

# 新型香菇酸奶生产工艺的研究

孙立梅, 金艳梅

(吉林农业科技学院, 吉林 吉林 132101)

**摘要:**以鲜牛乳和提取的香菇汁为主要原料, 加入蔗糖、稳定剂等辅料进行调配, 经杀菌后接种乳酸菌进行乳酸发酵, 制成香菇酸奶, 通过正交实验确定出酸奶最佳发酵条件。

**关键词:**香菇; 酸奶; 正交实验; 发酵

**中图分类号:** TS 255.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001—0009(2008)05—0241—03

香菇 (*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler) 味道鲜美, 香气沁人, 营养丰富, 素有“菇中之王”之誉, 而且有较好保健功能。香菇中的有机锗对艾滋病毒的侵染具有一定的防止作用。近年来, 美国科学家发现香菇中含有一种“ $\beta$ -葡萄糖苷酶”, 可调节人体内有免疫功能的 T 细胞活性, 这种物质有明显的加强机体抗癌的作用, 对癌细胞有强烈的抑制作用<sup>[1]</sup>。目前, 市场上的香菇深加工食品极少, 绝大多数是香菇干制原料, 且食用方法单一, 这

样严重影响了香菇的消费数量。为此, 研制开发香菇食品不仅能提高香菇的经济价值, 而且还具有较好的社会价值。

酸奶制品因其独特的风味, 爽滑的质构和对人体的保健作用而受到人们普遍欢迎, 饮用酸奶可克服乳糖不耐症, 降低胆固醇, 对便秘和细菌性腹泻有预防性作用, 还可以抑制癌症<sup>[2]</sup>。探讨了利用乳酸发酵生产发酵型香菇奶, 不仅营养丰富、香味独特, 而且易消化吸收, 具有广阔的市场开发前景。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料及设备

1.1.1 材料 香菇(市售)、鲜牛奶(市售)、白砂糖(市售, 一级)、稳定剂(CMC、明胶、单甘酯)、水(符合

第一作者简介: 孙立梅(1968-), 女, 吉林磐石人, 本科, 从事食品科学与生物化学的实验教学与科研工作。E-mail: cwgcxsun@yahoo.cn.

收稿日期: 2008—01—30

## 2.2 讨论和小结

豆腐果甙的提取得率与提取用溶剂、提取温度、提取次数及原料采收时间等因素均存在不同程度的关系, 但同时采收的原料, 分别以水和乙醇作溶剂, 相同温度条件下提取次数相同, 豆腐果甙提取得率无差异。比较两种提取方法均工艺简单, 但乙醇提取法较水提取法豆腐果甙得率高, 且高于文献报道的提取方法的得率(0.5%)<sup>[4, 7]</sup>, 更适合工厂化生产。

### 参考文献

[1] 周红涛, 李贤忠, 石卓功 等. 药用植物母猪果种子发芽试验[J]. 林业科技开发, 2007, 21(1): 49-51.

- [2] 石卓功, 和润喜, 李贤忠. 药用植物母猪果的生长发育特性[J]. 经济林研究, 2006, 24(1): 33-36.
- [3] 刘桂艳, 马双成, 郑健 等. 深绿山龙眼种子化学成分研究(II)[J]. 中草药, 2005, 36(6): 814-817.
- [4] 赵建国, 罗瑞芳. 豆腐果甙提取工艺改进[J]. 中国医药工业杂志, 1991, 22(11): 485.
- [5] 赵劲萍, 潘维恩, 陈维新. 保婴果化学成分的研究[J]. 天然产物研究与开发, 1991, 3(3): 7-11.
- [6] 陈肇熙, 姜之聪. 豆腐果甙镇痛作用的初步探讨[J]. 第一军医大学学报, 1985, 5(3): 186-188.
- [7] 杨云, 冯卫生. 中药化学成分提取分离手册[M]. 北京: 中国中医药出版社, 1998: 189.

## A Study on Technology of Extracting and Purification of Helicid

HE Run-xi, SHI Zhuo-gong

(Faculty of Resources Southwest Forestry College Kunming Yunnan 650224 China)

**Abstract:** Two methods were adopted to extract the *Helicid* in *Helicia nilagirica* Bedd.. Water and alcohol (80%) were selected as their solvent respectively. The result indicated that the water-extracting craft was simpler than the alcohol-extracting craft, while its extraction rate (0.43%) was lower than that of the latter (0.63%).

**Key words:** *Helicia nilagirica* Bedd.; Helicid; Extracting craft

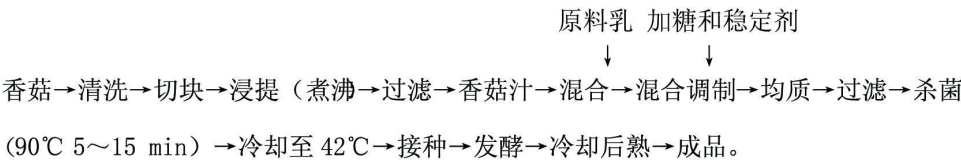
GB5749—85饮用水要求)。

1.1.2 设备 超净工作台、恒温培养箱、电炉、冰箱、量筒、漏斗、电子天平、灌装机等。

以上均来自本院生物工程系发酵实验室。

1.1.3 菌种 保加利亚杆菌(*L.bulgaricus*)、嗜热链球菌(*S.thermophilus*)。

1.2 工艺流程



1.3 工艺要求

1.3.1 香菇汁的制备 香菇的挑选、清洗:选用新鲜饱满、无病虫害、无腐烂的香菇子实体,用水清洗干净。预煮、浸提:先用菜刀切成碎块,投入到 90~95℃的蒸煮锅中蒸煮 15 min,以脱除香菇中的不良气味,使菇体进一步软化和杀灭有害微生物。然后过滤,制得香菇汁(预煮时加水不宜过多,水量只需完全没过香菇;否则制得的香菇汁浓度稀,固形物含量低,不利于发酵。同时,对香菇奶成品的营养成分含量也有很大影响)。

1.3.2 混合 将香菇汁、鲜奶按试验设计的比例混合。

1.3.3 调配 把甜味剂和稳定剂分别用温水溶解后,按照实验设计的比例加入到上述混合溶液中。

1.3.4 均质 将调配好的混合液用均质机在 55℃,二级均质。

1.3.5 杀菌、冷却、接种 将混合液温度加热到 90℃以上并维持 15 min,然后冷却至 42℃左右,再接适量的生产发酵剂(采用法国罗西亚菌种为母种)。

1.3.6 发酵 将接种后的混合乳液分装后,在 42℃的发酵间内培养 3.5~6 h,定时检查,待酸度达 0.7%~0.8%(乳酸度)即可取出。

1.3.7 冷却、后熟 从培养箱中取出的发酵产品迅速冷却到 10℃以下,然后放入冰箱中,在 5℃下存放 12 h,即得成品。

2 结果与分析

2.1 香菇酸奶发酵工艺参数的确定

以香菇汁、鲜奶及辅料相混合,经过发酵而成。以发酵时间、发酵温度、接种量为因素,设计成四因素三水平的正交试验,以感官品质为指标进行打分,确定最佳条件。因素水平表见表 1。试验结果及分析见表 2。

表 1 正交实验因素水平				
水平	因素			
	A 香菇汁:鲜奶	B 接种量/%	C 发酵时间/h	D 发酵温度/℃
1	1:1	2	4.0	38
2	1:2	3	4.5	40
3	2:1	4	5.0	42

表 2 发酵条件的 L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>)正交实验结果与分析

试 验 号	A 香菇汁:鲜奶	B 接种量/%	C 发酵时间/h	D 发酵温度/℃	组织 状态	口感	综合 评分
1	1	1	1	1	22	42	64
2	1	2	2	2	30	49	79
3	1	3	3	3	33	50	83
4	2	1	2	3	28	53	81
5	2	2	3	1	23	48	71
6	2	3	1	2	27	53	80
7	3	1	3	2	22	45	67
8	3	2	1	3	32	55	87
9	3	3	2	1	24	47	71
k <sub>1</sub>	75.33	70.67	81.00	68.67			
k <sub>2</sub>	77.33	79.00	77.00	75.33			
k <sub>3</sub>	75.00	78.00	80.34	83.67			
R	2.33	9.67	4.00	15.00			

由表 2 可知,影响香菇发酵酸奶的各因素是 D>B>C>A,即发酵温度的影响最大,其次是接种量,再次发酵时间,最后是香菇汁与鲜奶的比,通过感官评价得出最优组合为: D<sub>3</sub>B<sub>2</sub>C<sub>1</sub>A<sub>2</sub>。即:发酵温度为 42℃,接种量为 3%,发酵时间 4 h,香菇汁与鲜奶的比为 1:2,制得的产品效果最佳。不仅各项指标均符合,而且时间最短,节省设备,所制的成品酸奶风味最好。

2.2 加糖量的确定

发酵时,在发酵液中加入适量的糖可改善成品的酸味,使香菇奶具有良好的口味。相反,如果加糖过多,不仅成品奶的口感过甜,而且还会使混合乳液的渗透压增大而阻碍乳酸菌的生长<sup>[3]</sup>。如表 3 所示,试验对加糖量的不同,通过口感试验确定最适加糖量。由表 3 可知加糖量为 7%时,香菇奶的风味最好。

表 3 加糖量对口感的影响与分析

口感 去留	糖加量/%			
	3	5	7	9
	酸味突出 去	微有甜味 去	酸甜适中 留	甜味 去

2.3 稳定剂的选择结果与分析

成品储藏一段时间后外观上易出现浑浊、沉淀等现象,口感上会发现有颗粒存在、不细腻等现象。为解决

这一问题, 需要加入稳定剂。加入稳定剂, 可改进香菇酸奶的黏稠度和保持良好的稳定性, 防止气泡产生和乳清分离。同时, 也改善成品的口味, 使产品的口感柔和, 易被消费者接受。

试验采用羧甲基纤维素钠(CMC)、单甘酯和明胶 3 种稳定剂, 利用正交实验分别确定其用量。实验因素水平见表 4。通过正交实验  $L_9(3^3)$ , 由表 4 可知, 单甘酯 0.07%、明胶 0.05%、羧甲基纤维素钠 0.15% 时, 产品粘稠度适中, 口感较好, 稳定性好, 有良好的感官质量。

表 4 正交实验因素水平

水平	因素		
	A 单甘酯/ %	B 明胶/ %	C 羧甲基纤维素钠 CMC/ %
1	0.05	0.05	0.10
2	0.07	0.10	0.15
3	0.09	0.15	0.20

表 5 稳定剂的  $L_9(3^3)$  正交实验结果与分析

试验号	因素			感官评分 (组织状态)
	A 单甘酯/ %	B 明胶/ %	C CMC/ %	满分 10 分
1	1	1	1	8.00
2	1	2	2	8.30
3	1	3	3	7.90
4	2	1	3	9.20
5	2	2	1	9.00
6	2	3	2	8.60
7	3	1	2	8.80
8	3	2	3	8.20
9	3	3	1	8.20
$k_1$	8.20	8.67	8.40	
$k_1$	8.90	8.50	8.57	
$k_1$	8.40	8.23	8.43	
R	0.70	0.44	0.17	

3 结论

通过试验, 获得了发酵温度为 42℃, 接种量为 3%, 发酵时间 4 h, 香菇汁与鲜奶的比为 1 : 2 制得的产品效果最佳; 加糖量为 7% 时, 香菇奶的风味最好; 加入复合稳定剂单甘酯 0.07%、明胶 0.05%、羧甲基纤维素钠 0.15% 时, 产品粘稠度适中, 口感较好, 稳定性好, 有良好的感官质量。

4 产品质量指标

4.1 感官指标

色泽: 均一, 呈乳白色或稍带微黄色。

口味: 具有纯乳酸发酵剂制成的酸牛奶特有的滋味和气味。无酒精发酵味、霉味和其他外来的不良气味。且有独特的香菇香气, 口感细腻润滑。

组织状态: 凝乳结实均匀、黏稠度适中, 无乳清分离和气泡产生。

4.2 理化指标

脂肪含量 $\geq 2.5\%$ , 蛋白质含量 $\geq 2.3\%$ , 非脂乳固体 $\geq 6.5\%$ , 酸度 70~110°T。符合 GB2746—1999 规定。

4.3 微生物指标

大肠菌群数 $\leq 65$  个/100g, 致病菌不得检出。

参考文献

[ 1 ] 郑建仙. 功能性食品[ M ]. 1 卷. 北京: 中国轻工业出版社, 1999.  
[ 2 ] 骆承庠. 乳与乳制品工艺学[ M ]. 北京: 中国农业出版社, 2003: 7 138- 163.  
[ 3 ] 杨胜 敖, 李建新. 火棘酸奶的研制[ J ]. 食品研究与开发, 2005(4): 105- 106.  
[ 4 ] 谢继志, 肖宏彬. 酸奶中乳酸菌及酸度的检测与评价[ J ]. 中国乳品工业, 2002(1): 22- 25.  
[ 5 ] 大连民族学院. 微生物实验报告册[ M ]. 大连民族学院, 2003.

The Yogurt of *Lentinula edodes* Produces the Research of the Craft

SUN Li-mei, JIN Yan-mei

(Agriculture Science and Technology College of Jilin, Jilin 132101, China)

**Abstract:** This text with fresh milk and the *Lentinula edodes* (Berk.)Pegler juice that extraction is main raw material, joined the sucrose, stabilize an etc. to assist to anticipate to carry on the dispensation, inoculated the lactobacillus to carry on lactic acid's ferment after disinfect, make into the yogurt of *Lentinulaedodes*. Determined the yogurt best fermentation condition through the orthogonal experiment.

**Key words:** *Lentinula edodes* (Berk.)Pegler.; Yogurt; Orthogonal experiment; Fermentation