

[文章编号] 1000-2782(1999)04-088-04

香菇脱水加工过程中的营养成分变化研究

杨淑英¹, 岳田利², 袁亚宏², 王云阳²

(1. 西北农业大学基础科学系; 2. 西北农业大学食品科学系, 陕西杨陵 712100)

[摘要] 研究了香菇脱水加工过程中的几个单元操作(热烫、护色、热风干燥、冷冻干燥)对香菇营养成分的影响, 结果表明: 热烫对香菇营养素的损失最大, 冷冻干燥香菇品质优于热风干燥, 但用复合护色液 YTL3~YTL9 浸泡后的香菇经热风干燥后 V_{B_2} 含量高于冷冻干燥。

[关键词] 香菇; 脱水加工; 营养成分; 变化

[中图分类号] S646.12 [文献标识码] A

香菇(*Lentinus edodes*)是世界上著名的食用菌, 属担子菌纲, 伞菌目, 香菇属。它是一种珍贵的食用菌, 不但营养丰富而且还含有多种具有食疗保健作用的成分, 如香菇嘌呤能显著降低血液中的胆固醇, 防止动脉硬化; 双核糖核酸能促进干扰素的分泌, 抗流感病毒; 香菇多糖对肿瘤有很强的抑制作用^[1]。

80 年代后期, 我国的香菇产量增长迅猛, 现香菇产量已居世界第一位。由于采后香菇含水量很高, 一般高达 80%~95%, 在常温下不耐贮藏, 易腐烂变质^[2], 从而降低了其商品价值。目前, 国内外对香菇的加工方法主要有罐藏和脱水干藏^[3,4], 无论选择何种加工方法和加工工艺, 其目标是最大限度的保存香菇的营养成分、保健功能成分。本文选择了加工过程中的几个典型单元操作(热烫、护色、热风干燥、冷冻干燥), 研究其每 1 个单元操作前后营养成分的变化, 以期为生产工艺参数的优化优选提供理论依据。

1 材料与方法

材料 供试香菇为西安产鲜香菇, 水分含量为 85%; 葡萄糖(食品级); 柠檬酸(食品级); 山梨酸钾(食品级)。YTL1~YTL9 复合护色剂(食品级, 西北农业大学食品科学系食品工程教研室研制)。

仪器设备 热风干燥箱(01-2 型); 真空冷冻干燥机组(LG-0.5 m², 航空部六三所制造); 组织细胞破碎机(WS-13 型, 转速 13 000 r·min⁻¹)。

热烫处理 香菇经挑选、漂洗、修剪, 分别在 95, 75 °C 下各热烫 2, 4 min, 处理后及时冷却至室温, 分别进行营养成分测定。

护色处理 分别称取经挑选、漂洗、修剪后的香菇鲜样, 投入 YTL1~YTL9 不同护

[收稿日期] 1999-04-05

[基金项目] 陕西省“九五”科技攻关项目部分内容(97K01-G5)

[作者简介] 杨淑英(1963-), 女, 讲师。

色液中,香菇与护色液质量之比为1:4,在18~20℃下浸泡护色270 min,然后从护色液中取出,沥干表面液体,分别测定其营养成分含量。

热风干燥 经护色处理后的香菇鲜样放入01-2型热风干燥机中,于(50±2)℃下热风干燥25 h,待香菇含水量降至13%以下时,终止干燥,干燥箱中通入冷风,冷却至室温。

真空冷冻干燥 经护色处理后的香菇鲜样,放入速冻装置中,控制冻结速度 $10 \cdot \text{min}^{-1}$,深温冻结90 min,冻结终了温度-30℃;经速冻后的样品迅速放入LG-0.5型冻干机的干燥仓内。脱水干燥分2阶段进行,第1阶段升华干燥:控制料温-20~-25℃,完成升华干燥后进入第2阶段;第2阶段解析干燥:料温由-20℃上升至45~50℃,干燥仓内压力控制为50 Pa,维持120 min,干燥结束。

营养成分测定 水分、粗蛋白、粗脂肪的测定方法见文献[5],[6]和[7],干物质、 V_B 和 V_C 的测定方法见文献[8]。

2 结果与分析

2.1 热烫对香菇营养成分的影响

由表1可看出,热烫对香菇中的主要营养成分损失很大,其中95℃2 min时,干物质损失69.3%,粗蛋白损失76.8%,粗脂肪损失95.4%, V_{B_2} 损失93.0%, V_C 损失94.7%;95℃4 min时,干物质损失62.5%,粗蛋白损失81.7%,粗脂肪损失93.2%, V_{B_2} 损失95.7%, V_C 损失95.3%;75℃2 min时,干物质损失68.0%,粗蛋白损失83.1%,粗脂肪损失93.2%, V_{B_2} 损失89.5%, V_C 损失84.0%;75℃4 min时,干物质损失56.1%,粗蛋白损失75.8%,粗脂肪损失89.6%, V_{B_2} 损失89.3%, V_C 损失93.7%。

表1 热烫对香菇营养成分的影响

温度/ °C	时间/ min	干物质/(g·kg ⁻¹)		粗蛋白/(g·kg ⁻¹)		粗脂肪/(g·kg ⁻¹)		V_{B_2} /(μg·g ⁻¹)		V_C /(μg·g ⁻¹)	
		热烫前	热烫后	热烫前	热烫后	热烫前	热烫后	热烫前	热烫后	热烫前	热烫后
95	2	166.00	50.90	71.20	16.50	19.20	0.89	10.80	0.76	978.0	52.0
95	4	166.00	62.20	71.20	13.00	19.20	1.30	10.80	0.07	978.0	46.0
75	2	166.00	51.30	71.20	12.00	19.20	1.30	10.80	1.13	978.0	78.0
75	4	166.00	72.80	71.20	17.20	19.20	2.00	10.80	1.16	978.0	62.0

2.2 护色处理对香菇营养成分的影响

护色处理后香菇成分的变化见表2。

表2 护色处理前后香菇营养成分含量

护色剂	干物质/(g·kg ⁻¹)		粗蛋白/(g·kg ⁻¹)		粗脂肪/(g·kg ⁻¹)		V_{B_2} /(μg·g ⁻¹)		V_C /(μg·g ⁻¹)	
	护色前	护色后	护色前	护色后	护色前	护色后	护色前	护色后	护色前	护色后
YTL1	166.0	118.0	71.2	20.4	19.2	4.2	10.80	5.73	978	913
YTL2	166.0	59.0	71.2	13.0	19.2	2.5	10.80	2.44	978	872
YTL3	166.0	78.0	71.2	15.8	19.2	3.6	10.80	1.15	978	823
YTL4	166.0	74.0	71.2	19.9	19.2	2.3	10.80	1.15	978	871
YTL5	166.0	79.5	71.2	16.5	19.2	2.9	10.80	4.38	978	866
YTL6	166.0	70.0	71.2	14.8	19.2	2.5	10.80	3.90	978	932
YTL7	166.0	72.6	71.2	17.9	19.2	2.9	10.80	7.83	978	928
YTL8	166.0	71.6	71.2	13.4	19.2	2.9	10.80	7.83	978	928
YTL9	166.0	68.3	71.2	17.4	19.2	3.1	10.80	3.27	978	893

由表 2 可以看出, 用 YTL1 护色液, 其干物质、粗蛋白、粗脂肪损失最少, 损失率分别为 28.9%、71.3%、78.1%; 用 YTL6 护色液处理, V_C 损失最少, 损失率为 6.6%, 用 YTL8 护色液处理, V_{B_2} 损失最少, 损失率为 27.5%。

2.3 热风干燥与冷冻干燥对香菇营养成分的影响

由表 3 可知, 利用复合护色液 YTL1 ~ YTL9 对香菇处理后, 真空冷冻干燥对干物质、粗蛋白、粗脂肪的保存率均高于热风干燥, 特别是 V_C 的保存率最好, 但 YTL3 ~ YTL9 护色液处理后经过热风干燥 V_{B_2} 的保存率优于冷冻干燥香菇。

表 3 热风干燥与冷冻干燥香菇营养成分比较

护色液	干物质/(g·kg ⁻¹)		粗蛋白/(g·kg ⁻¹)		粗脂肪/(g·kg ⁻¹)		V_{B_2} /($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$)		V_C /($\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$)	
	冷冻干燥	热风干燥	冷冻干燥	热风干燥	冷冻干燥	热风干燥	冷冻干燥	热风干燥	冷冻干燥	热风干燥
YTL1	846.9	822.0	262.2	170.0	34.2	32.2	30.10	6.56	380.0	-
YTL2	890.6	846.0	293.1	189.1	39.7	37.5	31.60	21.30	470.0	-
YTL3	890.6	790.0	230.0	176.0	41.3	27.3	24.10	28.30	665.0	-
YTL4	867.2	773.0	241.0	156.1	38.6	26.5	25.10	57.50	238.0	-
YTL5	921.8	864.0	230.4	193.8	43.8	24.3	23.90	29.40	570.0	-
YTL6	926.7	836.0	236.2	219.4	42.4	22.1	27.00	34.80	523.0	-
YTL7	884.1	828.0	241.2	205.2	29.8	28.1	23.70	43.90	428.0	-
YTL8	849.4	822.6	235.0	232.2	45.6	38.2	25.80	69.10	475.0	-
YTL9	869.4	834.0	229.4	211.0	37.8	30.8	26.80	92.20	618.0	-

注: “-”表示未检出。

2.4 热风干燥与冷冻干燥对香菇感官指标的影响

由表 4 可知, 经冷冻干燥脱水的香菇在色泽、香气及组织形态等方面均优于利用热风干燥脱水的香菇。

表 4 热风干燥与冷冻干燥对香菇感官的影响

脱水方式	色 泽	香 气	形 状
热风干燥	菇盖深褐色, 菌褶褐色	香气淡, 有熟化味	表面有致密的收缩层, 菇盖收缩不匀
冷冻干燥	浅灰色, 与鲜菇一致	香气浓郁, 纯正	形状规划, 收缩均匀, 菌褶均匀

3 结 论

1) 热烫处理对香菇营养成分的损失影响最大, 因此, 加工时香菇的护色不宜采用热烫。

2) 护色液浸泡处理对营养成分的保存率远优于热烫处理。

3) 冷冻干燥对香菇中主要营养成分(干物质、粗蛋白、粗脂肪、 V_C)的保存远优于热风干燥, 但护色液 YTL3 ~ YTL9 对热风干燥香菇中的 V_{B_2} 有一定保护作用, 其保存率优于冷冻干燥。

(4) 冷冻干燥最大限度的保存了鲜香菇的色泽、香气、形状, 复水性远优于热风干燥, 生产成本为冷冻干燥比热风干燥高 15% ~ 20%, 但国际市场售价是热风干燥的 2 倍以上, 所以综合经济效益冻干香菇远优于热风干燥。

[参考文献]

- [1] 杨荣良. 香菇烘烤原理与技术[J]. 食品科技, 1995(7): 88~92.
- [2] 姜年华. 脱水香菇的褐变与控制方法[J]. 江苏食用菌, 1995, 16(6): 56~60.
- [3] 姜延舟, 孙宏波. 香菇真空冷冻干燥工艺的研究[J]. 中国食用菌, 1997, 17(1): 78~83.
- [4] 阎欲晓, 谢名泽. 食品冻干新技术及其进展[J]. 四川食品与发酵, 1996(2): 33~37.
- [5] 国家标准局. GB 5009.3-85 食品中水分的测定方法[S].
- [6] 国家标准局. GB 5009.5-85 食品中蛋白质的测定方法[S].
- [7] 国家标准局. GB 5009.6-85 食品中脂肪的测定方法[S].
- [8] 无锡轻工业学院编. 食品分析[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1985. 7.

Study on the Nutrient Change of *Lentinus edodes* in Drying

YANG Shu-ying¹, YUE Tian-ti², YUAN Ya-hong², WANG Yun-yang²

(1. Department Basic Science, Northwestern Agricultural University)

(2. Department Food Science Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: The effect of such processing units as hot treating, colour protecting, hot air drying, freeze drying on the nutrients of *Lentinus edodes* is studied in this paper. It is discovered that nutrient lessens most during hot treating and that the quantity of *Lentinus edodes* by freeze drying is much better than that by hot air drying. However by using compound colour protecting liquid YTL3~YTL9, the content of V_{B_2} by hot air drying is higher than that by freeze drying.

Key words: *Lentinus edodes*; drying process; nutrient; change