

# 猕猴桃无籽果羹加工工艺研究

李加兴<sup>1</sup>, 陈双平<sup>2</sup>, 王小勇<sup>3</sup>, 孙金玉<sup>2</sup>, 邹利运<sup>3</sup>, 秦 轶<sup>3</sup>

(1. 吉首大学食品科学研究所, 湖南 吉首 416000

2. 湖南省猕猴桃产业化工程技术研究中心, 湖南 吉首 416000

3. 湖南老爹农业科技开发股份有限公司, 湖南 吉首 416000)

**摘 要:** 以猕猴桃鲜果为原料, 进行猕猴桃无籽果羹加工工艺与配方优化的研究, 结果表明: 以果实硬度大于  $9.0\text{kg}/\text{cm}^2$  的鲜果经机械去皮、挖芯、破碎工艺制得的果泥 47.2%, 熟软果实榨汁得到的无籽果汁 41.3%, 复配稳定剂 0.20% (0.08% 卡拉胶 + 0.04% 结冷胶 + 0.08% CMC), 果葡糖浆 11.2% 的最优配方调配的猕猴桃无籽果羹产品, 经常压  $90\sim 95^\circ\text{C}$  温度杀菌 20min 处理后保质期为 6 个月。

**关键词:** 猕猴桃; 无籽果羹; 工艺; 配方

## Study on Processing Technology of Kiwi Fruit Potage without Fruit Seeds

LI Jia-xing<sup>1</sup>, CHEN Shuang-ping<sup>2</sup>, WANG Xiao-yong<sup>3</sup>, SUN Jin-yu<sup>2</sup>, ZOU Li-yun<sup>3</sup>, QIN Yi<sup>3</sup>

(1. Institute of Food Science, Jishou University, Jishou 416000, China

2. Kiwi Fruit Industrialization Engineering Research Center of Hunan Province, Jishou 416000, China

3. Hunan Laodie Agricultural Technology Co. Ltd., Jishou 416000, China)

**Abstract:** This paper studies the processing technology and formulation optimization of kiwi fruits potage without fruit seeds by using fresh kiwi fruits as raw material. The results showed that kiwi fruits potage without fruit seeds blended by the optimum formulation, namely 47.2% fruit pulp made of fresh kiwi fruits with a fruit hardness degree  $>9.0\text{kg}/\text{cm}^2$  through the process of mechanical peeling, coring and crushing + 41.3% fruit juice without fruit seeds, which are extracted out from ripe and soft kiwi fruits + 0.20% return-service stabilizing agent (0.08% carrageenene + 0.04% cooling gelatin + 0.08% CMC) + 11.2% high fructose syrup, can be stored for 6 months after they have been disinfected for 20 min at the normal temperature  $90\sim 95^\circ\text{C}$ .

**Key words** kiwi fruits; kiwi fruit potage without fruit seeds; technology; formulation

中图分类号: TS255.4

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2007)08-0223-04

作为猕猴桃的起源中心, 我国猕猴桃资源极为丰富, 现已认知的猕猴桃属 66 个品种中 62 个原产于我国<sup>[1]</sup>。近年来, 我国猕猴桃产业迅速发展, 栽培面积跃居世界第一, 产量仅次于新西兰<sup>[2]</sup>, 猕猴桃果汁、果酒、果脯及果仁油软胶囊保健食品等精深加工产品在市场上层出不穷。

猕猴桃作为一种药食同源的食物, 已被证实具有促

进排铅、润肠通便等保健功能<sup>[3]</sup>。对此, 笔者以猕猴桃鲜果为原料, 进行了高果汁浓度、高果肉含量的无籽果羹产品的工艺研究, 并对影响产品质量的几个关键工艺进行了探讨, 以期对猕猴桃功能性产品开发提供又一途径。

## 1 材料与方法

收稿日期: 2007-06-13

作者简介: 李加兴(1969-), 男, 副教授, 硕士, 主要从事天然食物资源开发与利用研究。

starch: different content depending on chosen methodology[J]. Journal of Food Composition Analysis, 2005, 18: 279-285.

⑧ 汪兴平, 谢笔均, 潘思轶, 等. 葛仙米藻胆蛋白提取工艺的优化研究

[J]. 农业工程学报, 2006(4): 227-229.

⑨ 余家林. 农业多元数理统计教程[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1993: 134-152.

## 1.1 材料与设备

## 1.1.1 材料

猕猴桃鲜果 湖南老爹农业科技股份有限公司; 果葡糖浆、稳定剂、猕猴桃香精、色素、护色剂等均为食品级。

## 1.1.2 主要设备

果实硬度计、去皮机、挖芯机、榨汁机、离心分离机、胶磨机、灭菌锅、夹层锅、手持糖度计。

## 1.2 工艺流程

猕猴桃鲜果→催熟→榨汁→离心过滤→无籽果汁  
↓

硬果→去皮、挖芯→去籽果块→破碎→果泥→配料  
→脱气→灌装→杀菌→包装→成品

## 1.3 工艺技术要点

## 1.3.1 无籽果汁的处理

猕猴桃为浆果, 采摘后不宜立即榨汁, 需用 0.2% 的乙烯利对猕猴桃鲜果进行催熟处理。将无霉变、发酵的熟软果进行榨汁, 经离心分离后得到无籽果汁, 冷藏备用。

## 1.3.2 去籽果泥的处理

## 1.3.2.1 去皮

选用八成熟, 无腐烂、病虫害, 单果重 80 ~ 120 g 的新鲜果实去掉表层皮毛, 要求裸果无绒毛、果蒂残留。

## 1.3.2.2 挖芯、除籽

用挖芯机对猕猴桃裸果挖芯处理, 得到去籽果块。

## 1.3.2.3 烫漂

将去籽果块进行烫漂处理, 以去除生涩味。温度控制为: 85 ~ 95 °C, 烫漂 10 min。

## 1.3.2.4 组织破碎、胶磨

将洗净、沥水后的果块用组织捣碎机打成颗粒, 再经胶磨机胶磨成果泥。

## 1.3.3 配料

将水加热至 65 °C, 加入的稳定剂、果葡糖浆, 搅拌至溶解完全, 将胶糖液与去籽果泥、无籽果汁置于

配料罐中, 搅拌均匀, 再将其它辅料用水溶解后加入配料罐中, 搅拌均匀。

## 1.3.4 灌装

用二氧化氯消毒空瓶, 再用无菌水清洗, 趁热灌装产品, 灌装温度: 80 ~ 85 °C。

## 1.3.5 杀菌

采用常压杀菌法, 温度: 90 ~ 95 °C, 杀菌时间 20 min。

## 1.4 感官评定方法

采用“双盲法”进行感官检验评分<sup>[4]</sup>, 评分人数共 10 人, 100 分制, 其中组织状态 30 分, 色泽 20 分, 风味 50 分, 评分结果取 10 人评分的平均值。

## 2 结果与分析

## 2.1 原料处理工艺的研究

目前, 鲜果加工的主要去皮方法有手工去皮、碱液去皮、机械去皮等, 其中以碱液去皮为主<sup>[5]</sup>。实验中发现, 尽管三种去皮方式都能较好地除去猕猴桃外层果皮, 但经碱液去皮的猕猴桃裸果因外层果肉组织变软而无法进行挖芯处理, 手工去皮劳动效率过低而不适应规模化生产, 故而, 猕猴桃的去皮工艺建议选用机械去皮法。

猕猴桃果实成熟度越高, 硬度就越低, 风味就更丰富。但无籽果羹加工中, 去皮、挖芯工艺对鲜果硬度有指标要求, 为了选择合适的加工硬度, 最大程度地保持猕猴桃风味, 进行了不同硬度鲜果的机械去皮、挖芯研究。结果见表 1。

由表 1 可见, 果实硬度的高低对机械去皮、挖芯工艺影响较大。以实验情况为主要参数, 结合工艺实施顺序考虑, 应选择硬度不低于 9.0 kg/cm<sup>2</sup> 的鲜果进行果羹产品的加工。考虑到采摘、运输过程中对果实有催熟的影响, 猕猴桃鲜果的采摘时硬度应高于 10.0 kg/cm<sup>2</sup>, 而进行机械去皮、挖芯处理鲜果的果实硬度在 9.0 kg · cm<sup>2</sup> 左右较为合适。

## 2.2 猕猴桃无籽果羹产品配方的优化

## 2.2.1 猕猴桃果泥和果汁配比的确定

表 1 不同硬度鲜果的挖芯、榨汁情况  
Table 1 Coring and juice expressing of fresh fruits with different hardness

果实硬度(kg/cm <sup>2</sup> )	果实外观	机械去皮情况	挖芯情况
12.0	果毛变软, 色泽变暗, 手捏硬挺	容易去皮	容易挖芯
11.0	果毛变软, 色泽变暗, 手捏硬挺	容易去皮	容易挖芯
10.0	果毛变软, 色泽变暗, 手捏较硬挺	容易去皮	容易挖芯
9.0	果毛变软, 色泽变暗, 手捏较硬挺	容易去皮	容易挖芯
8.0	果毛变软, 色泽变暗, 部分软化	不易去皮	难挖芯
7.0	果毛变软, 色泽变暗, 部分软化	难去皮	难挖芯

表3 不同复合稳定剂的稳定效果比较

Table 3 Comparison of stabilizing efficiency of different composite stabilizers

组别	复合稳定剂用量	稳定性描述	口 感
1	黄原胶:CMC (3:1)	较浑浊	较粘稠, 稍有糊口感
2	黄原胶:CMC (1:1)	略有浑浊	较爽口, 无糊口感
3	黄原胶:CMC (1:2)	有浑浊	较爽口, 无糊口感
4	卡拉胶:CMC (1:2)	有沉淀	无糊口感
5	卡拉胶:CMC (3:2)	略有沉淀	较粘稠, 稍有糊口感
6	卡拉胶:结冷胶:CMC (1:1:1)	略有沉淀, 浑浊	稍有糊口感
7	卡拉胶:结冷胶:CMC (2:1:2)	溶液较均匀	较爽口

猕猴桃无籽果羹生产的主要原料为猕猴桃去籽果泥与无籽果汁, 两者不同比例的混合对产品稠度的影响非常明显。就不同混合比例对果羹产品稠度的影响进行了对比性试验, 结果见表2。

由表2可见, 4号样品的稠度较理想。采用该项配

表2 不同比例果泥和果汁的混合效果

Table 2 Mixing effect of fruit paste and fruit juice with different proportion

样品号	去籽果泥:无籽果汁	稠度描述
1	5:3	稠硬, 无流动性
2	4.5:3.5	较稠硬, 流动性差
3	1:1	稍稠, 流动性较差
4	3.5:4.5	稠度适中, 有较好的流动性
5	3:5	较稀, 流动性好

比, 既能获得较为理想的稠度, 又能降低生产成本、方便加工和生产。

### 2.2.2 稳定剂的选择

猕猴桃鲜果是一种含酸量高的水果, 而在无籽果羹加工过程中需进行高温加热, 所以对稳定剂的选择以耐酸、耐高温为主要考虑因素。实验发现, 常用的稳定剂、如结冷胶、琼脂、卡拉胶、黄原胶、海藻酸钠, CMC-Na等在果羹中单独应用的稳定效果并不明显, 还与果泥、果汁中含有的果胶产生絮凝, 使产品出现水析现象。对此, 选择黄原胶、CMC、卡拉胶、结冷胶四种胶体进行胶体的复配试验, 结果见表3。

由表3可见, 多种胶按一定比例复配产生了良好的协同增效效应, 既有优良的稳定性能, 又减少果羹中的果胶发生絮凝的程度; 在七组稳定剂复配实验中, 第7组稳定效果最佳。因此, 选择卡拉胶:结冷胶:CMC比例为2:1:2进行复配得到的稳定剂作为无籽果羹产品的稳定剂。

### 2.2.3 甜味剂的选择

果葡糖浆作为一种由果糖和葡萄糖混合而成的保健型淀粉糖, 不仅比白砂糖能明显缩短溶糖时间, 还因是单分子结构而更利于人体的吸收<sup>[6]</sup>。猕猴桃无籽果羹作为一种高稠度的产品, 在甜味剂的选择上, 果葡糖

浆优于白砂糖, 果羹的风味还能因果葡糖浆具有保湿性而得到更好的保持。

### 2.2.4 猕猴桃无籽果羹主要配料正交优化试验

固定因素为: 护色剂6g、猕猴桃香精1.2g、安赛蜜0.3g、阿斯巴甜0.3g、柠檬黄0.0056g、果绿0.0030g, 用适量纯净水溶解。由单因素试验拟定猕猴桃果泥(A)、猕猴桃果汁(B)、稳定剂(C)、果葡糖浆(D)四因素各取三水平, 依正交表 $L_9(3^4)$ 进行试验, 正交试验结果见表4、5。

表4 猕猴桃果羹配料比优化选择正交试验因素水平表

Table 4 Orthogonal test levels and factors of optimized selection of kiwi fruit potage mixture ratio

水平	因素			
	猕猴桃果泥(g)	猕猴桃果汁(g)	稳定剂(g)	果葡糖浆(g)
1	3500	3500	10	950
2	4000	4000	15	1050
3	4500	4500	20	1150

表5 猕猴桃果羹配料比优化选择正交试验表

Table 5 Orthogonal test of optimized selection of kiwi fruit potage mixture ratio

实验号	因素				综合评分
	猕猴桃果泥 (g)	猕猴桃果汁 (g)	稳定剂 (g)	果葡糖浆 (g)	
1	1	1	1	1	82.6
2	1	2	2	2	81.9
3	1	3	3	3	80.3
4	2	1	2	3	82.9
5	2	2	3	1	89.8
6	2	3	1	2	79.7
7	3	1	3	2	88.0
8	3	2	1	3	80.9
9	3	3	2	1	80.9
K <sub>1</sub>	244.8	253.5	243.2	253.3	
K <sub>2</sub>	252.4	252.6	245.7	249.6	
K <sub>3</sub>	249.8	240.9	258.1	244.1	
R	7.6	12.6	14.9	9.2	

由表5可知, 极差分析结果为 $C > B > D > A$ , 最佳配方组合为 $C_3B_1D_1A_2$ , 即猕猴桃果泥4000g(47.2%), 猕猴桃果汁3500g(41.3%), 稳定剂20g(总量0.2%, 即

0.08%卡拉胶+0.04%结冷胶+0.08%CMC),果葡糖浆950g(11.2%)。经验证性实验结果表明,用该配方生产的猕猴桃无籽果羹呈半流体状态,具有猕猴桃独特的风味、色泽自然、质地细腻、甜酸适口、香气宜人。

### 2.3 杀菌方案的确定

最佳杀菌工艺设计标准依据是感官评定和微生物指标。在确保口感的前提下,进行微生物指标的检测,再制定出最佳杀菌工艺。猕猴桃无籽果羹为一高稠度的产品,产品自身导热性能不高,加之灌装温度为80~85℃,所以对该产品采用常压杀菌法,对经不同杀菌温度、杀菌时间处理的产品进行微生物指标检测和感官评定后得出结论:采用常压杀菌法,杀菌温度90~95℃,杀菌时间20min,即可达到杀菌的目的,符合质量要求;产品常温下保质期可达6个月。

## 3 质量指标

### 3.1 感官指标

色泽:产品呈自然的淡黄绿色;滋味及气味:具有猕猴桃独特的风味和香气,酸甜适口,无异味;组织形态:呈均匀混合的半流体状态,质感细腻,无沉淀、分层、水析现象。

### 3.2 理化指标

固形物含量(20℃折光法):14.5;总酸(以柠檬酸计):4.8~5.0g/L;砷≤0.2mg/kg;铅≤0.1mg/kg;铜≤5mg/kg。

### 3.3 微生物指标

细菌总数≤100个/ml;大肠菌群<3个/100ml;致病菌不得检出。

## 4 结 论

4.1 以硬度大于9.0kg/cm<sup>2</sup>的猕猴桃鲜果为原料,有利于机械去皮、挖芯处理工艺的実施。

4.2 猕猴桃无籽果羹产品最佳配方为猕猴桃果泥47.2%,猕猴桃果汁41.3%,复配稳定剂0.2%,果葡糖浆11.2%,其中0.08%卡拉胶+0.04%结冷胶+0.08%CMC的复配稳定剂耐高温、高酸,对猕猴桃无籽果羹产品起到较好的稳定作用;经常压90~95℃温度杀菌20min处理的产品保质期为6个月。

4.3 猕猴桃无籽果羹产品呈半流体状态,具有猕猴桃的独特风味、色泽自然、质地细腻、甜酸适口、香气宜人。

### 参考文献:

- [1] 黄宏文.猕猴桃高效栽培[M].北京:金盾出版社,2001:1-4.
- [2] 黄宏文.猕猴桃研究进展[M].北京:科学出版社,2000:1-2.
- [3] 李加兴,陈双平,秦轶,等.猕猴桃果汁保健功能研究[J].食品工业科技,2006,27(6):162-165.
- [4] 孙君社.食品感官鉴评[M].广州:华南理工大学出版社,1994.
- [5] 牟增荣,刘世雄.果脯蜜饯加工工艺与配方[M].北京:科学技术文献出版社,2001:61-65.
- [6] 鲁海波,熊卫东.果葡糖浆在果汁饮料中的应用研究[J].饮料工业,2004,7(1):31-34.



## 美国科学家称有机西红柿更有益于人体健康

美国科学家的一项新研究确认,有机西红柿比传统方式种植的西红柿含更多抗氧化剂,更有益于人体健康。

美国加利福尼亚大学戴维斯分校的科学家在《新科学家》杂志上报告说,他们对有机西红柿和传统方式种植的西红柿进行为期10年的比较研究后得出了以上结论。

科学家发现,与采用传统方式种植的西红柿相比,有机西红柿中的槲皮素和山柰酚等黄酮类化合物的平均含量分别高出79%和97%。这些黄酮类化合物是已知的抗氧化剂,有降血压、降血脂、增加冠脉血流量等作用,常用于治疗慢性支气管疾病。

科学家解释说,有机西红柿相对来说更不容易获取足够的氮,这可能促使其生成更多黄酮类化合物。采用传统方式种植的西红柿更容易从化肥中获得无机氮。科学家认为,传统方式种植的西红柿中的黄酮类化合物含量低,可能是因为过量使用化肥所致。

据报道,科学家此前对有机小麦和胡萝卜以及传统方式种植的小麦和胡萝卜进行了研究,但没有发现上述差别。