

芦荟米酒乳饮料的研制

马利华, 秦卫东, 宋 慧, 刘 洁
(徐州工程学院食品工程系, 江苏 徐州 221008)

摘 要: 以米酒为凝乳剂, 以鲜奶为主要原料, 添加适量的芦荟, 通过单因素试验、正交试验, 研制成一种风味独特、营养丰富的发酵型乳饮料。实验结果表明: 米酒接种量为 7%, 蔗糖添加量 15%, 奶含量 30%, 复合稳定剂加入量 0.2%, 芦荟液 15% 为最佳配方。

关键词: 米酒; 芦荟; 发酵型乳饮料

Study on Rice-wine and Aloe Yogurt Drink

MA Li-hua, QIN Wei-dong, SONG Hui, LIU Jie
(Department of Food Engineering, Xuzhou Institute of Technology, Xuzhou 221008, China)

Abstract: The drink was produced by processing aloe and milk. The yogurt was fermented by rice-wine in the drink. Based on the individual factor text and orthogonal text and sensual evaluation design result, the optimum compositions and prescriptions were determined. Thus a kind of yogurt drink with idiographic flavor and rich nutrition were produced. The results showed: inoculation-count of rice-wine 7%, yogurt 30%, juice of aloe 15%, sugar 15% and complex stabilizer 0.2%.

Key words: rice-wine; aloe; yogurt drink

中图分类号: TS273

文献标识码: B

文章编号: 1002-6630(2008)01-0383-04

芦荟为多年生、肉质、多汁草本植物, 原产非洲。早在四千多年前已有文字记载芦荟的用途。芦荟是一种神奇的植物, 素有“万应良药”、“天然美容师”等诸多美称。现代研究证明, 芦荟含有芦荟多糖、蒽醌类化合物、蛋白质、多肽、氨基酸、有机酸、多种微量元素、维生素、多种活性酶及甾类化合物等具有特定功能的高活性成分。其功效为: 健胃、美容、抗癌、抗菌、抗肿、降脂、降低血糖、提高免疫与再生作用, 被联合国粮农组织誉为“21 世纪人类最佳保健品”。

糯米在适宜的条件下, 经酒曲糖化发酵产生大量的乳酸菌等有益微生物。并利用米酒中的乳酸菌等有益微生物接种于鲜乳中进行发酵, 水解鲜乳中的高分子聚合物, 产生单糖、双糖、氨基酸、多肽和有机酸等营养物质, 具有很好的保健功能。

本实验将芦荟和米酒发酵乳有机的结合在一起, 确定了合理的工艺配方, 研制出风味独特、营养丰富、有保健与美容功效, 理想健康型的发酵型乳饮料。

1 材料与方法

1.1 材料

库拉索芦荟; 米酒曲 安琪公司; 糯米、鲜牛乳、白砂糖、柠檬酸、黄原胶、CMC 等辅料 市售。

1.2 设备

恒温培养箱、打浆机、调配罐、均质机、脱气罐等。

1.3 工艺流程

1.3.1 凝乳剂的制备

糯米→温水浸泡 18h 左右(浸泡至用手碾碎即可, 大米不用浸泡)→蒸煮 35min 熟透→冷却至约 35℃→加酒药→在 36℃保温 72h→过滤→滤液 4℃储藏备用

1.3.2 米酒发酵乳的制备

新鲜原料乳→煮沸→冷却→加入凝乳剂→培养→冷却→备用

1.3.3 芦荟汁的制备

芦荟→清洗→浸泡消毒→处理→打浆→过滤→备用

1.3.4 米酒芦荟奶的制作

芦荟汁
米酒乳
糖、酸、稳定剂等辅料

→芦荟米酒乳
→调配→杀菌→冷却→成品

1.4 方法

收稿日期: 2006-09-03

作者简介: 马利华(1966-), 女, 讲师, 硕士, 研究方向为食品加工。E-mail: mlh6610@163.com

1.4.1 芦荟汁酶解处理

分别采用 0.02% 浓度的纤维素酶、果胶酶、淀粉酶以及果胶酶+淀粉酶进行酶解实验, 确定用酶种类, 并用 0.01%~0.1% 的不同浓度酶进行试验确定最佳用酶浓度, 并在 30、40、50、60、70、80℃ 对芦荟酶解 2、3、4 h, 并在酶解后的芦荟汁中加 3 倍水, 在 60℃ 在浸提 10 min, 过 120 目筛取汁后, 测定酶解后芦荟汁的黏度, 确定最佳酶解温度与酶解时间。通过上述单因素试验, 以温度、时间、浓度为因素, 分别设定三个水平进行 $L_9(3^3)$ 正交试验。

表 1 酶解正交试验因素水平表
Table 1 Orthogonal test levels and factors of enzymolysis

水平	A 温度(℃)	B 时间(h)	C 浓度(%)
1	50	2	0.02
2	60	4	0.03
3	70	6	0.04

1.4.2 发酵乳质量的影响因素

米酒滤液接种量分别为 5%、6%、7%、8%, 发酵时间分别设为 2、4、6、8、10 h, 发酵温度分别为 30、35、40、45、50℃ 的条件下进行发酵, 每个处理作三次重复, 测定发酵终了时酸乳的酸度, 并作感官检验, 确定发酵乳的最佳发酵条件。

1.4.3 产品最佳配方的确定

以增稠剂添加量、加糖量、米酒发酵乳的添加量、芦荟汁添加量等因素, 分别设定三个水平进行 $L_9(4^3)$ 正交试验, 见表 2。

表 2 正交试验因素与水平
Table 2 Orthogonal test levels and factors

水平	因素			
	A 增稠剂量(%)	B 加糖量(%)	C 米酒发酵乳的添加量(%)	D 芦荟汁添加量(%)
1	0.2	10	10	10
2	0.25	15	20	15
3	0.30	20	30	20

1.5 品质鉴定

1.5.1 感官评定

邀请 10 名专家及工作人员, 通过外观、口感进行鉴定, 对米酒发酵乳最佳工艺条件的确定及米酒芦荟乳饮料最佳配方的确定进行打分评定。

1.5.2 酸度的测定

食品中的有机酸(弱酸)用标准碱液滴定时, 被中和生成盐类。用酚酞作指示剂, 当滴定到终点(pH8.2, 指示剂显红色)时, 根据消耗的标准碱液体积, 计算出样品总酸的含量。其反应式如下:



计算: $X(\%) = V \times N \times K \times 5 \times 100 / W$

式中, X 为总酸度的百分含量; V 为滴定时消耗氢氧化钠的毫升数; N 为氢氧化钠的当量浓度; K 换算为适当酸的系数。乳酸取值 0.090。

2 结果与分析

2.1 芦荟汁的酶解

2.1.1 酶种类的影响

分别称取 50 g 芦荟汁于 4 个小烧杯中, 在不同酶(0.02%)的作用下酶解 4 h(60℃)。

表 3 酶的种类的影响
Table 3 Effects of kinds of enzyme

编号	种类	酶解效果	黏度(mPa·s)
1	果胶酶	颜色暗淡无光泽, 流动性不好, 有酶味	67
2	纤维素酶	颜色比较鲜明, 无酶味, 流动性较好	54.5
3	淀粉酶	颜色透明有光泽, 流动性好, 无酶味	48
4	果胶酶+淀粉酶	颜色光亮, 流动性最好, 无酶味	44.5

实验结果表明: 果胶酶+淀粉酶酶解效果均比三种单酶的酶解效果要好。

2.1.2 酶浓度的影响

分别采用 0.01%~0.1% 的酶浓度进行酶解试验, 结果如下表 4。

表 4 酶浓度的影响
Table 4 Effects of enzyme concentration

编号	浓度(%)	酶解效果	黏度(mPa·s)
1	0.01	鲜绿色无酶味, 流动性不太好	85
2	0.02	鲜绿色无酶味, 流动性好	45.5
3	0.03	鲜绿略带黄色, 有微弱酶味, 流动性好	37
4	0.04	鲜绿略带黄色, 有较明显酶味, 流动性好	31.5
5	0.05	淡黄色, 有明显酶味, 流动性好	23
6	0.07	浅黄色, 有明显酶味, 流动性好	16.5
7	0.09	浅黄色, 有明显酶味, 流动性好	14
8	0.1	浅黄色, 有明显酶味, 流动性好	12

实验结果表明: 酶浓度在 0.01%~0.03% 之间, 酶解效果比较明显, 0.01% 流动性不好, 0.03% 有酶味, 0.02% 无酶味, 流动性好, 有芦荟色泽, 符合工艺条件。

2.1.3 酶解温度的影响

分别采用 40、50、60、70、80℃ 进行酶解温度试验, 结果如下表 5。

结果表明: 温度在 40~80℃ 之间变化的时候, 黏度与温度成反比, 50℃ 时芦荟液黏度为 77, 酶解已进行, 但液化效果未达到最佳终点。70℃ 的黏度为 21,

表5 酶解温度的确定

Table 5 Determination of enzymolysis temperature

编号	温度(℃)	酶解效果	黏度(mPa·s)
1	40	酶解未完全, 流动性不好	125
2	50	酶解已进行, 但流动性不太好	77
3	60	酶解效果好, 流动性好	43
4	70	酶解效果好, 但液化的太厉害	21
5	80	几乎无粘度, 就像水溶液一般	11

这时候芦荟液液化严重, 不符合工艺要求。60℃时酶解效果最佳。

2.1.4 酶解时间

分别采用2、3、4、5、6h进行酶解时间实验, 结果如下表6。

表6 酶解时间的确定

Table 6 Determination of enzymolysis time

编号	时间(h)	酶解效果	黏度(mPa·s)
1	2	流动性不好, 基本还未液化, 气味还很重	136
2	3	流动性不好, 气味较浓, 液化未完全	71.5
3	4	流动性好, 基本无气味, 液化均匀	53
4	5	流动性好, 无气味	21
5	6	流动性好	14

结果表明: 随着酶解时间的不断增加, 黏度呈下降趋势, 时间与黏度成反比。酶解时间4h为最佳酶解

表7 正交试验结果

Table 7 Orthogonal test results

试验号	A温度(℃)	B时间(h)	C浓度(%)	黏度(mPa·s)
1	1	1	1	24
2	1	2	2	44.5
3	1	3	3	18
4	2	1	2	44.5
5	2	2	3	11.5
6	2	3	1	53
7	3	1	3	22
8	3	2	1	68
9	3	3	2	12
K ₁	86.5	90.5	145	
K ₂	109	124	101	
K ₃	102	83	51.5	
K ₁ /3	28.8	30.12	48.3	
K ₂ /3	36.3	41.3	33.7	
K ₃ /3	34	27.7	17.2	
R	7.5	13.6	31.1	

表8 米酒滤液接种量对发酵乳质量的影响

Table 8 Effects of inoculation rate of rice-wine on quality of ferment-milk

米酒滤液接种量(%)					
	4	5	6	7	8
发酵乳质量	发酵乳凝固程度低, 有部分未凝固	发酵乳凝固晃动凝固 即被破坏	发酵乳凝固状态好晃动 凝固不被破坏	发酵乳凝固状态好, 有乳清析出	发酵乳凝固状态好, 有大量乳清析出

时间。

2.1.5 最佳酶解条件的确定

以温度、时间、浓度为因素, 分别设定三个水平进行L₉(3³)正交试验, 结果如表7。

结果表明: 实验中酶解效果分析最佳的组合是: A₂B₂C₁, 温度为60℃, 时间为4h, 浓度为0.02%, 各因素对酶解效果的影响顺序为: C > B > A。

2.2 米酒滤液接种量对发酵乳质量的影响

结果表明: 当发酵温度与发酵时间一定时, 可以看出, 随米酒滤液接种量增加, 发酵乳凝固状态逐渐向好, 但是接种量过大, 会导致发酵乳乳清的析出。

2.3 酸奶发酵温度的确定

表9 发酵温度的确定

Table 9 Determination of ferment temperature

编号	温度(℃)	发酵效果	黏度(mPa·s)
1	30	基本无酸味, 还是牛奶味	0.5816
2	35	有少许酸味, 但牛奶味还是很浓	1.4517
3	40	口感适中, 酸味较浓	2.8714
4	45	口感可以, 酸味十足	3.2295
5	50	温度太高, 酸味太重且有臭味	5.0112

结果表明: 温度为45℃的条件下发酵出来的酸奶酸度适中且感官效果最好。

2.4 发酵时间对发酵乳质量的影响

表10 发酵时间对发酵乳质量的影响

Table 10 Effects of ferment time on quality of ferment-milk

	发酵时间(h)				
	4	5	6	7	8
发酵乳质量	有少部 分凝固	有大部 分凝固	全部 凝固	有少量 乳清析出	有部分乳 清析出

结果表明: 米酒滤液接种量和发酵温度一定时, 发酵乳的质量随发酵时间的延长呈上升趋势, 但发酵时间超过6h后, 会不同程度出现乳清析出, 影响发酵乳的质量和口感。

2.5 最佳配方

结果表明: 米酒芦荟奶的最佳配方为: A₂B₃C₂D₁, 即稳定剂添加量0.2%、加糖量15%、米酒发酵乳的添加量为30%、芦荟汁添加量15%, 对产品质量影响的顺序为D > C > A > B, 芦荟汁添加量 > 米酒发酵乳的添加量 > 稳定剂添加量 > 加糖量。

表 11 正交试验 $L_9(4^3)$ 结果分析
Table 11 Results analysis of orthogonal test $L_9(4^3)$

序号	A	B	C	D	综合评分
1	1	1	3	2	3.0
2	1	2	1	1	7.5
3	1	3	2	3	5.5
4	2	1	2	1	9.5
5	2	2	3	3	4.5
6	2	3	1	2	7.5
7	3	1	1	3	4.0
8	3	2	3	2	6.5
9	3	3	2	1	8.5
K_1	16	16.5	19.0	25.5	
K_2	21.5	18.5	23.5	17.0	
K_3	19.0	21.5	14.0	14.0	
$K_1/3$	5.3	5.5	6.3	8.5	
$K_2/3$	7.2	6.2	7.8	5.7	
$K_3/3$	6.3	7.2	4.7	4.7	
R	1.9	1.7	3.1	3.8	

3 讨 论

3.1 米酒的质量对牛奶发酵的影响

本实验是以米酒为凝乳剂，其凝乳作用一方面在于糯米接种根霉菌发酵后产生部分乳酸菌，牛乳在乳酸菌作用下发酵凝固；另一方面在于糯米接种根霉菌发酵后产生一定浓度乙醇，在乙醇作用下牛乳中蛋白质凝固。所以，牛乳凝固效果的好坏与米酒质量有至关重要的关系。米酒发酵时间短，糯米仅仅糖化，而没有发酵产生乳酸与乙醇，接种到牛乳中后，牛乳的凝固效果就会受到影响；米酒发酵时间过长，乙醇含量过高，导致牛乳凝固后，酸度过高，乳清析出过多，感官品质变差。

3.2 米酒工艺要点

米饭入缸温度一般控制在 $27\sim 30^\circ\text{C}$ ，前期主要进行糖化作用，高温控制在 $30\sim 35^\circ\text{C}$ ，经过 36 h，窝内出现酒液，等到酒液过饭堆高 4/5 高度时，可进行开扒搅拌，促使酵母繁殖。此后，高温控制在 $22\sim 26^\circ\text{C}$ ，经过 2 d，发酵即可结束。

4 结 论

4.1 芦荟酶解最佳条件为酶解温度 60°C ，时间 4 h，酶浓度 0.02%。

4.2 发酵乳发酵条件为米酒接种量 7%，发酵温度 45°C ，发酵时间 6 h。

4.3 米酒芦荟奶的最佳配方为米酒发酵乳的添加量 30%、芦荟汁添加量 15%、加糖量 15% 以及稳定剂添加量 0.2%。

参考文献：

- [1] 孙俊良. 糯米酒最佳发酵工艺条件的研究[J]. 酿酒, 1998(2): 54-55.
- [2] 刘忠义, 曾虹燕, 罗炎斌, 等. 乳酸发酵糯米汁莲浆豆乳饮料的工艺研究[J]. 食品工业科技, 1995(2): 28-30.
- [3] 李兰, 孙俊良, 赵瑞香. 菠萝糯米发酵饮料的研制[J]. 食品研究与开发, 2000(1): 25-27.
- [4] 王永军, 周玲, 陆新龙, 等. 芦荟汁饮料工艺研究[J]. 食品科技, 2003(2): 81-82.
- [5] 徐艺青, 綦青华, 赵萌. 影响米酒酸乳品质因素的研究[J]. 食品科技, 2003(3): 75-77.
- [6] 王凤翼. 功能性食品与功能性乳制品的开发[J]. 中国乳品工业, 2000(2): 50-53.
- [7] 钟世荣, 刘达玉, 冯志平. 芦荟营养保健豆奶的工艺研究[J]. 食品工业科技, 2003(11): 46-47.