

# 芒果风味酸乳饮料的研制

邓开野, 戴雪群

(仲恺农业技术学院轻工食品学院, 广东 广州 510225)

**摘要:** 研究了芒果发酵乳饮料的工艺条件和主要成分配比。芒果汁过滤后灭酶条件为 80~90 °C 下处理 1 min, 可防止果汁褐变而产生不良的色、香、味。制备该饮料的最优条件为: 芒果汁添加量 30%, 奶粉添加量 5%, 蔗糖添加量 8%, 接种量 5%, 在培养温度 41 °C 下发酵时间 4.5 h, 得到的芒果发酵乳饮料组织细腻, 色泽良好, 口感细腻, 酸甜可口, 芒果香味与乳香味最协调, 香气独特。

**关键词:** 芒果; 发酵; 乳饮料

中图分类号: TS252.54; 文献标识码: A; 文章编号: 1673-9078(2008)02-0147-04

## Processing Technology of Yogurt Beverage with Mango Juice

DENG Kai-ye, DAI Xue-qun

(College of Light Industry and Food Science, Zhongkai University of Agricultural and Technology, Guangzhou 510225, China)

**Abstract:** The processing technology of a fermented yogurt beverage with mango flavor was investigated. The filtrated mango juice was heated at 80~90 °C for 1min to prevent browning of the juice. The optimum amounts of mango juice addition, milk powder addition and sugar addition, inoculum size, fermentation temperature and time were 30%, 5%, 8%, 5%, 41 °C and 4.5 h, respectively. Under those conditions, the achieved beverage tasted smooth and had special flavors of mango and milk.

**Key words:** mango; fermentation; yogurt

随着酸奶及其延伸产品的消费量的增大, 市场也会对产品提出许多新的要求。因此, 需要不继进行工艺的改进、开发新的产品。本研究正是利用芒果色、香、味俱佳, 营养丰富, 具有益胃、解渴、利尿等功效特点, 以芒果汁和奶粉为主要原料经乳酸菌发酵而成的乳酸饮料, 制品风味独特, 具有清爽的芒果香味和柔和的乳香味, 经乳酸发酵后, 营养更易被人体吸收, 不添加香精香料、稳定剂, 属符合人们健康要求的芒果乳酸饮料。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

芒果: 市售, 挑选无霉烂的新鲜芒果;

全脂奶粉、白砂糖、乳糖、 $\alpha$ -淀粉酶等由仲恺农业技术学院轻工食品学院实验室提供。

发酵剂: 伊利盒装原味酸奶。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 工艺流程

芒果风味酸乳饮料工艺流程图见图 1。

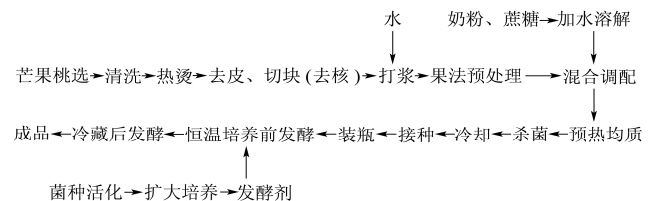


图 1 芒果风味乳酸饮料的工艺流程图

Fig.1 Technical flow chart of yogurt beverage with mango juice

#### 1.2.2 菌种的活化、扩大培养

采用新鲜的伊利酸奶作为发酵剂, 活化 2~3 次, 以达到发酵要求活力, 根据试验需求进行适当的扩大培养。

#### 1.2.3 芒果肉与水的料水比的确定

芒果的浓度(这里的浓度是指打浆前芒果和水的质量比)对产品的最后质量和感官评价有着重要的影响。研究采用不同的料水比(1:1、1:1.5、1:2、1:2.5)进行分析, 通过果汁的外观, 果汁预处理难易程度(过滤、灭菌、灭酶), 及果汁与奶粉、糖混合液均质效果综合评定。

#### 1.2.4 芒果风味乳酸发酵饮料原料配比正交试验

研究在考察了单因素芒果汁添加量、蔗糖添加量、奶粉添加量对发酵酸乳风味影响的基础上, 按照正交表  $L_9(3^4)$  进行正交优化试验, 如表 1, 最后根据产

收稿日期: 2007-11-06

基金项目: 仲恺农业技术学院校级科研基金(G2360254)资助项目

作者简介: 邓开野(1968-), 女, 吉林长春人, 博士, 副教授

品的色泽、气味、和口感、组织形态和饮料 pH 综合评分, 由若干人进行感官评定, 采用极差分析法确定最佳原料配比。

表 1 芒果汁、奶粉、蔗糖添加量的正交试验因素水平表

Table 1 Factors and levels of orthogonal experiment

水平	因素		
	A 芒果汁添加量/%	B 奶粉添加量/%	C 蔗糖添加量/%
1	20	4	6
2	25	5	8
3	30	6	10

### 1.2.5 接种量对发酵乳饮料风味的影响

即在培养条件为 42 °C, 发酵时间为 4.5 h, 奶粉添加量 5%, 蔗糖添加量 8%, 芒果汁添加量为 30%, pH 值为自然的条件下, 选择不同接种量: 分别为 3%, 5%, 7%, 9%。等待发酵完成后, 测定各发酵酸乳中 pH 值和进行感官评价筛选出最优的 3 个水平。

### 1.2.6 发酵温度对发酵乳饮料风味的影响

即在发酵时间为 4.5 h, 接种量为 5%, 奶粉添加量 5%, 蔗糖添加量 8%, 芒果汁添加量为 25%, pH 值为自然的条件下, 选择不同发酵的温度: 40 °C、41 °C、42 °C、43 °C。等待发酵完成后, 测定各发酵酸乳中 pH 值和进行感官评价筛选出最优的 3 个水平。

### 1.2.7 发酵时间对发酵乳饮料风味的影响

即在培养条件为 42 °C, 奶粉添加量 5%, 蔗糖添加量 8%, 芒果汁添加量为 30%, 接种量为 5%, pH 值为自然的条件下, 选择不同发酵时间: 3.5 h, 4.5 h, 5.5 h, 6.5 h。等待发酵完成后, 测定各发酵酸乳中 pH 值和进行感官评价筛选出最优的 3 个水平。

### 1.2.8 发酵条件优化试验

本研究在考察了单因素接种量、发酵温度、发酵时间对发酵酸乳风味影响的基础上, 按照正交表 L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>) 进行正交优化试验, 最后主要根据 pH 进行评定, 综合考虑感官评价, 采用极差分析法确定最佳工艺组合。试验方案如表 2 所示。

表 2 发酵条件优化试验方案

Table 2 Optimum scheme of fermentation conditions

水平	因素		
	A 接种量/%	B 培养时间/h	C 温度/°C
1	3	3.5	40
2	5	4.5	41
3	7	5.5	42

### 1.2.9 测定指标及方法

总糖的测定、pH 值的测定、乳酸菌检验、菌落

总数的检测、大肠菌落的检测均按常规的检测方法和国标规定的方法进行测定。

## 2 结果与分析

### 2.1 料水比对酸乳发酵风味的影响

由表 3 分析结果可以看出, 当芒果肉:水的比例为 1:2.5 时色香味淡, 用其余比例所制得果汁分别进行预处理(过滤、灭菌、均质), 发现料水比为 1:1 的果浆, 过滤效果差, 料水比为 1:2 均质效果比 1:1.5 好, 因此本研究认为选用料水比为 1:2 制备的芒果浆作为生产芒果发酵乳饮料较为适宜。

表 3 料水比对发酵酸乳风味的影响

Table 3 Effects of the ratio of solid to liquid on flavor of yogurt

序号	芒果肉:水	流动性	稳定性	颜色、香气
1	1:1	较差	组织均匀	好
2	1:1.5	较好	组织均匀	良好
3	1:2	好	组织均匀	良好
4	1:2.5	很好	组织均匀	色、香味淡

### 2.2 芒果风味乳酸发酵饮料原料配比的确定

表 4 芒果汁, 奶粉, 蔗糖添加量的正交试验结果

Table 4 Orthogonal results of mango juice and milk powder and dosage of sugar

试验号	A	B	C	总分
1	1	1	1	68
2	1	2	2	84
3	1	3	3	65
4	2	1	2	86
5	2	2	3	85
6	2	3	1	74
7	3	1	3	79
8	3	2	1	91
9	3	3	2	83
K1	217	233	233	
K2	245	260	253	
K3	253	222	229	
k1	72.3	77.7	77.7	
k2	81.7	86.7	84.3	
k3	84.3	74	76.3	
R	12	12.7	8	

正交试验结果, 如表 4 所示, 当培养条件为 42 °C, 发酵时间为 4.5 h, 接种量 5% 时, 通过极差分析, 确定了原料配比的较优组合, 即奶粉添加量 5%, 芒果汁添加量 30%, 蔗糖添加量 8%, pH 值为自然的条件下, 得产品 pH 4.13, 感官评分 93 分。

2.3 接种量对乳酸发酵风味的影响

根据 pH 值和感官评价结果表 5 可以看出接种量越高对产品品质有较大影响, 当接种量为 9% 时, pH 值偏低, 感官评价的分数最低, 接种量过大, 组织状态不好易出现结块, 容易产生苦味, 酸味不好, 而且不经济, 而接种量为 3%、5%、7% 属于较优水平。

表 5 接种量对发酵酸乳风味的影响

Table 5 Effects of inoculum size on flavor of fermented yogurt

接种量	pH 值	感官评价
3%	4.22	83
5%	4.14	86
7%	4.10	81
9%	4.03	68

2.4 发酵时间对发酵酸乳风味的影响

根据所测 pH 值和感官结果, 如表 6, 可以看出发酵时间为 6.5 h 时效果最不好, 酸味太重, 组织状态不好, 有颗粒状结构和白点, 有较多的乳清析出, 这与在 pH 过低的条件下发酵仍在进行有关, 而且不经济, 浪费能源。发酵时间为 3.5 h、4.5 h、5.5 h 属于较优水平。

表 6 发酵时间对发酵酸乳风味的影响

Table 6 Effects of time on flavor of fermented yogurt

时间	pH 值	感官评价
3.5 h	4.33	77
4.5 h	4.11	84
5.5 h	4.01	78
6.5 h	3.85	65

2.5 温度对发酵酸乳风味的影响

根据 pH 值和感官评价结果表 7 可看出, 温度对 pH 值和感官评价都有较大的影响, 43 °C 下发酵效果最不好, 酸味太重, 没有芒果味的清香。发酵温度为 40 °C, 酸甜一般, 芒果香味好, 发酵温度为 41 °C 时, 酸甜协调, 芒果香味最好, 发酵温度为 42 °C 时, 酸甜协调最好, 芒果香味一般。

表 7 发酵温度对发酵酸乳风味的影响

Table 7 Effects of temperature on flavor of fermented yogurt

温度 /°C	pH 值	感官评价
40	4.26	77
41	4.20	85
42	4.12	83
43	3.89	73

2.6 芒果风味乳酸发酵工艺条件的确定

选用 L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>) 正交表正交试验设计, 测定发酵后的

pH 值, 并设定 4.15 为最佳终点发酵的 pH 值, 按每偏离 0.01 扣一分进行计算评分, 采用极差分析法确定最佳方案。结果见表 8。

表 8 发酵条件优化正交试验结果

Table 8 Orthogonal results of optimum conditions

试验号	A	B	C	pH	总分
1	1	1	1	4.37	78
2	1	2	2	4.24	91
3	1	3	3	3.80	75
4	2	1	2	4.24	91
5	2	2	3	4.10	95
6	2	3	1	4.02	87
7	3	1	3	4.11	96
8	3	2	1	4.20	95
9	3	3	2	3.88	83
k1	81.3	88	86.6		
k2	93.3	93.7	88.3		
k3	91.3	84	88.6		
R	12	9.7	2		

由表 8 的试验结果可知, 发酵条件的最后组合为 A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>C<sub>2</sub>, 即接种量为 5%, 培养时间为 3.5 h, 温度 41 °C, 接种量对乳酸发酵饮料的影响最大。由于所得的最优组合在 9 个试验组中没有, 所以做了正交试验结果验证试验, 结果在培养条件为 41 °C, 发酵时间为 3.5 h, 接种量 5%, 奶粉添加量 5%, 芒果汁添加量 30%, 蔗糖添加量 8%, pH 值为自然的条件下, 得产品 pH 值 4.163, 感官评分 96 分, 感官评价分值较为理想。

2.7 理化分析和微生物检验结果

理化分析结果: 产品糖含量为 11.5%, pH 4.16。

微生物检验结果:

乳酸菌落数: 4.1×10<sup>6</sup>

菌落总数, cfu/mL: 7.2×10<sup>3</sup>

大肠菌群, MPN/L: 280

致病菌(沙门氏菌、志贺氏菌、金黄色葡萄球菌): 没检出。

3 讨论

在对芒果去皮条件研究过程中, 采用了热力法去皮, 根据芒果的成熟度, 用 85~100 °C 热水烫漂 0.5~2 min 然后速冷进行手工热力撕皮, 果肉得率 68% 左右。热力法去皮不仅可以改进果肉风味和色泽, 而且可以减少果肉浪费 5%~8%, 还可综合利用所去果皮。热烫过程中一定要控制温度, 防止果肉褐变, 而温度过低则使果肉得率下降。

(下转第 156 页)