

# 芦荟汁天然饮料工艺的研究

肖玫<sup>1</sup>, 曹玉华<sup>2</sup>, 刘彪<sup>3</sup>

(1.南京农业大学工学院, 江苏 南京 210031; 2.南京财经大学食品科学与工程学院,  
江苏 南京 210003 3.徐州大地集团, 江苏 徐州 221116)

**摘 要:**以库拉索芦荟为主要原料, 加以柠檬酸、蔗糖等辅料, 经科学加工制成有益于人体健康的轻凉型安全天然饮料。本文对芦荟饮料的生产工艺、配方和技术关键进行了研究。通过正交试验及方差分析, 确定出该饮品的最佳组合方式为  $E_3B_3C_4A_3D_2$ , 即澄清的芦荟汁用量 35%、蔗糖 6%、蜂蜜 2.6%、柠檬酸 0.3%、柠檬酸钾 0.3%、水为 55.8% (上述百分比均为质量分数)。通过小试, 还确定出产品最适稳定剂配方为 0.11%CMC+0.10%海藻酸钠复合使用为最佳。此外还简述芦荟的营养价值和药用价值, 这一切为芦荟饮品的研制提供了科学依据, 也为进一步工业化生产提供了基础。

**关键词:** 芦荟; 芦荟汁; 工艺; 配方; 技术关键

## Study on Processing Technology of Natural Drinks Made from Aloe

XIAO Mei<sup>1</sup>, CAO Yu-hua<sup>2</sup>, LIU Biao<sup>3</sup>

(1.Engineering College, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210031, China 2.College of Food Science and Engineering, Nanjing University of Finance and Economics, Nanjing 210003, China 3.Xuzhou Dadi Group, Xuzhou 221116, China)

**Abstract:** Variance analysis of the data of an orthogonal experiment to study different processing technologies and formulations for the production of natural drinks made from Aloe showed that the optimum formulation was 35% of the clear juice of Aloe, 0.3% of citric acid potassium, 6% of sucrose, 2.6% of honey, 0.3% of citric acid and 55.8% of water. In a small-scale production experiment, it was concluded that the optimum stabilizer combination was 0.11% of CMC and 0.10% of alginate-sodium-natrium.

**Key words:** aloe; the juice of aloe; processing technology; prescription; main technique points

中图分类号 TS275

文献标识码 B

文章编号 1002-6630(2005)01-0271-04

芦荟拉丁名为 Aloe, 属百合科多年生多浆肉质草本植物, 原产于非洲、美洲热带和地中海沿岸, 我国云南也有野生。在世界上的种类有 500 多种, 100 多个变种。但具有美容疗效的品种只有有限的几个品种, 如日本的木立芦荟 (树芦荟), 美国的库拉索芦荟, 非洲的开普敦芦荟, 我国云南的元江芦荟、皂质芦荟等。我国南方可露地栽培, 北方可大棚种植。芦荟富含多种活性物质 (如芦荟多糖)<sup>[1]</sup>, 还有大量植物蛋白、22 种氨基酸 (其中包括人体必需的 8 种氨基酸<sup>[2]</sup>)、多种有机酸、多种酵素物质和治愈激素、多种维生素、植物碳酸成分 (如芦荟素、芦荟苦味素等)<sup>[2]</sup>、多种微量元素和各种酶等。据美国德州大学健康中心 W. Winters 博士介绍, 芦荟至少含有 140 多种成分 (如愈伤成分和抗感染成

分), 有的能控制细胞生长和分化, 有的能刺激白细胞和其它免疫细胞生长<sup>[3]</sup>。日本癌症研究杂志报道, 芦荟至少有三种抗肿瘤物质, 即大麻素、甘露糖和植物凝血素, 这些都充分证明了芦荟具有增强免疫力、促进肠蠕动、防止血管病的作用等。在日本, 由于芦荟对原子弹爆炸辐射灼伤的病人有一定疗效, 它更显其神奇的医疗作用<sup>[4]</sup>。现代医学研究表明, 芦荟具有清热通便, 健脾益胃, 增进食欲, 抗菌抗肿瘤, 提高免疫力及减肥美容和保健功效。在芦荟众多功能特性中, 最受瞩目的是其免疫调节、抗癌、抗病毒和治疗艾滋病的效果<sup>[4]</sup>。

近年来, 随着世界芦荟热的掀起以及其药用、食用、美容、保健价值的诱惑, 正在走进百姓家庭。但

国内鲜见芦荟饮料的口感和稳定性的研究报道。因此,本文主要对芦荟饮料的生产新工艺、配方和技术关键进行了研究。研究开发芦荟汁天然饮品,无论对开发芦荟资源,还是提高其商品价值都具有十分重要的意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 原辅材料

库拉索芦荟(*Aloe Vera L.*)(从南京中山植物园采得)、蔗糖、蜂蜜(市售)、柠檬酸、

柠檬酸钾、CMC、k-卡拉胶、海藻酸钠(市售),均为食用级<sup>[5]</sup>。

### 1.2 工艺流程<sup>[6]</sup>

鲜芦荟叶→清洗→碱液去皮→汽蒸→破碎→打浆→胶体磨→酶处理→醇提→过滤→脱苦→过滤取汁→澄清→调配→定量混合→过滤→均质→脱气→灭菌  
↑                    ↑  
糖→溶化→过滤    水处理  
→罐装封口→喷淋杀菌→烘干→喷码→贴标装箱→箱体  
喷码→成品

### 1.3 工艺关键

#### 1.3.1 芦荟汁的制备

制备芦荟汁以鲜芦荟叶为原料。挑选品种优良、成熟度适宜、新鲜的芦荟叶。采用人工漂洗或QXJ-800蔬菜清洗机漂洗以去除芦荟叶表面的泥土、灰尘、微生物等。用含盐2%的食盐水溶液浸泡原料10~20min可清除其上的病菌、虫卵和残留的农药。接着用清水漂洗一次可去除其表面的盐水和进一步清洗。干净后用0.1%~0.2% NaOH溶液在40~50℃处理15min,以去除芦荟叶的上下表皮。此表皮含有大量苦味素等(芦荟宁、芦荟苦素等),除去表皮以脱苦味和避免暴露于空气中,致使芦荟凝胶(芦荟叶薄壁组织中分离出的)氧化分解,颜色变暗,生物活性降低。芦荟叶肉应洁白晶莹,不得带有任何绿色的表皮残留物,否则会影响产品的口感和外观、药用效果。然后将原料放入开水锅中汽蒸3min,以清除90%的残留农药,杀死微生物,破坏氧化酶的活性,去除组织中的部分气体,使其保持原有的色泽和维生素。汽蒸前加入0.01%的维生素C,有利于风味物质的渗出。然后将它立即投入冷水冷却,避免残留的余热使其可溶性物质变化,色泽变暗及微生物繁殖。将冷却过的原料倒入DT2-5型打浆机、加水适量(淹没芦荟为宜),打浆,然后可用JMS-130变速胶体磨磨细。经研磨后,叶肉组织结构完全破坏,果胶、糖分、氨基酸、挥发油、脂肪等有机物质充分析出,形成质地均一、细腻的芦荟浆。这种研磨,还有利于提高饮料的稳定性。因为饮料的稳定性与粒子半径的平方成正比,粒子越大,则越易沉降分离。

#### 1.3.2 酶处理

在芦荟浆液中添加0.013%的精制果胶酶,在45~50℃水浴中处理1h,可得到组织细腻、体态均匀一致的芦荟浆料。

#### 1.3.3 醇提

用95%的乙醇对上述浆料进行冷浸<sup>[7]</sup>,乙醇用量为样品的4倍,保持25℃浸提一个月,其间要间歇搅拌,这样,可提取出芦荟中黄酮和蒽醌类有机物。然后将醇提液过滤,目的是除去粗纤维和悬浮物。再将醇提液减压、浓缩、干燥,其间乙醇得以挥发分离。

#### 1.3.4 脱苦脱涩

芦荟提取液(半成品料液)中含有芦荟宁、芦荟素、芦荟大黄素、芦荟大黄甙等苦味物质,对产品质量影响很大。本试验以1,8-二羟基蒽醌及芦丁为对照品,按此方法<sup>[7]</sup>进行,确定聚乙烯吡咯烷酮(PVP)为最佳吸附剂,通过小试观察0.4%聚乙烯吡咯烷酮(PVP)、β-环状糊精脱苦脱涩效果和它们的组合效果,最后筛选出0.4% PVP和0.4% β-环状糊精的组合对脱苦脱涩效果良好。这两种物质能吸附和包埋苦味物质(芦荟宁、芦荟苦素等),总黄酮和总蒽醌类有机物损失小。

#### 1.3.5 过滤

①将脱苦脱涩后的浆液过滤:用板框过滤机或硅藻土过滤浆液,再澄清。②蔗糖过滤:生产中使用的蔗糖必须经过处理,白糖中存在少量淀粉、蛋白质、多糖类物质会导致果蔬饮料产生沉淀,使用硅藻土、活性炭混合后提纯糖浆。

#### 1.3.6 混合调配

用煮开的水分别溶解蔗糖、蜂蜜、海藻酸钠、CMC等稳定剂(磨细);用煮开放冷的水溶解柠檬酸,在按一定顺序均匀加入澄清液,制成半成品料液。

#### 1.3.7 水处理

为除去水中固体物质,降低硬度和含盐量,杀灭微生物及排除所含空气,原水通过砂滤棒过滤器和活性炭过滤器处理后得到的水可作为饮料生产用的净水。

#### 1.3.8 过滤、均质

半成品经硅藻土过滤机和双桶过滤器精滤后,除去了其中各种肉眼看不见的固体杂质。然后入板式换热器加热至60~70℃再进入均质机,均质2次,第一次压力为20MPa,第2次压力为25MPa。两次均质时间各为5min。

#### 1.3.9 脱气

料液中本身含有氧,同时,加工过程中不断与空气接触,引起空气的二次混入。为除去料液中的氧和

空气,防止或减轻天然色素(很不稳定)、VC及香味的氧化降解,料液

也需脱气,脱气压力一般为0.05MPa。

### 1.3.10 灭菌、灌装、封盖

脱气后立即以30s、135℃瞬时灭菌,当料液的温度降至92~95℃时,可迅速灌装和封盖(此时饮瓶及盖已洗净、灭菌)。

### 1.3.11 喷淋、喷码、贴标

封盖的瓶装饮品进入杀菌机,95℃杀菌30min,以充分保证该饮品商业无菌,然后喷码,贴标、装箱至成品。

## 1.4 芦荟饮料质量标准

### 1.4.1 感官指标

色泽 白色

滋味 风味独特,具有明显的芦荟风味,酸甜适中、可口凉爽;

体态 是均匀的清亮透明的液体状,无沉淀、无杂质及凝块。

### 1.4.2 理化指标

产品的理化指标如表1所示。

表1 产品的理化指标

Table 1 Physical and chemical indexes of product

项目	指标
铅(mg/kg)(以Pb计)	≤0.5
铜(mg/kg)(以Cu计)	≤50
砷(mg/kg)(以As计)	≤0.3
芦荟素(g/kg)(以芦丁计)	0.01
可溶性固形物	>8%
总酸(g/ml)(以柠檬酸计)	$3 \times 10^{-4}$
食品添加剂	按GB2760—1986规定

### 1.4.3 卫生指标

细菌总数<50个/ml,大肠菌数<50个/dl,致病菌不得检出。

### 1.4.4 产品保质期

该产品在通风干燥常温下放置,无沉淀、无退色和变色,保质期为一年以上。

## 2 结果分析

### 2.1 最佳配方的确定

本试验首先以满足该饮料含一定量的芦荟素等为基本前提(即加入一定量的醇提取物),再考虑其天然饮料的风味。芦荟汁天然饮品的风味与芦荟汁的质量、含量以及蔗糖、蜂蜜、柠檬酸、柠檬酸钾之间的配比有密

切关系,只有合理的配方和调配工艺才能使芦荟汁天然饮品有良好的风味。在单因素试验的基础上进行多因素正交试验确定最佳配方。以芦荟汁即澄清液、蔗糖、蜂蜜、柠檬酸、柠檬酸钾为5因素作 $L_{16}(4^5)$ 正交试验,见表2。

表2  $L_{16}(4^5)$ 正交试验因素水平选择

Table 2 The level of orthogonal experiment factors (%)

水平	因素				
	柠檬酸钾量	蔗糖量	蜂蜜量	澄清的芦荟汁量	柠檬酸量
1	0.1	2	2.2	30	0.1
2	0.2	4	2.4	35	0.2
3	0.3	6	2.6	40	0.3
4	0.4	8	2.8	45	0.4

产品由评审组依据色泽、香味、滋味、体态等感官综合评定进一步确定最佳配方,试验结果见表3。

表3 芦荟饮品配方 $L_{16}(4^5)$ 正交试验结果

Table 3 The result of orthogonal experiment for the prescription (%)

配方	因素					平均(分)
	A	B	C	D	E	
1	1(0.1)	1(2)	1(2.2)	1(30)	1(0.1)	55.4
2	1	2(4)	2(2.4)	2(35)	2(0.2)	69.2
3	1	3(6)	3(2.6)	3(40)	3(0.3)	89.1
4	1	4(8)	4(2.8)	4(45)	4(0.4)	81.8
5	2(0.2)	1	2	3	4	76.4
6	2	2	1	4	3	69.0
7	2	3	4	1	2	69.4
8	2	4	3	2	1	73.6
9	3(0.3)	1	3	4	2	67.5
10	3	2	4	3	1	72.4
11	3	3	1	2	4	85.5
12	3	4	2	1	3	78.4
13	4(0.4)	1	4	2	3	82.5
14	4	2	3	1	4	52.5
15	4	3	2	4	1	74.4
16	4	4	1	3	2	53.4
T <sub>1</sub>	295.5	281.8	263.3	277.6	275.8	T=1150.5
T <sub>2</sub>	288.4	263.1	298.4	310.8	259.5	
T <sub>3</sub>	303.8	318.4	282.7	291.3	319.0	
T <sub>4</sub>	262.8	287.1	306.1	292.7	296.2	

通过表4方差分析看出D(澄清的芦荟汁)和E(柠檬酸量)与A(柠檬酸钾量)、B(蔗糖量)、C(蜂蜜量)等三因素各水平差异显著,D达到了极其显著水平,D(澄清的芦荟汁)和E(柠檬酸量)为感官鉴定的主要影响因素,它的

表4 芦荟饮料配方方差分析<sup>[8]</sup>Table 4 Analysis variance of the experiment result<sup>[8]</sup>

变异来源	D F	SS	M S	F	F <sub>α</sub>
B	3	381.3	127.1	1.63	F <sub>0.05</sub> =2.76
C	3	268.3	89.4	1.14	
D	3	3318.7	1106.2	14.1**	
E	3	497.1	165.7	3.4*	F <sub>0.01</sub> =4.13
误差(A归入)	3	235.1	78.3		
总和	15	4700.5			

不同量对芦荟汁饮料口感影响很大。表3看出配方3得89.1分为最高,具有一定的抗菌成分和明显芦荟的风味,清香自然、酸甜可口。据方差分析可以看出影响感官鉴定的因素排列顺序为D > E > B > C > A,配方理想组合为D<sub>2</sub>E<sub>3</sub>B<sub>3</sub>C<sub>4</sub>A<sub>3</sub>与配方3基本一致。因此,分析得出最佳配方为D<sub>2</sub>E<sub>3</sub>B<sub>3</sub>C<sub>4</sub>A<sub>3</sub>,即澄清的芦荟汁用量35%、蔗糖6%、蜂蜜2.8%、柠檬酸0.3%、柠檬酸钾0.3%、水为55.8%(上述百分比均为质量分数)。由于此配方是计算出来的,是否真正为最佳条件,还需进行验证试验。

通过正交实验结果与计算分析可以得出配方理想组合为:D<sub>2</sub>E<sub>3</sub>B<sub>3</sub>C<sub>4</sub>A<sub>3</sub>,将此配方与表3中选出的2个配方3和配方11号进行验证试验,结果如表5所示。

表5 芦荟汁饮料验证试验评分标准

Table 5 Appraisal standards for the experiment of drinks made from aloe

配方号	口感 (30分)	香味 (30分)	色泽 (20分)	体态 (20分)	总分 (100分)
3	29.0	29.0	16.0	14.0	88.0
11	27.0	26.0	18.0	15.4	86.4
M	28.0	28.0	17.0	17.0	90.0

表5验证试验的结果表明,实际最优配方就是理论配方M(D<sub>2</sub>E<sub>3</sub>B<sub>3</sub>C<sub>4</sub>A<sub>3</sub>),即澄清的芦荟汁用量35%、蔗糖6%、蜂蜜2.8%、柠檬酸0.3%、柠檬酸钾0.3%、水为55.8%(上述百分比均为质量分数)。采用D<sub>2</sub>E<sub>3</sub>B<sub>3</sub>C<sub>4</sub>A<sub>3</sub>配方生产的饮料清香自然、酸甜可口,因此,以D<sub>2</sub>E<sub>3</sub>B<sub>3</sub>C<sub>4</sub>A<sub>3</sub>为最佳配比。

### 3.2 稳定剂的选择

由于芦荟叶中富含果胶质和其他植化成分,为了提高产品的稳定性,需加入微量稳定剂。对加入稳定剂种类和用量进行小试,结果如表6。

由表6可以看出,稳定剂的种类与用量:0.11% CMC+0.10%海藻酸钠为最佳。

### 3 讨论

表6 不同稳定剂与用量对产品品质的影响

Table 6 Effect of various stabilizers and their amount on quality of products(g/100ml)

序号	稳定剂	用量	稳定性	流动性	透明度
1	海藻酸钠	0.10	一般	一般	一般
2	k-卡拉胶	0.01	一般	一般	一般
3	CMC	0.11	较好	一般	一般
4	CMC+海藻酸钠	0.11+0.10	较好	较好	较好
5	CMC+ k-卡拉胶	0.11+0.01	较好	较差	较好

3.1 库拉索芦荟饮料饮用安全 南京中医药大学2002年对库拉索芦荟制作的饮料进行了药理学实验(LD<sub>50</sub>、蓄积毒性、最大耐受量),结果发现,小鼠生长状况均显示正常,对小鼠解剖观察,其脏器无不良病变。说明库拉索芦荟饮料安全无毒、无副作用<sup>[9]</sup>,可以放心饮用。

3.2 如以薯干为原料生产的果葡糖浆,在饮料、糕点中代替蔗糖,用此果葡糖浆制成饮料、糕点,色、香、味均优于蔗糖。在芦荟枸杞饮料中加入甘薯果葡糖浆,还可避免因食用蔗糖而引起的血管硬化、身体发胖等。

3.3 芦荟汁本身气味较淡,因此,可分别加入荔枝、菠萝、芒果、苹果等香精,配制成各种水果香型饮料。

3.4 生产该饮料所用设备、工器具均用不锈钢制品,避免与Fe、Cu等金属离子产生褐变。

### 参考文献:

- [1] 顾文祥, 诸淑琴. 芦荟栽培与加工利用[M]. 上海: 上海科学普及出版社, 1999.
- [2] 肖玫, 赵仁铮, 刘彪. 芦荟的矿物元素测定及其开发利用[J]. 食品与发酵工业, 2002, 28(5): 74-75.
- [3] 王丽平, 段胜林. 芦荟保健食品开发与电子商务的应用[J]. 食品工业科技, 2003, 24(5): 71-72.
- [4] 胡云, 杨方美, 胡秋辉, 等. 芦荟生物活性成分及功能研究新进展[J]. 食品科学, 2003, 24(6): 158-161.
- [5] 凌关庭. 天然食品添加剂手册[M]. 北京: 化学工业出版社, 2000.
- [6] 薛效闲, 等. 新型饮料加工工艺及配方[M]. 科学技术文献出版社, 1999.
- [7] 郭胜伟. 芦荟乙醇提取液脱苦脱涩方法研究[J]. 食品研究与开发, 2000, (3): 17-19.
- [8] 盖钧镒. 试验统计方法[M]. 北京: 农业出版社, 1999.
- [9] 郭胜伟, 王天山, 蔡宝昌, 等. 芦荟饮料的开发研究[J]. 食品科学, 2002, 23(11): 76-78.