喷洒复合保鲜剂以达到保鲜的目的。严泽湘<sup>[21]</sup>提出用0.3%的丙酸钙、0.1%的山梨酸钾、0.25%的亚硫酸钠配成保鲜剂溶液,用喷雾器将此剂均匀喷于平菇的正反面,将处理过的鲜菇置于包装袋中,清洁阴凉处可保鲜26 d左右。此外0.05%抗坏血酸和0.02%柠檬酸的混合液浸泡鲜菇10~20 min,沥干后装入保鲜袋中可达到保鲜的目的。

## 2.3 氯化钠保鲜

氯化钠保鲜主要用高渗透性杀菌的机理来实现保鲜的作用。将整理分级的鲜菇加入0.6%的盐水中约10 min,捞出沥干至于保鲜袋中,可保鲜5~8 d。

## 2.4 植物激素处理法

张邦安<sup>[22]</sup>提出矮壮素、青鲜素、吲哚乙酸、萘乙酸等具有抑制食用菌的呼吸、延迟衰老的作用。利用不同浓度植物激素处理食用菌,能达到保鲜的作用。

## 3 展望

食用菌保鲜加工的方法有很多,该研究在物理和化学方法上进行了总结分类,理清了食用菌常用几种保鲜加工方法,但在整理各种保鲜加工方法中对部分方法的优点与缺点评价尚存不足,比较各种方法的适用菌类与生产上应用意义,将会给食用菌保鲜加工带来一定的指导作用。

### 参考文献

- [1] 杨学美,王芳. 食用菌的保鲜加工[J]. 农产品加工,2009(7):26-27.
- [2] Lee J S. Effects of modified atmosphere packaging on the quality of chitosan and CaCl<sub>2</sub> coated mushroom (*Agaricus bisporus*) [J]. Korean Journal of Food Science and Technology, 1999,31(5):1308-1314.
- [3] 曹德宾,李艳秋. 食用菌加工实用技术系列之三:双孢菇保鲜加工技

术[J]. 农业工程技术(温室园艺),2008(6):42.

- [4] 李铁华,张懋. 硅窗气调包装保鲜贮藏茶树菇呼吸特性与贮藏品质的研究[J]. 食品与机械,2007(1):39-43.
- [5] Burton K S. The quality and storage life of *Agaricus bisporus*. Mushroom Science XII [M]. Proceeding of 12th International congress on the Science and Cultivation of edible fungi, Braunschweig, Germany, 1989: 683-688.
- [6] 薛勇. 食用菌快速干制法[J]. 农村新技术,2002(12):42.
- [7] Kotwaliwale N, Bakane P, Verma A. Changes in textural and optical properties of oyster mushroom during hot air drying [J]. Journal of Food Engineering, 2007,78(4):1207-1211.
- [8] Vadivambal R, Jayas D S. Changes in quality of microwave-treated agricultural products-a review [J]. Biosystems Engineering, 2007,98:1-16.
- [9] Prabhanjan D G, Ramaswamy H S, Raghavan G S V. Microwave assisted convective air drying of thin layer carrots [J]. Journal of Food Engineering, 1995,25(2):283-293.
- [10] Ren G, Chen F. Drying of American ginseng (*Panax quinquefolium*) roots by microwave-hot air combination [J]. Journal of Food Engineering, 1998,35(4):433-445.
- [11] Mullin J. Microwave processing. In: New Methods of Food Preservation (Gould G W, ed) [J]. Blackie Academic and Professional, Bishopbriggs, Glasgow, 1995:112-134.
- [12] Alothman M, Bhat R, Karim A A. Effects of radiation processing on phytochemicals and antioxidants in plant produce [J]. Trends in Food Science and Technology, 2009(20):201-212.
- [13] 谢明杰,郑妍洁,赵博. 食用菌的保鲜贮藏[J]. 辽宁师范大学学报(自然科学版), 2003(2):192-194.
- [14] 郑秀莲. 真空冷冻干燥技术原理及其在食用菌加工方面的应用[J]. 食用菌学报, 1999,6(3):43-45.
- [15] McHugh T H. Protein-lipid interactions in edible films and coatings [J]. Nahrung, 2000,44:148-151.
- [16] 徐吉祥,钟桂兴,彭珊珊. 复合保鲜涂膜在平菇保藏中的应用[J]. 食品研究与开发, 2010(5):164-167.
- [17] Vina S Z. Effects of polyvinylchloride and edible starch coatings on quality aspects of refrigerated Brussels sprouts [J]. Food Chemistry, 2007, 103:701-709.
- [18] 何永梅,皮登高. 食用菌的几种贮藏保鲜方法[J]. 保鲜与加工, 2009(1):4.
- [19] 韩绍英. 苏联野生食用菌加工技术[J]. 中国食用菌, 1990(3):35-36.
- [20] 贺新生,张玲,何娟. 酸渍食用菌加工过程中的腐败菌抑制效果研究[J]. 中国食用菌, 2003(2):25-26.
- [21] 严泽湘. 几种食用菌保鲜新法[J]. 中国食用菌, 1995(4):31.
- [22] 张邦安. 食用菌的加工与贮藏[J]. 蔬菜, 2010(4):34-35.

## The Several Common Methods of Refreshment Process on Edible Mushroom

WANG Yan-jie, LIU Chao-gui, WU Yu-ting

(College of Horticulture and Landscape Architecture, Southwest University, Chongqing 400715)

**Abstract:** By summarizing several common methods of edible mushroom refreshment process, which were classified in the physical and chemical methods, sort out the common types and the roles of fresh mushroom processing methods, designed for providing some help and guidance for the majority of mushroom producers.

**Key words:** edible mushroom; refreshment process