

# 芦荟悬浮饮料的研制

董文明<sup>1</sup>, 范崇<sup>1</sup>, 张江荣<sup>2</sup>, 李凌飞<sup>1</sup>

(1. 云南农业大学食品科技学院, 云南昆明 650201) (2. 云南省丽江市综合技术检测中心, 云南丽江 674100)

**摘要:** 本研究以库拉索芦荟为原料, 滇皂荚多糖胶为复配稳定剂配料, 通过正交试验、感官评定、稳定性试验等对芦荟悬浮饮料的生产工艺和产品配方进行了研究。试验结果表明: 在芦荟悬浮饮料加工中复合稳定悬浮剂的最佳配方为: 琼脂: 0.05%, 滇皂荚多糖胶: 0.03%, 氯化钾: 0.03%。芦荟悬浮饮料中主要成分的最佳配方为: 柠檬酸: 0.20%, 复合稳定剂: 0.10%, 白砂糖: 11.0%, 芦荟果肉: 6.0%。

**关键词:** 滇皂荚多糖胶; 芦荟; 悬浮饮料

文章编号: 1673-9078(2012)9-1193-1196

## Preparation of an Aloe Suspending Beverage

DONG Wen-ming<sup>1</sup>, FAN Chong<sup>1</sup>, ZHANG Jiang-rong<sup>2</sup>, LI Ling-fei<sup>1</sup>

(1. Faculty of Food Science and Technology, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201)

(2. Polytechnic Inspection Center of LiJiang, 674100)

**Abstract:** Using curacao aloe as raw material, *Gleditsia japonicar var. delavayi* polysaccharide gum as suspend stabilizer ingredient, an aloe suspending beverage were developed by performing orthogonal test, organoleptic investigation and stability tes. The results of the research showed that, in the processing of aloe suspending beverage, the best ingredients proportion of suspend stabilizer were agar 0.05%, *Gleditsia japonicar var. delavayi* polysaccharide gum 0.03% and potassium chloride 0.03%. And the best ingredients proportion of main basis in aloe suspending beverage were citric acid 0.20%, compound stabilizer, 0.10%, white sugar 11.0% and aloe flesh 6.0%.

**Key words:** *Gleditsia japonicar var. delavayi* polysaccharide gum; aloe; suspending beverage

芦荟(Aloe)属百合科多年生常绿多肉质草本植物, 是一种纯天然绿色植物, 富含多种活性物质, 具保健、美容、医疗、食用、观赏等功能, 有较高的药用价值和营养价值<sup>[1-2]</sup>。芦荟中主要含有蒽醌类化合物、糖类、氨基酸及各种有机酸、矿物质和酶等物质<sup>[3-4]</sup>。这些成分的药理作用有: 杀菌、抗炎、免疫、抗肿瘤作用、解毒、强化胃功能及润肤抗衰老等<sup>[5]</sup>。由于芦荟具有较好的药理作用, 因而它越来越受到人们的重视。

滇皂荚(*Gleditsia japonicar var. delavayi*)豆科皂荚属, 为高大的落叶乔木, 生长快、投产早、效益高, 在云南有广泛的分布<sup>[6]</sup>。皂荚豆胶(Chinese honey locust gum), 又名皂荚多糖胶、皂角籽胶、半乳甘露聚糖植物胶, 是从豆科(Leguminosae)多年生植物皂荚种子胚乳中分离提取得到的植物多糖胶<sup>[7]</sup>。大量的实验研究表明: 皂荚豆胶具有与瓜尔豆胶、胡芦巴胶等植物胶相似的性质<sup>[8]</sup>, 可作为增稠剂、粘合剂、稳定剂等应用于食品、石油、造纸、印染和选矿等多种

工业中<sup>[9]</sup>。将营养价值丰富的芦荟与具有广阔开发前景的滇皂荚多糖胶进行搭配, 利用滇皂荚多糖胶可作为稳定剂的特性以及芦荟的透明果粒复合开发悬浮饮料, 在此方面还未见研究报道, 且目前市面上许多果粒悬浮饮料存在悬浮性差, 增稠稳定剂用量及种类导致的粘稠性过大等问题而有待改进<sup>[10]</sup>。故本试验以滇皂荚多糖胶作为复配稳定剂配料, 对库拉索芦荟悬浮饮料的加工工艺与配方进行了探讨研究。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验材料、仪器

**试验材料:** 新鲜库拉索芦荟、滇皂荚多糖胶粉、软化水、柠檬酸、白砂糖、琼脂、魔芋胶、乳化盐(KCl)、蜂蜜等。

**试验仪器:** NDJ-1 旋转粘度计、手持糖量计、高压均质机、胶体磨、精密电子天平、电磁炉、不锈钢锅等。

#### 1.2 工艺流程

##### 1.2.1 芦荟悬浮颗粒制备

原料选择→清洗→切端、修边、去皮→热烫→切丁→果粒硬化处理→处理好的果粒(长×宽×高=0.4cm×0.3cm×0.2cm)

收稿日期: 2012-04-18

作者简介: 董文明(1973-), 男, 硕士, 副教授, 主要从事食品科学的研究

### 1.2.2 工艺流程

软化水→添加处理好的芦荟悬浮果粒、辅料（白砂糖、滇皂荚多糖胶复配稳定剂等）→调配→灌装→脱气→封口→杀菌→冷却→检验→包装→成品

### 1.3 主要操作要点

#### 1.3.1 芦荟悬浮颗粒的制备

(1) 鲜叶的选择：选择肥大、无病斑和伤痕的芦荟叶片。

(2) 清洗：去除鲜叶中腐烂、黄花的部分，然后用流动的自来水清洗干净。

(3) 消毒：将清洗干净的鲜叶紫外线杀菌 5~10 min。

(4) 切端、修边、去皮：鲜叶切除两边尖刺和尾端不可用部分，将修边切端的芦荟叶片切成 10 cm~20 cm 的段，再将叶片背面朝上，底部紧帖砧板，修去背部皮，再去底部（正面）皮，要求将青皮、而层皮去干净，去皮后允许有少量的青绿丝络，但不得有未去净的二层皮存在。

(5) 热烫：去皮后芦荟果肉投入到装有质量分数为 0.1% 的柠檬酸溶液中于 92 °C 沸水的不锈钢锅中，进行热烫 180 s，取出后用水迅速冷却。

(6) 切丁：经热烫处理的芦荟果肉段切成均匀的小片，标准为长×宽×高=0.4 cm×0.3 cm×0.2 cm。对于边端较薄的果肉再集中切成形状不同的小粒。

(7) 硬化处理：为防杀菌工艺流程中因热处理使果粒软化、破损，将果粒在 38 °C 下以 0.5% 的 CaCl<sub>2</sub> 进行硬化处理。

#### 1.3.2 辅料的制备

(1) 稳定剂的制备：对复合稳定剂确定配方后，于使用前以软化水配好备用。

(2) 其他辅料制备：按试验要求将要添加的白砂糖、柠檬酸等称好溶解，过滤得到辅料液。

#### 1.3.3 芦荟悬浮饮料的加工

(1) 选瓶、洗瓶、灌装：检查将要使用的空瓶，剔除次瓶并清洗后，倒放在干净的塑料筐中备用。硬化处理好的芦荟果粒应尽快灌装，加汤液、封口等流程应在 40~50 min 内完成。

(2) 加汤：配汤用水必须符合饮用水卫生质量标准，白砂糖、柠檬酸、食品增稠稳定剂应符合原辅料质量要求。汤汁必须煮沸后再用 200 目纱布过滤备用。

(3) 排气：产品加汤后经加热排气，排气结束，要求罐中心温度不低于 75 °C。

(4) 封口：排气结束后立即进行封口，旋盖力度适中，尽量避免封盖不足或过头。

(5) 杀菌、冷却：瓶装产品采用常压水浴杀菌，进锅前要求热水温度 50 °C 以上。杀菌公式为 10 min/100 °C~15 min/100 °C。杀菌完毕后必须采用分段冷却方法进行产品的冷却，避免瓶罐破裂，冷却完成后及时擦干罐外水分，而后装箱入库。

### 1.4 饮料成分比例的确定

#### 1.4.1 两种增稠稳定剂的筛选

食品加工中的增稠稳定剂等添加剂一般都不单独使用，而是常采用两种或多种添加剂复配使用的方法，以此增强作用效果，本试验使用琼脂、魔芋胶以及滇皂荚多糖两两复配，进行最佳复合增稠稳定剂配方的筛选。

#### 1.4.2 琼脂和滇皂荚多糖胶复配胶为增稠稳定剂的正交试验

根据增稠稳定剂的复配筛选试验的结果，选择琼脂和滇皂荚多糖胶进行复配，选取饮料稳定性影响最大的琼脂添加量、滇皂荚多糖胶添加量、乳化盐（KCl）添加量三个单因素，采用正交试验进行优化组合，进行三因素三水平 L<sub>9</sub>(3<sup>3</sup>) 的正交试验设计，设计方案见表 1。

表 1 库拉索芦荟悬浮饮料增稠稳定剂筛选的因素水平 L<sub>9</sub>(3<sup>3</sup>)

Table 1 Factor of the L<sub>9</sub>(3<sup>3</sup>) orthogonal test for screening stabilizer in the curacao aloe suspending beverage

水平	因素		
	A (琼脂/%)	B (滇皂荚多糖胶/%)	C (乳化盐 KCl/%)
1	0.03	0.02	0.01
2	0.04	0.03	0.02
3	0.05	0.04	0.03

产品生产完成后，立即对其中芦荟颗粒的整体悬浮性进行评定，采用 10 分制对其进行目测评分，以此评价复合稳定剂的效果。芦荟颗粒悬浮性评分标准见表 2。

表 2 库拉索芦荟颗粒悬浮性评价标准

Table 2 Evaluation criterion of the suspension property of curacao aloe granule

评价指标	具体标准	分值
悬浮性	果粒悬浮性很差，多数聚集沉于瓶底	0~3
	果粒悬浮性稍差，上下分布不均匀	4~7
	果粒悬浮性较好，整体分布均一	8~10

#### 1.4.3 饮料成分比例的筛选

选择对芦荟悬浮饮料品质影响最大的复合稳定剂、柠檬酸、白砂糖、芦荟果肉四个因素，对不同成分比例以正交试验优化，进行四因素三水平 L<sub>9</sub>(3<sup>4</sup>) 正交试验，设计方案见表 3。

表3 库拉索芦荟悬浮饮料最佳成分比例筛选的因素水平

$L_9(3^4)$

Table 3 Factor level of riddling contents in the curacao aloe suspending beverage  $L_9(3^4)$  test

水平	因素			
	A(复合稳定剂(%))	B(柠檬酸(%))	C(白砂糖(%))	D(芦荟果肉(%))
1	0.05	0.10	9	4
2	0.10	0.15	10	6
3	0.15	0.20	11	8

1.5 产品的质量要求

1.5.1 感官指标

表4 库拉索芦荟悬浮饮料感官指标

Table 4 Sensory quality index of curacao aloe suspending beverage

项目	指标
色泽	果肉呈浅白色或淡黄色, 色泽一致, 有光泽; 汤汁比较清晰, 应许有少量果肉碎屑
滋味和气味	具有芦荟特有的滋味和气味, 酸甜适口, 无异味
组织状态	果肉软硬适度, 果肉大小均匀, 稍有纤维感
杂质	无肉眼可见外来杂质

1.5.2 理化指标

表5 库拉索芦荟悬浮饮料理化指标

Table 5 Physicochemical property of curacao aloe suspending beverage

项目	指标	项目	指标
总糖(以白砂糖计)	$\geq 8.0\%$	砷(以As计)	$\leq 0.5\text{mg/L}$
总酸(以柠檬酸计)	0.3~0.4%	铅(以Pb计)	$\leq 1.0\text{mg/L}$
可溶性固形物(SS)	$\geq 10.0\%$	铜(以Cu计)	$\leq 10.0\text{mg/L}$
净含量及误差	应符合《定量包装商品计量监督规定》	食品添加剂	按GB2760规定

1.5.3 微生物指标

表6 库拉索芦荟悬浮饮料微生物指标

Table 6 Microorganism indexes of curacao aloe suspending beverage

项目	指标
细菌总数	$\leq 100 \text{ cfu/mL}$
大肠杆菌	$\leq 6 \text{ cfu/100mL}$
致病菌	不得检出

1.6 产品的感官评定方法

由 10 名符合感官评定员的标准的人员(无特别口味偏好)进行感官品定, 采用百分制对饮料产品的组织状态(20分)、色泽(30分)、香气(20分)、滋味(30分)等进行感官评分。

表7 库拉索芦荟悬浮饮料综合评分标准

Table 7 Evaluation standards of curacao aloe suspending beverage

评价指标	标准	分值
组织状态 (20分)	果粒饱满, 悬浮性和流动性良好, 无肉眼可见杂质	17~20
	流动性良好, 久置有果粒微量下沉	14~17
	流动性一般, 久置有果粒下沉	11~14
色泽 (30分)	流动性差, 久置果粒大量沉淀	$\leq 11$
	汁液清亮透明	27~30
	汁液透明	24~27
滋味 (30分)	汁液稍有混浊	21~24
	汁液较混浊	$\leq 21$
	口感宜人, 酸甜可口	27~30
香气 (20分)	口感适口	24~27
	一般	21~24
	口感较差	$\leq 21$
组织状态 (20分)	浓郁的芦荟味	17~20
	有芦荟味	14~17
	芦荟味淡	11~14
	芦荟味很淡	$\leq 11$

2 结果与分析

2.1 两种增稠稳定剂复配的筛选试

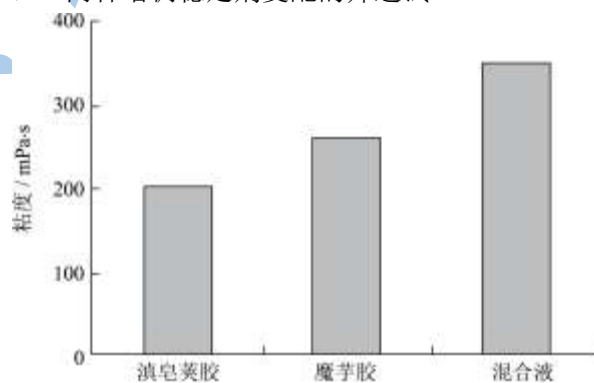


图1 滇皂荚多糖胶与魔芋胶复配协同增效性

Fig.1 Synergy of *Gleditsia japonica* var. *delavayi* polysaccharide gum and Konjac gum

图1、图2中, 滇皂荚多糖胶、魔芋胶、琼脂的浓度均为0.50%, 两者的配比是1:1。由图1和图2可以看出, 同等浓度的滇皂荚多糖胶与琼脂进行复配后, 其混合液的粘度明显高于滇皂荚多糖胶与魔芋胶的复配混合液, 由此可知滇皂荚与琼脂复配的效果好与魔芋胶的复配, 故试验中采用滇皂荚多糖胶与琼脂复配进行正交试验。

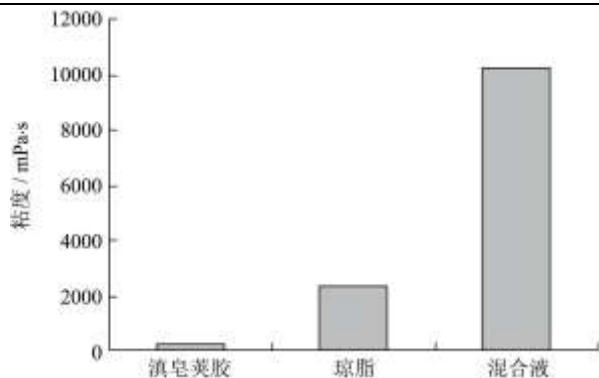


图2 滇皂荚多糖胶与琼脂复配的协同增效性

Fig.2 Synergy effect of *Gleditsia japonica* var. *delavayi* polysaccharide gum and agar

2.2 增稠稳定剂复配选择的正交试验

表8 库拉索芦荟悬浮饮料最佳增稠稳定剂筛选的试验方案  $L_9(3^3)$

Table 8  $L_9(3^3)$  experimental test for screening suspend stabilizer in the curacao aloe suspending beverage

试验号	A(琼脂 /%)	B(滇皂荚多糖胶/%)	C(乳化盐/%)	稳定剂效果评价 悬浮性评分
1	1	1	1	3
2	1	2	2	3
3	1	3	3	5
4	2	1	2	6
5	2	2	3	8
6	2	3	1	4
7	3	1	3	8
8	3	2	1	9
9	3	3	2	8
$K_1$	11	17	16	
$K_2$	18	20	17	
$K_3$	25	17	21	
$\bar{k}_1$	3.67	5.67	5.33	
$\bar{k}_2$	6	6.67	5.67	
$\bar{k}_3$	8	5.67	7	
R	4.33	1.00	1.67	
较优水平	$A_3$	$B_2$	$C_3$	
因素主次顺序				$A>C>B$

由表8的极差分析可知,最优组合为  $A_3B_2C_3$ ,即最优的增稠稳定剂配比为:琼脂用量为 0.05%,滇皂荚多糖胶用量为 0.03%,乳化盐用量为 0.03%。其因素影响顺序为  $A>C>B$ ,即琼脂和乳化盐对饮料稳定性影响最大。

2.3 饮料成分配比的筛选的正交试验

表9 库拉索芦荟悬浮饮料成分配比正交试验结果

Table 9  $L_9(3^3)$  experimental test for screening suspend stabilizer in the curacao aloe suspending beverage

实验号	因素				评分				
	A	B	C	D	组织状态	色泽	滋味	香气	综合评分
1	1	1	1	1	12	23	25	14	64
2	1	2	2	2	13	26	25	14	78
3	1	3	3	3	14	27	23	16	80
4	2	1	2	3	15	25	24	15	79
5	2	2	3	1	16	26	28	19	89
6	2	3	1	2	14	27	26	17	94
7	3	1	3	3	16	20	25	11	82
8	3	2	2	2	15	24	23	14	86
9	3	3	1	1	14	28	26	17	85
$K_1$	222	225	243	238					
$K_2$	262	253	244	258					
$K_3$	253	259	251	241					
$\bar{k}_1$	74	75	81	79.3					
$\bar{k}_2$	87.3	84.3	81.3	86					
$\bar{k}_3$	84.3	86.3	83.6	80.3					
R	13.3	11.3	2.6	6.7					
优水平	$A_2$	$B_3$	$C_3$	$D_2$					
因素主次顺序					$A>B>D>C$				

由表9的极差分析可知,最优组合为  $A_2B_3C_3D_2$ ,即最优配方为:柠檬酸: 0.20%,复合稳定剂: 0.10%,白砂糖: 11.0%,芦荟果肉: 6.0%,其因素影响顺序为  $A>B>D>C$ ,即复合稳定剂和柠檬酸的用量对饮料的感官评定影响最大。

3 结论

通过试验探讨了以新鲜库拉索芦荟为原料,以云南特有滇皂荚果实中提取的多糖胶为稳定剂配料,通过添加白砂糖、柠檬酸、蜂蜜等辅料,研制天然芦荟悬浮饮料的加工工艺与配方参数。通过对芦荟悬浮饮料生产中的风味调整及应用滇皂荚多糖胶解决饮料的稳定性等技术问题的研究,得出了如下结论:芦荟悬浮饮料的加工中,复合稳定悬浮剂的最佳配方为:琼脂: 0.05%,滇皂荚多糖胶: 0.03%,氯化钾: 0.03%。芦荟悬浮饮料中主要成分的最佳配方为:柠檬酸: 0.20%,复合稳定剂: 0.10%,白砂糖: 11.0%,芦荟果肉: 6.0%。同时添加少量的蜂蜜和适量香精、山梨酸钾能使饮料风味更为适口、稳定性更佳。以上述工艺加工而成的芦荟悬浮饮料色泽清亮、口感、风味俱佳、且绿色营养,是适合各种人群的营养食

品, 具有广阔的市场前景。

### 参考文献

- [1] 邓军文.芦荟的化学成分及其药理作用[J].佛山科学技术学院学报,2000,11:98-99
- [2] 张钟,翁兴磊.芦荟凝胶的性质研究[J].南京农业大学学报,2003,3:88-90
- [3] 董林编著.神奇的植物-芦荟[M].北京:蓝天出版社,1999
- [4] 戴光胜,聂凌鸿.芦荟功能性食品资源的开发利用[J].现代食品科技,2006,22(2):271-274
- [5] 熊佑清著.芦荟[M].北京:中国农业大学出版社,1999
- [6] 邵则夏.多种功能树种滇皂荚及开发利用[J].中国野生植物资源,2002,21(3):33-34
- [7] 胡国化.功能性食品胶[M].北京:化学工业出版社,2003
- [8] 邵金良,袁唯.皂荚豆胶的性能及其应用前景探讨[J].中国食品添加剂,2005,2:45-47
- [9] 李艳目.皂荚树的利用价值与栽培技术[J].现代农业科技,2008,13:85-86
- [10] 蔡明安,黄和,黄卿仪,等.芦荟爽饮料的研制[J].现代食品科技,2010,26(9):983-986