

仙人掌 - 菠萝香型饮料的工艺研究

肖 玫, 王胜友, 钱志锋, 浦 毅
(南京农业大学工学院, 江苏 南京 210031)

摘 要: 以仙人掌、菠萝为主要原料, 加以柠檬酸、蜂蜜等辅料, 经科学加工制成有保健功能的水果香型饮料。本文对仙人掌 - 菠萝混合汁饮料的生产工艺、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 $E_4 D_4 B_2 A_2 C_4$, 即澄清的仙人掌 - 菠萝混合汁用量 35%, 蔗糖 8%, 蜂蜜 2.8%, 柠檬酸钾 0.2%, 柠檬酸 0.4%, 水为 53.6% (上述百分比均为质量分数)。试验还确定出产品最适稳定剂配方为 0.20% 羧甲基纤维素钠 + 0.01% 黄原胶 + 0.15% 果胶为最佳。

关键词: 仙人掌; 菠萝; 仙人掌 - 菠萝混合汁; 工艺; 配方; 技术关键

Study on Processing Technology of Natural Drinks Made from *Opuntia dillenii* and Pineapple

XIAO Mei, WANG Sheng-you, QIAN Zhi-feng, PU Yi
(College of Engineering, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210031, 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 *Opuntia dillenii* and Pineapple showed that the optimum formulation was 35% of the clear juice of *Opuntia dillenii* and pineapple, 0.2% of citric acid potassium, 8% of sucrose, 2.8% of honey, 0.4% of citric acid and 53.6% of water. In a small-scale production experiment, it was concluded that the optimum stabilizer

收稿日期: 2005-02-28

作者简介: 肖玫 (1958-) 女, 副教授, 主要从事农产品加工工艺的教学科研和食品营养以及食用野菜的开发与利用。

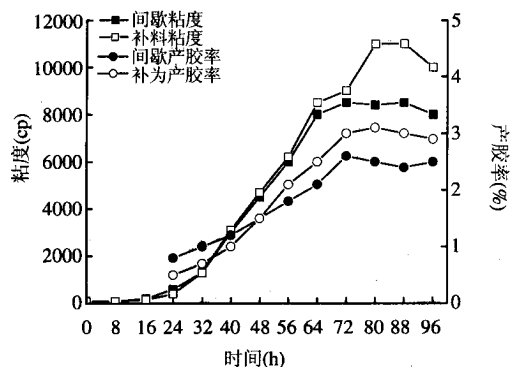


图3 不同工艺的产胶率和发酵液粘度变化趋势

Fig.3 Trend of gum yield and viscosity in different technology

最高达到 11000cp, 而间歇发酵的最高粘度要明显低于前者。

同样, 补料后最终的产胶率可以达到 3.1%, 而间歇发酵的最高产胶率为 2.6%。这主要是由于间歇发酵的

后期, 原料已经基本消耗, 没有足够的原料用于黄原胶的合成, 而补料工艺中, 原料能够更加合理地被菌体利用, 从而能够合成更多的黄原胶。

综上所述, 采用补料的工艺有益于黄原胶的生产, 对于提高菌体的得率系数及最终的发酵结果都有一定的促进作用。

参考文献:

- [1] 陈焕章. 黄原胶的生产与应用[J]. 化学工业与工程, 1996, 13(2): 61.
- [2] 林剑, 郑舒文, 等. 搅拌与溶氧对黄原胶发酵的影响[J]. 中国食品添加剂, 2003, (2): 63-67.
- [3] 常春, 马晓建, 等. 气升式发酵罐发酵黄原胶新工艺的研究[J]. 食品科学, 2004, 25(2): 111-114.
- [4] 张禹, 张国佩, 张茶, 等. 提高黄原胶丙酮酸发酵的实践[J]. 食品工业科技, 2002, 23(9): 30-31.
- [5] 常春, 徐桂转, 李洪亮, 等. 黄原胶QH79菌种的发酵工艺的研究[J]. 郑州工业大学学报, 2000, 21(1): 92-95.

combination was 0.20% of CMC-Na+0.01% of xanthan gum+0.15% of pectin.

Key words: Opuntia dilleniihaw pineapple the juice of Opuntia dilleniihaw and pineapple 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)12-0264-06

仙人掌, 别名仙巴掌、观音掌、霸王树、龙舌等, 为仙人掌科(Cactaceae)仙人掌属(Opuntia Mill.)肉质植物。常见的有仙人掌、仙人球和仙人鞭; 全世界约有70~110个属2000余种^[1]。仙人掌原产于美洲, 广泛分布于非洲、亚洲、美洲等热带及亚热带地区; 我国云南、贵州、四川、广东、广西、福建、海南等省(区)常见。仙人掌具有较高的医疗保健功能, 从而可作药用。墨西哥种植了大量的菜用仙人掌, 欧美国家也开发很多的仙人掌食品和药品; 但我国对仙人掌的开发和利用却还刚刚开始。

仙人掌茎含三萜(萜类化合物)、槲皮素-3-葡萄糖甙、苹果酸、琥珀酸、酒石酸、树脂、蛋白质, 灰分中碳酸钾的质量分数为2.4%; 果实含蛋白质、糖; 种子含脂肪油; 花含异鼠李素(黄酮类化合物)和异槲皮素(黄酮类化合物)等^[1]。仙人掌茎还含有维生素A、维生素C, 铁、镁、钙、磷、锰、铜、锌、钴、镍等元素。在100g鲜仙人掌中, 含有220μg维生素A, 还含有16mg维生素C、2.7mg铁和1.6mg蛋白质, 并能够产生热量104~126kJ。测定结果表明, 仙人掌中维生素A的含量高于西红柿; 钙、铁含量比各种粮食、蔬菜、水果、鱼、肉、蛋都高; 铜、锌含量和普通蔬菜、水果、鱼、肉、蛋相近^[2]。仙人掌具有较高的医疗保健价值。作为药用, 在我国已有较为悠久的历史, 宋代的《贵州民间方经集》中已有仙人掌“为健胃滋养强化剂, 又可补脾、镇咳、安神, 治心胃气痛、蛇伤、浮肿”的记载^[2~3]。

中医认为, 仙人掌性寒无毒, 可以行气活血, 清热解毒; 从西医角度讲, 它具有降低血糖、血脂、血压的功效, 还有消炎、抗癌及美容等作用; 墨西哥传统医药认为, 常吃仙人掌食品(嫩茎及果实), 对治疗糖尿病、肥胖病、各种溃疡及烫伤都有疗效。目前, 墨西哥已开发生产了治疗糖尿病的仙人掌片剂与胶丸; 此外, 墨西哥国立科技大学目前正在开发一系列以仙人掌为原料的具有一定疗效作用的食物。智利实验室公司从仙人掌中提取芳香族胺和糖类, 用于治疗炎症、疼痛、皮肤瘙痒和局部体温过高等症, 并在加拿大申请了专利。贵州省安顺市顺健制药厂研制成“仙人掌胃康胶囊”, 用于治疗急性和慢性胃炎, 疗效较显著^[4, 5]。

菠萝(Pineapple)也称凤梨, 它和香蕉、荔枝、芒果并列为世界四大名果, 以气味芳香, 果肉甜美和外观观蜚声全球。

菠萝是热带凤梨属多年生草本植物, 产于热带地区, 每年座果二次, 从6、7月以后直到翌年2月都能见到果实。菠萝品种很多, 用作果汁的主要品种是无刺卡因(Smoothcayenn)、皇后(Queen)、沙捞越(Sarauok)等。菠萝果肉不仅营养丰富, 还具有药用功能, 具有健胃助消化和止咳、利尿作用, 是气管炎、慢性胃炎的理想果品^[6]。从国内外看, 菠萝除鲜食外, 还可以加工成罐头、果汁、果脯、果冻、果泥和果酱等系列产品。

目前, 国内外对仙人掌-菠萝开发应用有很多研究, 促使仙人掌-菠萝走进百姓家庭, 但对以其为原料研制成香型饮料的最佳配方未见报道。本文主要对仙人掌-菠萝汁香型饮料新工艺、配方、技术关键等进行了研究。此外还简述仙人掌和菠萝的矿物质含量、营养和药用价值以及该混合汁的营养价值, 这一切为仙人掌-菠萝汁香型饮料的研制和应用提供了科学依据, 也为进一步工业化生产提供了基础, 还为仙人掌、菠萝的开发拓宽方向。因此, 研究仙人掌、菠萝在食品饮料中的利用具有现实意义。

1 材料与方法

1.1 原辅材料

菠萝(购于苏果超市)、米邦塔仙人掌(购于农牧市场)、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^[7]。

1.2 工艺流程^[8]

1.2.1 仙人掌汁的加工工艺及其感官指标

制汁是仙人掌-菠萝混合汁香型饮料生产的关键环节。

1.2.1.1 工艺

原料选择→清洗→碱液去皮→汽蒸→破碎→打浆→胶体磨→酶处理→过滤→澄清→巴氏灭菌→冷却→仙人掌汁

1.2.1.2 工艺关键

(1)仙人掌汁的制备 制备仙人掌汁以新鲜米邦塔仙人掌为原料。挑选品种优良、成熟度适宜、新鲜的仙人掌。采用人工漂洗或QXJ-800蔬菜清洗机漂洗以去除仙人掌表面的泥土、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, 用刨刀去除仙人掌的上下表皮和小刺。然后采用微波加热(中火, 额定输出功率为 480W)原料 1min, 以清除 90% 的残留农药, 杀死微生物, 破坏氧化酶的活性, 去除组织中的部份气体, 使其保持原有的色泽和维生素。微波加热前加入 0.01% 的维生素 C, 有利于风味物质的渗出。这样, 克服了传统果蔬加工用沸水烫煮以杀死部分微生物和钝化酶导致大量的水溶性营养成分(如维生素等)流失的问题。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 DT-2-5 型打浆机、加水适量(淹没仙人掌为宜), 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、细腻的仙人掌浆。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。

(2) 酶处理 在仙人掌浆液中添加 0.013% 的精制果胶酶, 在 45~50℃ 水浴中处理 1h, pH 值 4.2, 可得到组织细腻、体态均匀一致的仙人掌浆料。因为加入的果胶酶可有效分解仙人掌中的果胶物质, 使仙人掌汁粘度降低, 容易榨汁、过滤, 提高出汁率。

(3) 巴氏灭菌、冷却 仙人掌浆巴氏灭菌^[6](60~63℃, 10~20min), 破坏果胶, 去除仙人掌的生青味, 有利于仙人掌-菠萝混合汁的口味质量, 然后迅速冷却至室温, 减少有效成分的破坏。

1.2.1.3 感官指标

色泽淡呈半透明黄绿色; 滋味及气味具有仙人掌特有的气味, 无苦涩味及其他异味。

1.2.2 菠萝汁的加工工艺及其感官指标

1.2.2.1 工艺

原料选择→清洗→切端、去皮→切成块→榨汁→过滤→脱气→杀菌→冷却→装瓶

↑
容器消毒←容器清洗

1.2.2.2 工艺要点

(1) 原料选择 可选二座果实和一座小果, 生产罐头和果脯的边角料, 即充分利用不能进行其它方法加工的不规则小果。要求无腐烂果, 无病虫害果, 成熟度在 8~10 成均可。

(2) 清洗 用干净的清水去除果皮表面的污染物。

(3) 切端、去皮 因皮中含有较多的蛋白酶和单宁物质, 处理不当, 会影响产品质量, 所以要把果皮去除, 采用手工操作。

(4) 榨汁 把去皮的菠萝切成块, 送入螺旋榨汁机榨汁, 把第一次榨汁后的果渣, 加少量清水搅拌均匀后, 再重榨一次, 以提高出汁率。过滤压榨出来的新鲜果汁中含有大量的粗纤维和其它杂质, 先经粗滤后精滤。精滤设备用滤孔大小约为 0.5mm 的刮板过滤机, 目的是滤出粗纤维和其它杂质。精滤设备网为 120 目的离心过滤机, 不仅要除去全部悬浮物, 而且还要除去易产生沉淀的胶粒。

(5) 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, 去除附着于悬浮微粒上的气体, 减少微粒上浮保持外观良好, 减少瓶装和杀菌时产生泡沫, 减少对马口铁内罐壁的腐蚀, 料液也需脱气, 采用真空脱气法, 将进行酸度调整, 加入柠檬酸量为成品的 1% 的果汁, 通过脱气器的液面控制阀, 从喷管喷入容器内, 在 640~870kPa 真空度下进行脱气, 然后在出口处, 由螺杆泵吸出已脱气的果汁。时间约为 10min。

(6) 杀菌 果汁杀菌采用瞬时杀菌法, 设备用热交换器, 一般采用条件是 93℃ 左右, 保持 15~30s。

(7) 冷却 将杀菌果汁冷却到 50℃ 左右。

1.2.2.3 感官指标

色泽 呈半透明淡黄色至黄褐色;

滋味及气味 具有菠萝的芳香味, 无苦涩味及其他异味。

1.2.3 仙人掌-菠萝混合汁工艺、感官指标和营养价值

1.2.3.1 工艺

鲜仙人掌叶→清洗→碱液去皮→汽蒸→破碎→打浆→胶体磨→酶处理→过滤→

加入菠萝汁(菠萝汁与仙人掌汁的重量比 2:1)

↓
→澄清→调配→定量混合→过滤→均质→脱气→灭菌→

↑ ↑
糖→溶化→过滤 水处理

灌装→封口→喷淋杀菌→烘干→喷码 →贴标装箱→箱体喷码→成品

1.2.3.2 工艺关键

(1) 混合调配 将蔗糖、柠檬酸、蜂蜜、稳定剂(磨细)等先溶解后, 按一定顺序均匀加入仙人掌汁、菠萝汁澄清液, 制成半成品料液(仙人掌-菠萝汁)。

(2) 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, 并符合世界卫生组织所规定的饮用水标准。

(3)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。

(4)脱气 与制汁脱气相同,只是脱气压力一般为0.05MPa。

(5)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)。

(6)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。

1.2.3.3 仙人掌-菠萝汁饮料的重要指标

(1)感官指标

色泽 具有产品特有的淡黄色;滋味 风味独特,具有仙人掌特有的清香和菠萝的芳香,酸甜适中、可口凉爽;体态 是均匀的清凉的液体状,久置后允许有微小的果奖悬浮及下沉,无糖或酸的结晶析出无其他杂质。

(2)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。

(3)产品保质期

该产品在通风干燥常温下放置,无沉淀、无色和变色,保质期为一年。

1.3 仙人掌-菠萝混合汁营养价值

1.3.1 仙人掌-菠萝混合汁内一些重要的营养物质的含量相当高;如其中的碳水化合物主要是葡萄糖和果糖,它们都很容易被人体吸收;其中的有机酸-柠檬酸等能提高人体吸收钙的能力,可治疗小儿佝偻病;其中的“生物类黄酮”含量高,有报告指出,生物类黄酮能够解除粗大血管和心脏的痉挛,提高肾上腺的维生素C的含量等,还有明显的抗氧化作用。

1.3.2 仙人掌-菠萝混合汁含有一些其他的食品比较缺乏甚至非常缺乏的对人体组织有利的化学成分。

1.3.3 一些其他的食品所含的不利于人体健康的化学成分,在仙人掌-菠萝混合汁中的含量相当少,甚至不含这些成分。

1.3.4 仙人掌-菠萝混合汁是一种很好的碱性食品,可以中和鱼肉类酸性食品,避免食用过多而造成的体内酸性物质的积累。

2 结果与分析

2.1 最佳配方的确定和主要影响因素的筛选

本研究采用 $L_{16}(4^5)$ 表对仙人掌-菠萝汁天然饮料组分进行了正交实验,通过极差分析确定出该饮料各组分最佳组合,通过方差分析筛选出主要影响因素。仙人掌-菠萝汁天然饮料的风味与仙人掌、菠萝汁的质量、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仙人掌菠萝汁天然饮料有良好的风味。在单因素试验的基础上进行多因素正交试验^[9]确定最佳配方。以仙人掌-菠萝汁即澄清液、蔗糖、蜂蜜、柠檬酸、柠檬酸钾为5因素作 $L_{16}(4^5)$ 正交试验,因素水平见表1;试验结果和极

表1 $L_{16}(4^5)$ 正交试验因素水平选择
Table 1 The level of orthogonal experiment factors(%)

水平	因素				
	澄清的仙人掌-菠萝汁量A	柠檬酸钾量B	蜂蜜量C	柠檬酸量D	蔗糖量E
1	30	0.1	2.2	0.1	2
2	35	0.2	2.4	0.2	4
3	40	0.3	2.6	0.3	6
4	45	0.4	2.8	0.4	8

注:由评审组(由东、西、南、北、老、中、青、少16人组成)依据色泽(20%)、香味(20%)、滋味(40%)、体态(20%)等感官综合评定对产品进行打分。

表2 仙人掌-菠萝饮料配方 $L_{16}(4^5)$ 正交试验结果及极差分析
Table 2 The result of orthogonal experiments for the prescription and the analysis of range (%)

配方	因素					区组(I)	区组(II)	和(分)
	A	B	C	D	E			
1	1(30)	1(0.1)	1(2.2)	1(0.1)	1(2)	53.6	53.1	106.7
2	1	2(0.2)	2(2.4)	2(0.2)	2(4)	72.6	74.8	147.4
3	1	3(0.3)	3(2.6)	3(0.3)	3(6)	50.8	52.3	103.1
4	1	4(0.4)	4(2.8)	4(0.4)	4(8)	81.0	83.2	164.2
5	2(35)	1	2	3	4	77.1	79.8	156.9
6	2	2	1	4	3	83.6	85.6	169.2
7	2	3	4	1	2	72.0	72.4	144.4
8	2	4	3	2	1	67.6	67.8	135.2
9	3(40)	1	3	4	2	73.8	74.8	147.6
10	3	2	4	3	1	69.4	70.4	139.8
11	3	3	1	2	4	68.9	71.8	140.7
12	3	4	2	1	3	77.4	78.3	155.7
13	4(45)	1	4	2	3	82.1	82.8	164.9
14	4	2	3	1	4	89.4	90.1	179.5
15	4	3	2	4	1	69.2	69.6	138.8
16	4	4	1	3	2	57.3	57.6	114.9
T ₁	521.4	576.1	531.5	586.3	520.5	1145.8	1164.4	2310.2
T ₂	605.7	635.9	598.8	588.2	554.3			
T ₃	583.8	527.0	565.4	514.7	592.9			
T ₄	598.1	570.0	613.3	619.8	641.3			
R	42.3	54.5	40.9	52.6	60.4			

注:主次因素:E₄→B₂→D₄→A₂→C₄。

差分析见表2,方差分析见表3。

表2看出配方14得179.5分为最高,具有一定的医疗保健功能和明显仙人掌菠萝汁的风味,清香自然、酸甜可口。据R值(极差)可以看出影响感官鉴定的因素排

表3 仙人掌-菠萝饮料配方试验方差分析^[10]
Table 3 Analysis variance of the experiment result^[10]

变异来源	D F	S S	M S	F	F _α
处理间	4	2689	896		
A	3	378	175	1.97	
B	3	579	263	2.96	F _{0.05} =2.76
C	3	326	155	1.74	F _{0.01} =4.13
D	3	567	268	3.01*	
E	3	839	335	3.76*	
误差	60	5324	89		
总变异	79	8013			

列顺序为 E > B > D > A > C, 配方理想组合为 E₄B₂D₄A₂C₄ 与配方 14 基本一致。因此, 分析得出最佳配方为 E₄D₄B₂A₂C₄, 即澄清的仙人掌菠萝汁用量 35%, 蔗糖 8%, 蜂蜜 2.8%, 柠檬酸 0.4%, 柠檬酸钾 0.2%, 水为 53.6% (上述百分比均为质量分数)。表 3 方差分析表明 E (蔗糖量) 和 D (柠檬酸量) 与 A (澄清的仙人掌菠萝汁)、B (柠檬酸钾量)、C (蜂蜜量) 等三因素各水平差异显著, E (蔗糖量) 和 D (柠檬酸量) 为感官鉴定的主要影响因素, 它们的不同量对仙人掌菠萝汁饮料口感影响很大。由于此配方式计算出来的, 是否真正为最佳条件, 还需进行验证试验。由验证实验结果可知, 采用 E₄D₄B₂A₂C₂ 配方生产的饮料清香自然、酸甜可口, 因此, 以 E₄D₄B₂A₂C₂ 为最佳配比。

2.2 稳定剂的选择

由于仙人掌和菠萝汁中含少量果胶质和其他植化成分 (树脂、蜡质等), 在存放过程中各粒子的垂直运动遵循 Stokes 理论, 在受力的情况下, 会发生沉降。饮料体系的稳定性主要受到各组分间密度差, 粒子大小和介质粘度等因素影响。但实际上, 体系中粒子在相互间的引力和表面张力的作用, 有聚结变大的趋势。沉淀分层是混浊果饮料生产中的最大难题。因此, 体系的粒子强度, 表面张力的大小也是影响其稳定的重要因素。为了改变影响饮料体系的各因素, 提高产品的稳定性, 需加入微量的最好稳定剂。

2.2.1 单一稳定剂的稳定效果 首先选择常用的稳定剂羧甲基纤维素钠 (CMC-Na)、黄原胶、果胶分别进行单一稳定性实验, 见表 4。

表4 单一稳定剂与用量对产品品质的影响
Table 4 Effect of single various stabilizers and their amount on quality of products(g/100ml)

序号	稳定剂或乳化剂	用量	产品的稳定状况	流动性	透明度
1	CMC-Na	0.20	一般	一般	一般
2	黄原胶	0.01	较好	一般	一般
3	果胶	0.20	一般	一般	一般

由表 4 可知, 黄原胶对仙人掌菠萝汁饮料稳定性效果比较好, 但黄原胶的粘度较大, 使用时应注意用量。

2.2.2 复合稳定剂的稳定效果 选择羧甲基纤维素钠 (CMC-Na)、黄原胶、果胶三因素进行 L₉(3⁴) 正交试验结果见表 5 和表 6。

表5 L₉(3⁴) 正交试验因素水平选择
Table 5 The level of orthogonal experiment factors (%)

水平	A 羧甲基纤维素钠 (CMC-Na)	B 黄原胶	C 果胶
1	0.10	0.01	0.10
2	0.20	0.02	0.15
3	0.30	0.03	0.20

表6 仙人掌菠萝汁香型饮料复合稳定剂的稳定性配方 L₉(3⁴) 正交试验结果
Table 6 The result of orthogonal experiment for the prescription

实验号	A	B	C	沉淀率 (%)
1	1	1	1	0.31
2	1	2	2	0.32
3	1	3	3	0.34
4	2	1	2	0.24
5	2	2	3	0.26
6	2	3	1	0.31
7	3	1	3	0.33
8	3	2	1	0.32
9	3	3	2	0.34
K _{1j}	0.97	0.88	0.94	T=2.77
K _{2j}	0.81	0.90	0.90	
K _{3j}	0.99	0.99	0.93	
R _j	0.06	0.04	0.01	

由表 6 的数据可以说明: 使用复合稳定剂对仙人掌菠萝汁饮料的稳定效果比使用单一稳定剂的稳定效果要好。使用上述复合剂的最佳组合为 A₂B₁C₂, 即当羧甲基纤维素钠为 0.20%、黄原胶为 0.01%、果胶为 0.15% 混合使用时稳定效果最好。

3 讨论

3.1 本试验较好地完成了仙人掌-菠萝汁天然饮料工艺参数设计, 为进行批量生产仙人掌-菠萝汁香型饮料提供了可靠的参考数据。

3.2 在仙人掌-菠萝汁香型饮料中加入糖醇 (包括木糖醇、山梨醇、麦芽糖醇、甘露醇等) 一类食糖替代品, 可避免因食用蔗糖 (甘蔗糖、甜菜糖) 而引起的血管硬化、身体发胖等疾病。

3.3 据卫生部公布: 《中国居民营养与健康现状》调查, 我国城市居民钙、铁、VA 等微量元素摄入不足, 导致与营养相关的慢性病比例明显上升。因此, 食品厂家及时生产出含丰富的钙、铁、VA 等微量元素的仙人掌-菠萝汁天然饮料, 有利于控制上述慢性病。

参考文献:

花生凝胶食品的研制

冯学愚, 张超, 侯茂
(宜宾学院生物工程系, 四川 宜宾 644007)

摘要: 本文依据花生蛋白质在一定条件沉凝的特性, 采用 CaCl_2 进行了花生凝胶食品的研制。结果表明, 产品具有花生特有的风味和良好的烹饪加工性能, 维生素 E、蛋白质、脂肪收得率分别为 81.2%、92.3% 和 82.1%。
关键词: 花生加工; 凝胶食品

Report of Develop About Peanut Gel-food

FENG Xue-yu, ZHANG Chao, HOU Mao
(Department of Bioengineering, Yibin University, Yibin 644007, China)

Abstract: According to the properties of peanut protein sediment and coagulation under a certain condition, the peanut gel-food has been developed by adding a CaCl_2 . The results showed that the product has a special favor of peanut and nice cooking capability, and the obtaining-rate of vitamin E, protein and fat is 81.2%, 92.3%, 82.1%, respectively.

Key words: peanut processing; gel-food

中图分类号: TS201.7

文献标识码: B

文章编号: 1002-6630(2005)12-0269-04

花生属蝶形花科一年生草本植物。是重要的植物油脂及植物蛋白质的资源, 富含 E 族维生素和微量元素 Zn, 是人体理想的不饱和脂肪、蛋白质、E 族维生素和微量元素 Zn 的食物来源, 在风味和营养成分组成上都优于大豆, 消化系数也高达 90%, 但目前未能形成类似大豆制品的深加工能力和消费强度^[1,2]。

目前已有文献^[3]对未进行干燥处理的花生凝胶蛋白食品的报道, 制作的花生凝胶蛋白食品虽然凝固效果的不错, 但成型差, 极易散开, 加入的海藻酸钠, 严

重影响了产品的风味。文献[4~6]的相同点都是加入乳化剂或稳定剂, 并要求均质, 操作复杂, 加入的乳化剂或稳定剂都不同程度地影响成品的风味。这与花生中蛋白质含量低于大豆, 脂肪含量高, 成型困难有关。

因此, 研制类似于豆制品的花生凝胶食品是必要和有前途的。本方法也可推广用于压榨法制油后花生油枯的深加工。

1 材料与方法

收稿日期: 2005-09-09

作者简介: 冯学愚(1964-), 男, 副教授, 本科, 主要从事抗菌材料和食品加工研究。

- [1] 陈朝银, 吕元平. 仙人掌营养成分分析[J]. 中国野生植源, 1997, 4(3): 12-13.
- [2] 杨洁茹. 仙人掌微量元素的测定[J]. 上海中医药杂志, 1999, 19(2): 56.
- [3] 董颖苹, 黄琼, 黄先群. 等. 药用植物仙人掌的研究进展[J]. 贵州农业科学, 2001, 29(2): 63-65.
- [4] 陈淑冰. 仙人掌抗炎作用的研究[J]. 中药药理与临床, 1991, 7(6): 33.
- [5] 蒋建勤. 仙人掌提取物降血糖作用研究[J]. 基层中药杂志,

1996, 10(1): 40.

- [6] 李正明, 王兰君. 实用果蔬汁生产技术[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1996.
- [7] 侯振建. 食品添加剂及其应用技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.
- [8] 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.
- [9] 盖钧镒. 试验统计方法[M]. 北京: 农业出版社, 1999.
- [10] 龚玉荣. 应用统计学[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2000.