

# 猕猴桃-芦荟酸奶的研制

马珣玻<sup>1</sup>, 李宝库<sup>2</sup>, 张峰<sup>1</sup>, 李爱军<sup>3</sup>

1(河北大学卫生职业技术学院, 河北保定, 071000) 2(河北大学药学院, 河北保定, 071002)

3(河北奥胜饮料公司, 河北顺平, 072250)

**摘 要** 以猕猴桃汁、芦荟汁、鲜牛乳为主要原料,通过乳酸菌发酵,制得保健饮品发酵猕猴桃-芦荟酸奶。通过正交法确定了发酵工艺参数,筛选出优化组合。实验结果表明,鲜牛奶中加入10%猕猴桃汁、7%芦荟汁、8%白砂糖,3%发酵剂,41℃条件下发酵4h,制得的发酵奶色香味甚佳。

**关键词** 猕猴桃汁,芦荟汁,酸奶,发酵

猕猴桃果味鲜美,营养丰富,享有“果中之王”的美誉<sup>[1]</sup>。

芦荟(aloe),属百合科,多年生多肉草本植物,具有多汁的特点,具有杀菌、消炎作用,能改善免疫功能,消除内毒素,清除有毒自由基,预防结肠炎,降低血脂血糖,改善循环系统,增加食欲,防止消化系统的疾病等<sup>[2,3]</sup>。

实验以鲜奶、猕猴桃汁和芦荟为主要原料,制得风味独特的凝固型猕猴桃、芦荟酸奶,旨在将3者对人体有益的成分结合在一起,提高了它们作为单一产品时的营养价值及商品价值,是一种理想的高档新型营养保健蛋白食品。

## 1 材料与方法

### 1.1 实验材料

原料:无抗生鲜牛奶(酸度 $\leq 18^{\circ}\text{T}$ ,脂肪 $\geq 3.0\%$ ,乳固体 $\geq 11.5\%$ ,细菌总数 $< 5 \times 10^5$ 个/mL),顺平牛场提供。脱脂奶粉,新鲜猕猴桃,库拉索芦荟,市售,鲜嫩,成熟度好。

辅料:蔗糖、复合乳化稳定剂(藻酸丙二醇酯PGA、羧甲基纤维素钠CMC、蔗糖酯组成),以上均为食用级。

菌种:保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌1:1,河北奥胜饮料公司提供。

### 1.2 主要设备

小型打浆机(上海前卫)、小型均质机(上海东华产)、碟式离心机(南京绿洲产)、LRH-150B生化培养箱(广东省医疗器械厂)、超净工作台、精密pH计。

### 1.3 试验方法

#### 1.3.1 发酵剂的制备

选用产酸性缓和产香性强,后热性良好的保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌以1:1的比例接种到灭菌鲜乳中,42~45℃条件下恒温培养3h,凝乳酸度为85~95℃。

#### 1.3.2 芦荟汁的制备

芦荟鲜叶片→清洗→浸泡消毒→去刺切条→加入护色剂打浆→过滤→超滤→芦荟原汁→低温保藏

选取2~3年以上叶龄、无病斑无伤疤、生长良好、叶肥厚、整齐的芦荟鲜叶,除叶根、叶尖和叶缘,用清水洗涤,去除泥沙和尘土;将洗净后的芦荟放在二氧化氯溶液中浸泡15min后,用无菌水漂洗干净;用不锈钢刀去除芦荟叶片的刀口端面及边缘的叶刺,加入抗氧化剂0.5% Vc,打浆,过滤,再用真空抽滤机进行抽滤,即得无色、透明清晰的芦荟汁。

#### 1.3.3 猕猴桃汁的制备

成熟的猕猴桃→清水洗涤→粗破碎(护色剂Vc:柠檬酸:食盐=1:10:50)→打浆(100目筛网)→脱气(0.07 MPa去除组织内空气,防止氧化变色)。

#### 1.3.4 猕猴桃、芦荟酸奶制备的工艺

原料乳→净化(离心去杂)→标准化(加入1%~3%无抗乳粉)→配料(糖液、猕猴桃汁、芦荟汁和稳定剂)→预热(50~55℃)→均质(15~30 MPa)→杀菌(90℃,5 min)→冷却(42℃)→接种(加入发酵剂)→无菌灌装→保温发酵→冷却(风冷或水冷)→冷藏→成品→检验评定。

#### 1.3.5 最佳工艺配方设计

先进行单因素实验,对猕猴桃、芦荟酸奶配方进行筛选以初步确定各因素水平,通过 $L_9(3^4)$ 正交设计确定最佳工艺配方。正交试验设计见表1。

第一作者:硕士,讲师。

收稿日期:2007-03-22,改回日期:2007-05-22

表1 正交因素水平表

水平	猕猴桃汁(A) /%	芦荟汁(B) /%	白砂糖(C) /%	发酵温度(D) /℃
1	5	4	6	39
2	10	5	7	41
3	15	7	8	43

## 1.3.6 感官评分标准

采用加权评分法对猕猴桃、芦荟酸奶的感官质量进行综合评定,检验人数为20人,检验结果取平均值,其中色泽10分,口感30分,香味20分,组织状态40分<sup>[4]</sup>。

## 2 结果与分析

## 2.1 猕猴桃汁和芦荟汁的成分分析(见表2)

表2 猕猴桃汁和芦荟汁的指标

	原汁含量 /%	可溶性固 形物/%	总酸 /%	Vc含量 /mg·mL <sup>-1</sup>	重金属
猕猴桃汁	90	12	0.65	30	符合国标
芦荟汁	85	8	0.32	20	符合国标

## 2.2 猕猴桃汁和芦荟汁添加量的确定

猕猴桃汁和芦荟汁添加量直接影响到成品的风味,同时也是酸奶营养价值与保健作用的重要指标之一。为了探索猕猴桃汁和芦荟汁的最佳用量,现分别选用添加5%、10%、15%和20%猕猴桃汁及5%、6%、8%和10%芦荟汁的标准化奶中加入3%发酵剂,在温度40℃下发酵4h,分别记录其中活菌数(见表3和表4)。

表3 猕猴桃汁添加量对产品活菌数的影响

猕猴桃汁添加量/%	5	10	15	20
乳酸菌数×10 <sup>-8</sup> /个·mL <sup>-1</sup>	3.4	3.8	4.1	3.7

由表3可知,猕猴桃汁添加量在一定范围内,乳酸菌的数量与其成正比,这是由于猕猴桃汁中含有丰富的营养物质。当猕猴桃汁添加量增加到20%的时候,菌数有所下降,因此,在正交实验中,选用猕猴桃汁添加量为5%、10%和15%这3个因素水平进行研究。

表4 芦荟汁添加量对产品活菌数的影响

芦荟汁添加量/%	4	5	7	9
乳酸菌数×10 <sup>-8</sup> /个·mL <sup>-1</sup>	3.3	3.9	4.2	3.8

由表4可知,芦荟汁添加量选用4%、5%和7%这3个因素水平进行研究。

## 2.3 发酵温度的确定

嗜热链球菌和保加利亚乳杆菌的适宜生长温度为37~43℃<sup>[4]</sup>,分别选用39℃、41℃和43℃下3个因素水平研究。

## 2.4 发酵时间的确定

在相同的发酵条件下,发酵时间对酸奶感官质量的影响由表5可知,发酵到4h以后,酸度升值趋于平缓,且酸奶感官质量良好,故发酵4h为最佳。

表5 发酵时间对猕猴桃、芦荟酸奶质量的影响

发酵时间/h	感官评价
3	凝固较软,较多乳析出,口感一般
4	凝固很好,较少乳析出,口感良好,香味浓
5	凝固良好,较多乳析出,较酸,香味一般
6	凝固良好,大量乳析出,酸、无香味

## 2.5 菌种的选择与配比

酸奶的基本风味物质为乙醛、丁二酮、丙酮和丁酮。选择嗜热链球菌和保加利亚乳杆菌混合作为发酵剂对酸奶的产酸和风味都有利。一般选择保加利亚乳杆菌:嗜热链球菌=1:1的混合种。根据文献研究<sup>[5]</sup>,当接种量为3%时,产品的口感、色泽最好。因此,选择1:1的菌种配比和3%的接种量作为不可变因素。

## 2.6 稳定剂对产品稳定性的影响

为了得到稳定性较好的酸奶产品,选择复合乳化稳定剂(藻酸丙二醇酯PGA、羧甲基纤维素钠CMC、蔗糖酯组成),由表6可知,综合考虑到稳定性和口感,选择0.2%的含量对酸奶的稳定性较好,储存15d产品不分层,流动性也较好。

表6 稳定剂含量的影响

稳定剂含量/%	0.15	0.18	0.20	0.25
有无乳析出	有	有	无	无
口 感	细腻	细腻	细腻	稍粗糙

## 2.7 最佳工艺配方设计结果

在发酵时间、接种量、稳定剂含量确定的条件下,采用级差分析法,对猕猴桃汁添加量、芦荟汁添加量、白砂糖添加量、发酵温度4因素的K及R值的大小进行分析,结果由表7可知,发酵温度和猕猴桃汁的含量是影响酸奶质量的显著因素。各因素对产品质量的影响主次顺序为:D>A>C>B,因此,猕猴桃、芦荟酸奶生产的最佳工艺参数为A<sub>2</sub>B<sub>3</sub>C<sub>3</sub>D<sub>2</sub>,由此可见,发酵的最佳工艺条件是:在标准化乳中加入10%猕猴桃汁、7%芦荟汁、8%蔗糖和发酵温度41℃。

表7 L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>)正交实验结果

序号	猕猴桃汁 (A)/%	芦荟汁 (B)/%	白砂糖 (C)/%	发酵温度 /℃	总评结果 /分
1	1	1	1	1	71.5
2	1	2	2	2	79.2
3	1	3	3	3	80.5
4	2	1	2	3	85.6
5	2	2	3	1	79.2
6	2	3	1	2	82.6
7	3	1	3	2	84.9
8	3	2	1	3	80.2
9	3	3	2	1	79.2
K <sub>1</sub>	77.067	80.667	78.100	76.633	
K <sub>2</sub>	82.467	79.533	81.333	82.233	
K <sub>3</sub>	81.433	80.767	81.533	82.100	
R	5.400	1.234	3.433	5.600	

注: K<sub>1</sub>、K<sub>2</sub>、K<sub>3</sub> 分别表示实验结果的极差分析数据, R 表示实验的极差值。

### 3 产品质量标准

#### 3.1 感官指标

色泽:呈淡青色,均匀一致,不分层,有光泽。

口感:细腻爽口,酸甜适口,无异味。

香味:具有纯正的乳酸发酵的香味与猕猴桃、芦荟融合风味。

状态:组织表面光滑、凝乳均匀细腻、无气泡、允许有少量乳清析出。

#### 3.2 理化指标

可溶性固形物 $\geq 11.5\%$ ,脂肪含量 $\geq 3.2\%$ ,蛋白质含量 $\geq 2.0\%$ ,总糖 $\geq 10\%$ ,酸度 70~105°T,重金属含量符合国家标准。

#### 3.3 微生物指标

乳酸菌数 $\geq 3.7 \times 10^8$  个/mL,大肠杆菌 MPN 值 $< 30$ ,致病菌未检出。

#### 3.4 产品检测结果(见表8)

表8 猕猴桃、芦荟酸奶检测结果

感官指标	理化指标							微生物指标		
	猕猴桃汁/%	芦荟汁/%	可溶性固形物/%	脂肪/%	蛋白质/%	酸度/°T	重金属	乳酸菌数/个·mL <sup>-1</sup>	大肠杆菌MPN值	致病菌
淡青色,均匀一致,不分层,有光泽。口感细腻爽口,酸甜适口,具有纯正的乳酸发酵的香味与猕猴桃、芦荟融合风味。组织表面光滑、凝乳均匀细腻、无气泡。	10	7	12.5	3.3	2.1	90	符合国标	$3.9 \times 10^9$	3	未检出

### 4 结 论

通过试验得出了猕猴桃、芦荟酸奶的最佳配方为:在标准化乳中加入 10% 猕猴桃汁、7% 芦荟汁、8% 白砂糖和发酵温度 41℃,保加利亚乳杆菌:嗜热链球菌=1:1 的混合种,接种量为 3%,发酵时间 4 h 后,使用冷水冷却,移入 4℃ 冰箱保藏。产品的组织状态良好,无乳清分离,风味正常,色泽均匀一致。

本产品营养全面、为集猕猴桃、芦荟与酸奶于一体的双重营养和保健作用饮品,风味优良、口感细腻,而且制备工艺流程简单、可行,产品成本低,具有较好

的社会效益和经济效益。

#### 参 考 文 献

- 葛含静,陈姗姗,仇农学. 猕猴桃复合果汁复配工艺研究[J]. 食品工业, 2006, (2): 3~4
- 李 婷,宫春波,侯晓东,等. 芦荟汁抑菌作用研究[J]. 华南热带农业大学学报, 2006, 12(3): 36~39
- 吴震威,下 疆,钱 和. 芦荟研发现状及展望[J]. 江苏食品与发酵, 2006, 126(3): 22~24
- 段善海,缪 铭. 胡萝卜酸奶的开发研究[J]. 食品工业科技, 2004, (6): 93~95
- 庞 钦. 乳酸菌的选育及发酵的研究[J]. 酿酒, 2001, (1): 62~64

## Study on Exploitation of Kiwi Juice and Aloe Yogurt

Ma Xiangbo<sup>1</sup>, Li Baoku<sup>2</sup>, Zhang Feng<sup>1</sup>, Li Aijun<sup>3</sup>

1(College of Health Vocational & Technical Hebei University, Baoding 071000, China)

2(College of pharmaceutical Hebei University, Baoding 071002, China)

3(Corporation of Aosheng Beverage Hebei, Shunping 072250, China)

**ABSTRACT** The healthy Kiwi and aloe yogurt was fermented with lactobacilli by the raw materials of fresh kiwi and aloe milk. The technical fermentation parameters were determined by means of orthogonal experimental design. The optimum combination was also screened. The results demonstrated that the fermented yogurt tastes well and have appealing color, and is nutritious under fermentation at 41℃ for 4 h with addition of 10% fresh kiwi juice, 7% aloe, 8% sucrose and 3% mixed ferment agent.

**Key words** kiwi juice, aloe juice, yogurt, fermentation