

猕猴桃果奶生产工艺及稳定性研究

李加兴¹, 刘飞², 陈双平², 袁秋红³, 胡隆华³

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“米良1号”猕猴桃为原料, 对猕猴桃果奶的生产工艺及稳定性进行试验研究, 重点探讨了原料配比、稳定剂复配及均质工艺。结果表明: 猕猴桃果奶的原料配比采用猕猴桃汁20%、全脂奶粉6%、总酸0.3%、总糖13%, 加入0.15% CMC-Na、0.10% PGA、0.06% GMS 和 0.10% STPP 作为复合稳定剂, 在23~27MPa、50~60℃下进行均质处理, 风味、口感及稳定性较为理想。

关键词 猕猴桃汁, 乳饮料, 稳定性

国内外研究资料显示, 猕猴桃果实V_C、膳食纤维、钾、钙、硒等微量元素含量丰富, 还含有多种无机盐和蛋白质水解酶、猕猴桃碱等, 其主要营养成分含量位居其他水果前列^[1~3]。

近年来, 尽管猕猴桃产业得到快速发展, 涌现出果酒、果汁饮料及果脯等系列产品, 但猕猴桃果奶的研究尚处于起步阶段。因此, 研究猕猴桃果奶生产工艺及稳定性, 可为猕猴桃的综合加工利用提供新的途径。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

1.1.1 试验材料

猕猴桃: 由湖南省湘西州“米良一号”猕猴桃栽培基地提供; 全脂奶粉: 市售雀巢全脂奶(含蛋白质24%); 白砂糖、柠檬酸、苹果酸、羧甲基纤维素钠

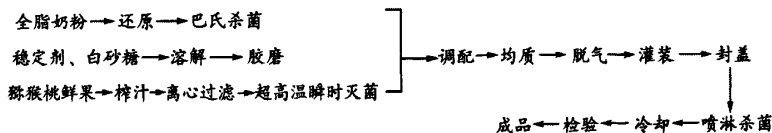
(CMC-Na)、海藻酸丙二醇酯(PGA)、单甘酯(GMS)、三聚磷酸钠(STPP)均为市售, 食用级。

1.1.2 主要设备

LZ-1.5 双螺旋榨汁机, 江苏科威机械有限公司; DHY 碟式分离机, 宜兴市华鼎粮食机械有限公司; QGJML 立式胶体磨, 温州市强光轻工机械有限公司; GJJ 型均质机, 江苏科威机械有限公司; TQ-2.5 型真空脱气机, 张家港市今日饮料机械有限公司; UHT-2 型超高温瞬时灭菌机, 江苏科威机械有限公司; GGF 型高速液体灌装机, 海门南虹精密机械有限公司; YLK-1B 连续式喷淋杀菌机, 上海英隆机械设备有限公司有限公司等。

1.2 试验方法

1.2.1 工艺流程



1.2.2 操作要点

(1)原料选择: 选择无腐烂、病虫害及机械损伤的九成熟以上的猕猴桃鲜果。若成熟度不够, 先用1g/kg 乙烯利溶液均匀喷洒到猕猴桃表面, 再将其移入8~10℃的高温库中催熟7~15 d。催熟过程中应及时将已熟个体取出, 防止猕猴桃过熟而污染其他个体。

(2)榨汁: 采用双螺旋榨汁机进行榨汁, 注意调节螺杆之间的间距, 以提高出汁率, 防止压破果籽而影响口感。

(3)离心过滤: 采用卧式离心过滤机滤去猕猴桃果汁中的大颗粒果肉、果毛等杂质, 滤布目数控制在100目左右。

(4)超高温瞬时灭菌: 采用超高温瞬时灭菌机杀灭果汁中的微生物, 灭菌温度115~125℃, 灭菌时间3~5 s, 泵入无菌罐中贮藏备用。

(5)奶粉还原: 全脂奶粉用40~50℃温水充分溶解后, 将其加热至80~85℃, 并保温20~25 min, 过滤备用。

(6)化胶: 先将稳定剂与白砂糖混合均匀, 再用水溶解, 加热至95℃以上, 充分搅拌10~15 min后, 送入胶体磨进行胶磨处理。

第一作者: 硕士, 教授。

收稿日期: 2007-10-09, 改回日期: 2008-01-28

(7)调配:先将热的糖胶混合液缓慢加入奶液中,充分搅均后将其冷却至 40℃ 以下,再边搅拌奶液边将果汁、酸液以喷洒的方式缓慢加入其中,用无菌水定容、搅匀。

(8)均质:采用均质处理来提高产品稳定性,使产品更加细腻,均质压力 23~27 MPa,温度 50~60℃。

(9)脱气:均质后的料液经真空脱气机在 80 kPa 压力下脱气 30 min,以减少溶解氧对维生素、香味物质等营养成分的氧化损失。

(10)灌装封盖:控制灌装温度 80~85℃,灌装后迅速封盖。

(11)喷淋杀菌:灌装好的瓶装饮料送入喷淋杀菌机杀菌,杀菌温度 85℃,杀菌时间 25~30 min。

(12)冷却:喷淋冷水将成品温度迅速降至 40℃ 以下。

1.2.3 原料配比的确定

果汁、奶粉用量及总糖、总酸的含量是产品风味、口感的主要因素^[4],故以此 4 因素进行原料配比试验。试验中通过添加白砂糖和有机酸(柠檬酸:苹果酸质量比 2:1)来调节产品的总糖和总酸(以柠檬酸计)。先采用单因素试验确定各因素的水平取值,然后进行 $L_9(3^4)$ 正交试验,以感官质量评分法对猕猴桃果奶的口感和风味进行综合评分,确定原料的最佳配比。

1.2.4 复合稳定剂配方的确定

CMC-Na、PGA、GMS 及 STPP 对产品稳定性的

影响较大^[4~6],故以此 4 因素进行稳定剂的复配试验。先采用单因素试验确定各因素水平取值,然后进行 $L_9(3^4)$ 正交试验,以沉淀率为评价指标,确定复合稳定剂的最佳配比。

1.2.5 均质工艺条件的确定

均质工艺对产品稳定性及口感影响较大。采用单因素试验选择均质压力和均质温度,以沉淀率为评价指标,确定均质工艺的最佳参数。

1.3 产品质量评定方法

1.3.1 产品稳定性的测定

根据斯托克原理进行测定^[7]。在刻度离心管中准确加入 10.0 mL 样品,以 3 500 r/min 离心 30 min,弃上层溶液,准确称取沉淀物(湿剂)的质量,按公式计算沉淀率,作为产品稳定性的评判指标。

$$\text{沉淀率}/\% = \frac{\text{沉淀物质量(g)}}{10 \text{ mL 样品质量(g)}} \times 100$$

1.3.2 理化指标和微生物指标的检测方法

可溶性固形物含量的测定参照 GB/T 12143.1,总酸度的测定参照 GB/T 12456,蛋白质含量的测定参照 GB/T 5009.5,脂肪含量的测定参照 GB/T 5009.6,微生物指标的测定参照 GB/T 4789.21。

1.3.3 感官评价方法

由 20 名专业人员组成评价小组,参照 GB 11673—2003 标准制定产品综合评分标准,并根据该标准进行评分,取其平均值作为评分结果,满分为 100 分。产品综合评分标准见表 1。

表 1 产品综合评分标准

分 值	色泽(25 分)	香味(25 分)	滋味(25 分)	形态(25 分)
21~25 分	色泽均匀,呈浅黄色	猕猴桃特有果味与奶香协调,香气适宜	酸甜适中,风味突出,口感细腻	呈乳浊状液体,质地均匀,不分层
16~20 分	色泽均匀,呈黄褐色	奶香突出,猕猴桃特有香味偏淡	酸甜略感不适,风味、口感较好	呈乳浊状液体,有少量脂肪上浮
15 分以下	色泽不均匀	香味不协调,有异味	味淡,口感差	质地不均匀,分层明显

2 结果与讨论

2.1 主要原辅料配比试验

猕猴桃汁、奶粉、总糖及总酸的因素水平见表 2,正交试验设计及数据处理结果见表 3。

表 2 原料配比正交试验因素水平 %

水平	因 素			
	猕猴桃汁	全脂奶粉	总 酸	总 糖
1	15	4	0.25	11
2	20	6	0.3	12
3	25	8	0.35	13

由表 3 极差(R)大小可知,影响果奶口感和风味的主要因素主次顺序为 A>B>C>D。从 k 值分别取其数值最大的参数,得到优化组合 $A_2B_2C_2D_3$,即猕猴桃汁 20%、全脂奶粉 6%、总酸 0.3%、总糖 13%。但该条件不在以上 9 组试验中,对该条件进 3 次验证试验,产品感官综合评分的平均分为 96.3,因此 $A_2B_2C_2D_3$ 为最优组合。

2.2 复合稳定剂的配比试验

CMC-Na、PGA、GMS 及 STPP 的因素水平见表 4,正交试验设计及数据处理结果见表 5。

由表5极差(R)大小可知,影响果奶稳定性的因素主次顺序为A>B>D>C。从k值分别取其数值最大的参数,得到优化组合A₃B₂C₁D₂,即CMC-Na1.5‰、PGA1.0‰、GMS0.6‰、STPP1.0‰。但该条件不在以上9组试验中,于是对该条件进3次验

表3 原料配比正交试验设计及数据处理结果

序号	因素				感官评分
	猕猴桃汁 (A)	全脂奶粉 (B)	总酸 (C)	总糖 (D)	
1	1	1	1	1	75
2	1	2	2	2	87
3	1	3	3	3	82
4	2	1	2	3	92
5	2	2	3	1	94
6	2	3	1	2	88
7	3	1	3	2	80
8	3	2	1	3	85
9	3	3	2	1	83
ΣK ₁	244	247	248	252	T=766
ΣK ₂	274	266	262	255	
ΣK ₃	248	253	256	259	
k ₁	81.33	82.33	82.67	84.00	
k ₂	91.33	88.67	87.33	85.00	
k ₃	82.67	84.33	85.33	86.33	
R(极差)	10.00	6.34	4.66	2.33	
优水平	A ₂	B ₂	C ₂	D ₃	

表4 稳定剂配比正交试验因素水平 %

水平	因素			
	CMC-Na	PGA	GMS	STPP
1	0.05	0.05	0.06	0.08
2	0.10	0.10	0.08	0.10
3	0.15	0.15	0.10	0.12

表5 稳定剂配比正交试验设计及数据处理结果

序号	因素				沉淀率 /%
	CMC-Na A	PGA B	GMS C	STPP D	
1	1	1	1	1	4.3
2	1	2	2	2	3.9
3	1	3	3	3	4.1
4	2	1	2	3	3.7
5	2	2	3	1	3.6
6	2	3	1	2	3.3
7	3	1	3	2	3.3
8	3	2	1	3	2.9
9	3	3	2	1	3.2
ΣK ₁	12.3	11.3	10.5	11.1	T=32.3
ΣK ₂	10.6	10.4	10.8	10.5	
ΣK ₃	9.4	10.6	11.0	10.7	
k ₁	4.10	3.77	3.50	3.70	
k ₂	3.53	3.47	3.60	3.50	
k ₃	3.13	3.53	3.67	3.57	
R(极差)	0.96	0.30	0.17	0.20	
优水平	A ₃	B ₂	C ₁	D ₂	

证试验,产品沉淀率的平均值为2.83%,因此A₃B₂C₁D₂为最优组合。

2.3 均质工艺对产品稳定性的影响

2.3.1 均质压力对产品稳定性的影响

在50℃下采用不同压力分别进行均质处理,测定沉淀率大小,从而确定适宜的均质压力,结果如图1所示。

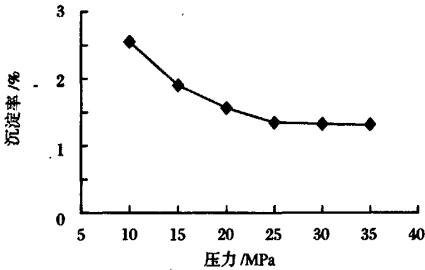


图1 均质压力对产品稳定性的影响

由图1可知,均质压力越高,沉淀率越少,但增加到25 MPa后,沉淀率变化不明显。综合设备性能与经济效益等因素考虑,均质压力选用23~27 MPa较为合适。

2.3.2 均质温度对产品稳定性的影响

在25 MPa下采用不同温度进行均质处理,测定沉淀率大小,从而确定适宜的均质温度,结果见图2。

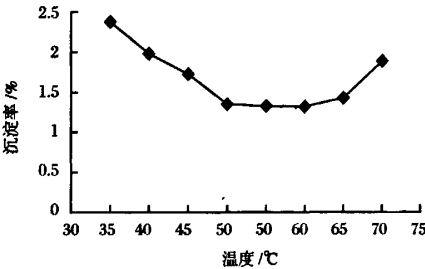


图2 均质温度对产品稳定性的影响

由图2可知,随着均质温度的升高,沉淀率先下降后升高,温度在50~60℃时,沉淀率最少。因此,均质温度控制在50~60℃之间效果较好。

2.4 产品质量指标

2.4.1 感官指标

色泽:产品呈浅黄色,且均匀一致;风味:猕猴桃特有果味与奶香协调,香气适宜,酸甜适中,风味突出,口感细腻;组织形态:呈乳浊状液体,质地均匀,无脂肪上浮,不分层。

2.4.2 理化指标

蛋白质≥1.0×10⁻² g,脂肪≥1.0×10⁻² g。

2.4.3 微生物指标

菌落总数 $\leq 10\ 000$ cfu/mL, 大肠菌群 $\leq 30 \times 10^{-2}$ MPN/mL, 霉菌 ≤ 10 cfu/mL, 酵母菌 ≤ 10 cfu/mL, 致病菌不得检出。

2.4.4 保质期

常温贮藏, 保质期 6 个月。

3 结 论

猕猴桃果奶主要原料的优化配比为果汁 20%、全脂奶粉 6%、总酸 0.3%、总糖 13%, 复合稳定剂的优化组合为 CMC-Na 0.15%、PGA 0.10%、GMS 0.06%、STPP 0.10%; 均质工艺对产品稳定性及口感影响较大, 采用 23~27 MPa 在 50~60℃ 下进行均质处理的稳定效果较好; 以此条件加工的果奶呈浅黄色乳浊状液体, 具有独特的猕猴桃果奶香味, 酸甜适中, 口感细腻, 质地均匀。

Study on the Processing and Stability of Kiwi Fruit Milk

Li Jiaying¹, Liu Fei², Chen Shuangping², Yuan Qihong³, Hu Longhua³

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 By using "Miliang No. 1" kiwi fruits as the raw material, the paper studies the process and stability of kiwi fruit milk, and mainly probes into the proportion of raw material, re-preparation of stabilizer and homogeneous technology. The result demonstrates that the proportioning of raw materials of kiwi fruit milk is as follows: kiwi fruit juice, 20%; whole dry milk, 6%; total acid, 0.3%; total sugar, 13%; meanwhile, adding 1.5% CMC-Na, 1.0% PGA, 0.6% GMS and 1.0% STPP as the composite stabilizer, and homogenizing at the pressure of 23—27 MPa and temperature of 50~60℃. By this process, the flavor, taste and stability of the kiwi fruit milk are ideal.

Key words kiwi fruit juice, milk drink, stability

参 考 文 献

- 1 李家福, 高崇学. 野果开发与综合利用[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 1998. 10
- 2 左长清. 中华猕猴桃栽培与加工技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 1996. 1~2
- 3 黄宏文. 猕猴桃高效栽培[M]. 北京: 金盾出版社, 2001. 1~4
- 4 刘秀河. 高酸性果汁牛奶的研制[J]. 中国乳品工业, 2006, 34(4): 32~34
- 5 霍海英, 陈洁, 楚飞燕. 调配型酸性乳蛋白饮料稳定性研究[J]. 郑州工程学院学报, 2003, 24(6): 58~60
- 6 司卫丽, 曾建新, 蒋文真. 不同盐类对调配型酸乳饮料稳定性的影响[J]. 食品研究与开发, 2007, 28(1): 64~67
- 7 Schkoda P, Hechler A, Kessler H G. Effect of minerals and pH on rheological properties and syneresis of milk-based acid gels[J]. International Dairy Journal, 1999, (9): 269~273

行业
动态

我国食品安全信息共享研究项目通过鉴定

从中国农业科学院农业信息研究所获悉, 由该所主持的“食品安全信息共享与公共管理体系研究”项目, 已顺利通过了成果鉴定。鉴定组专家一致认为, 该成果开拓了我国在食品安全研究领域的新方向, 其中在食品安全预警指标体系设计、食品安全公共管理体系框架设计方面达到国际先进水平, 具有重要的理论意义和广阔的应用前景, 对我国食品安全保障体系建设有重大作用。

据项目主持人许世卫研究员向记者介绍, 该项目通过 4 年多的研究, 取得了 4 大创新成果: 一是全面开展了食品安全信息共享与公共管理理论研究, 提出并建立了系统的食品安全公共管理与食品安全信息共享体系, 填补了国内研究不足; 二是首次设计了集食物数量安全、质量安全和可持续性安全于一体的食品安全预警指标体系, 确立了预警指标的计算方法和安全阈值; 三是构建了具有中国特色的食品安全公共管理体系的战略构想与理论框架, 从环境监管、过程控制、市场准入、风险监测、质量追溯、信息交流、纠偏改进等环节入手, 系统提出了食品安全公共管理体系应具备的监测、预警、导向、产业发展和安全保障功能; 四是利用现代信息技术, 综合集成软件技术、XML 技术以及网络自动挖掘技术, 研究开发了“中国食品安全信息共享与公共管理系统(CFS)”, 实现了信息自动采集与过滤, 自动内容分析、分类整理、信息发布与共享等功能, 可有效地解决当前食品安全信息分散、重复及共享不足的难题, 并在信息技术集成应用和采集引擎对新一代基于 WEB2.0 的网站支持方面具有开创性。