哈密瓜乳饮料的工艺研究

相炎红[1],王垚[2],杨明俊[1]
(1.兰州理工大学 生命科学与工程学院, 甘肃 兰州 730050;2.江南大学食品学院,江苏 无锡 214122)

摘　要:以哈密瓜和牛乳为主要原料,配以各种辅料及添加剂制成哈密瓜乳饮料。实验结果表明:哈密瓜乳饮料最优辅料配方为鲜奶45%,哈密瓜浆15%,白砂糖8%,柠檬酸0.2%。复配稳定剂为CMC-Na 0.12%,果胶0.14%,PGA 0.05%,单甘脂0.10%(均为质量分数)。

关键词:哈密瓜乳;加工工艺;配方;稳定性
中图分类号:TS252.54　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1001-2230(2011)01-0056-03

Study on the processing technology of hamimelon milk drink

XIANG Yan-hong[1],WANG Yao[2],YANG Ming-jun[1]
(1.School of Life Science and Engineering,Lanzhou University of Technology,Lanzhou 730050,China 2.School of Food Science and Technology,Jiangnan University,Wuxi 214122,China)

Abstract: Using hamimelon and milk as raw materials,a kind of healthy milk drink based on additives was achieved,The result showed that the optimized formulate is:milk 45%, hamimelon pulp 15%,sugar 8%,citric acid 0.2%.The complex stabilizers are CMC-Na 0.12%,pectin 0.14%,PGA 0.05%,glycerinmonostearate 0.10%.

Key words: hamimelon milk; technical process; formula; stablilization

0　引　言

哈密瓜,产于我国新疆、甘肃敦煌以及内蒙古阿拉善盟一带。哈密瓜瓜肉甜香、风味独特,奇香袭人。且营养丰富,药用价值高,有"瓜中之王"的美称。据分析,哈密瓜瓜肉中含有干物质18%,含糖量15%,纤维素2.6%~6.7%。还有苹果酸、果胶物质、维生素A、B、C,尼克酸以及钙、磷、铁等元素。其中铁的含量比鸡肉多两3倍,食用哈蜜瓜对人体造血机能有显著的促进作用,可以用来作为贫血的食疗之品。

牛乳能供给人体所必需的全部氨基酸,并且牛乳中氨基酸是食品中最接近人体要求的。含有多种维生素和多种矿物质及微量元素。试验以哈密瓜、鲜牛奶为主要原料生产出一种纯天然保健乳饮料,探讨哈密瓜乳饮料的加工工艺,确定加工中的最佳参数。

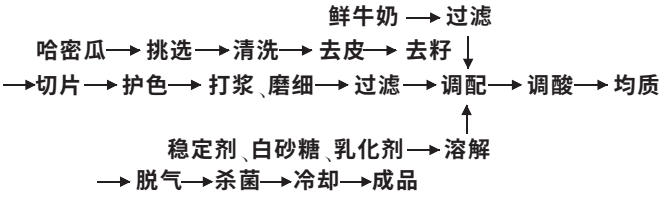
1　材料与方法

1.1　材料与仪器设备

哈密瓜(金红宝,产自甘肃敦煌)、纯净水、蔗糖(市购一级品)、柠檬酸、稳定剂(食用级)、牛乳(市售当天鲜牛奶)。

收稿日期:2010-11-26
作者简介:相炎红(1966-),女,本科,研究方向为食品加工与保藏。

1.2　工艺流程



1.3　操作要点

(1)挑选八、九成熟、无霉变、无损伤、无腐烂的哈密瓜,以纹络清洗、瓜肉色泽为橘红色或黄色为好。然后清洗、去皮去籽、切片。

(2)护色。将瓜片放入含有质量分数为0.1%的Vc和0.15%柠檬酸中,浸泡5min护色。

(3)打浆。将瓜片用打浆机打浆,然后用胶体磨微粒化处理,过滤备用。

(4)调配。将鲜牛奶过滤,稳定剂、蔗糖、乳化剂充分溶解,与纯净水、哈密瓜浆液混合调配。

(5)加酸。加酸前先将调配混合后的溶液温度降至20 ℃以下,然后用柠檬酸将pH 值调到4.0 左右。

(6)均质。经高压均质机二次均质,第一次均质压力16 MPa,第二次20 MPa。

(7)脱气。采用真空脱气法进行脱气,压力0.06~0.08MPa,温度为70~72℃。

(8)杀菌。采用巴氏杀菌法对哈密瓜乳饮料进行杀菌,温度为85 ℃,时间为10 min。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

(9)冷却。将产品冷却至20 ℃左右,然后分装冷藏。

(10)感官评价。组织12人评价小组,采用盲标的形式,对不同工艺参数的哈密瓜乳饮料进行综合感官评价,取其平均值作为最终评价结果。

口感:酸甜适宜,细腻柔和,口感清爽滑润(30分);香气滋味:具有哈密瓜特有的香气和浓郁的奶香味,香气协调柔和(40分);组织状态:质地均匀一致,无沉淀、悬浮及其他杂质及分层现象(30分)。

(11)稳定性测定。在有刻度的离心管中,准确加入配制好的饮料10 mL,然后在3 500 r/min的离心机中离心15 min, 弃去所有溶液,,准确称取沉淀物质量,利用下式计算沉淀率。

沉淀率=沉淀物质量/100 mL(饮料质量)×100%

2 结果与讨论

2.1 单一稳定剂对哈密瓜乳饮料的稳定性影响

将各种稳定剂按相同添加量添加,在相同加工工艺条件下生产,观察成品离心后的稳定情况,结果如表1所示。

表1 单一稳定剂对乳饮料稳定性的影响

序号	稳定剂种类	添加量/%	组织状态	沉淀率/%
1	CMC-Na	0.4	无沉淀	2.84
2	海藻酸钠	0.4	少量沉淀	–
3	黄原胶	0.4	较多沉淀	–
4	PGA	0.4	无沉淀	3.26
5	果胶	0.4	无沉淀	3.02
8	琼脂	0.4	很多沉淀	–

注:—不再实验。

由表1可以看出,加入海藻酸钠、黄原胶、琼脂等稳定剂稳定较差效果, 成品有沉淀产生; 而加入CMC-Na、果胶、PGA的稳定效果较好,从沉淀率大小可知,这3种稳定剂对成品的稳定效果顺序为:CMC-Na、果胶、PGA。

2.2 复配稳定剂比例的确定

稳定剂和乳化剂能有效地保持食品的稳定性,使产品品质均一,减少沉淀。不同的稳定剂的特性各不相同,但它们之间具有协同增效作用,以一定比例将几种类型配合使用,稳定效果更明显。研究以成品饮料的沉淀率为指标选择CMC-Na、果胶、PGA、单甘脂用量为因素进行四因素三水平$L_9(3^4)$正交实验来确定复合稳定剂的最佳配比,结果如表2所示;正交实验结果如表3所示。

表2 复配稳定剂因素水平 %

水平	因素			
	A CMC-Na	B果胶	C PGA	D单甘脂
1	0.10	0.10	0.04	0.05
2	0.12	0.12	0.05	0.10
3	0.14	0.14	0.06	0.15

由表3可以看出, 因素的主次关系为A>B>D>C,即CMC-Na对哈密瓜乳饮料品质影响最大,然后依次是果胶、单甘脂,最后为PGA。复合稳定剂最佳比例为$A_2B_3C_2D_2$, 即CMC-Na用量0.12%, 果胶用量0.14%, PGA用量0.05%,单甘脂0.10%(均为质量分数)。

表3 $L^9(3_4)$正交实验结果

试验号	A	B	C	D	沉淀率
1	1	1	1	1	1.84
2	1	2	2	2	2.68
3	1	3	3	3	2.82
4	2	1	2	3	2.86
5	2	2	3	1	2.42
6	2	3	1	2	3.24
7	3	1	3	2	2.02
8	3	2	1	3	1.92
9	3	3	2	1	1.88
K_1	7.34	6.72	7.00	6.14	
K_2	8.52	7.02	7.42	7.94	
K_3	5.82	7.94	7.26	7.60	
k_1	2.4	2.2	2.3	2.3	
k_2	2.8	2.3	2.5	2.6	
k_3	1.9	2.6	2.4	2.5	
R	0.9	0.4	0.2	0.3	

2.3 柠檬酸用量的确定

表4为不同柠檬酸用量对乳饮料品质的影响。由表4可以看出,柠檬酸用量以0.2%为宜,酸味剂如柠檬酸可以酸化饮料,降低其pH值,增强防腐效果,改善产品口味, 但由于此含乳饮料中蛋白质质量分数较高,极易在酸性环境下沉淀, 为了保证乳饮料的稳定性,加酸方式非常重要,乳液先与稳定剂混合,再在快速搅拌的情况下进行调酸, 产品只出现少量沉淀并很快消失,稳定性好。这是因为,乳液与稳定剂混合,乳蛋白得到了稳定剂的保护作用;另一方面,较快的搅拌速度可以使乳液迅速扩散均匀, 从而防止局部酸度过高而产生沉淀。

表4 不同柠檬酸用量对乳饮料品质的影响

序号	柠檬酸用量/%	感官评定
1	0.1	78
2	0.2	88
3	0.3	82
4	0.4	76

2.4 最佳配方的确定

以感官评分为指标,选择鲜牛奶用量、哈密瓜浆用量、蔗糖用量、柠檬酸用量为因素进行四因素三水平$L_9(3^4)$正交实验,实验的因素水平如表5所示,确定其最佳工艺配方;实验结果如表6所示。

表5 原辅料配比的因素水平设计 %

水平	因 素			
	鲜牛奶用量A	哈密瓜浆用量B	白砂糖用量C	柠檬酸用量D
1	40	10	6	0.1
2	45	15	7	0.2
3	50	20	8	0.3

注:均为质量分数。

由表6可以看出, 因素的主次关系为B>A>D>C,

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表6 $L^9(3_4)$正交实验结果

实验号	A	B	C	D	感官评定/分
1	1	1	1	1	70
2	1	2	2	2	84
3	1	3	3	3	72
4	2	1	2	3	74
5	2	2	3	1	92
6	2	3	1	2	82
7	3	1	3	2	78
8	3	2	1	3	86
9	3	3	2	1	76
K_1	226	222	238	238	
K_2	248	262	234	244	
K_3	240	230	242	232	
K_1	75.3	74.0	79.3	79.3	
K_2	82.7	87.3	78.0	81.3	
k_3	80.0	76.7	80.7	77.3	
R	7.3	13.3	2.7	4.0	

即哈密瓜浆对哈密瓜乳饮料品质影响最大，然后依次是鲜牛奶、柠檬酸，最后为白砂糖。哈密瓜乳饮料的最佳工艺组合为$A_2B_2C_3D_2$，即鲜奶用量45%，哈密瓜浆用量15%，白砂糖用量8%，柠檬酸用量0.2%（均为质量分数）。

2.5 产品质量评定

(1) 感官品评结果。

组织状态：质地均匀一致，无沉淀、悬浮及其它杂质及分层现象。

香味和色泽：色泽略呈淡黄或乳白色，均匀一致，具有哈密瓜香味和奶香味，香气协调柔和、无异味。

口感：酸甜适宜，细腻柔和。

(2) 微生物指标。

菌落总数≤10000 mL^{-1}；大肠菌群≤0.40 mL^{-1}；致病菌不得检出。

3 结 论

实验得出了哈密瓜乳饮料的最佳配方：鲜奶45%，哈密瓜浆15%，白砂糖8%，柠檬酸0.2%；复配稳定剂CMC-Na为0.12%，果胶0.14%，PGA0.05%，单甘脂0.10%（均为质量分数）。感官评定表明该产品哈密瓜清香味与乳香味协调，风味独特优美。集哈密瓜和牛乳的营养保健作用于一体，酸甜适口、营养丰富、老少皆宜，是一种新型的乳饮料，具有很好的开发前景。

参 考 文 献：

[1] 吴照民. 决明子乳饮料的工艺研究 [J]. 食品工业科技，2009，30(4): 256-261

[2] 肖华志，刘莹，董建生. 灵芝含乳饮料的口感和稳定性的初步研究[J]. 食品工程，2010(3):38-41.

[3] 张立钢，鄂志强. 松仁牛乳饮料的研制及体系稳定性研究[J]. 中国乳品工业，2010，38(4):29-31.

[4] 李党国，潘超然，刘晶.酸性含乳饮料稳定性研究[J].食品工业科技，2008，29(3):108-110.

[5] 陈正行. 食品添加剂新产品与新技术[M]. 南京：江苏科学技术出版社，2002.

[6] 刘福林，王洪新，肖 建.哈密瓜饮料的研制[J].食品工业科技，2008，29(8):191-193.

[7] 王凤翼，钱方，卢明春，等.功能性食品与功能性乳制品的开发[J]. 中国乳品业，2000，28(1):50-53.

（上接第37页）

dimensional Polyacrylamide Gel Electrophoresis. Electrophoresis 1994, 15:1559-1565.

[26] JOFRE A, CHAMPOMIER-VERGES M, ANGLADE P, et al. Protein Synthesis in *Lactic Acid* and *Pathogenic Bacteria* during Recovery from a High Pressure Treatment [J]. Res. Microbiol. 2007, 158: 512-520.

[27] REDON E, LOUBIERE P, COCAIGN-BOUSQUET M. Transcriptame Analysis of the Progressive Adaptation of *Lactococcus Lactis* to Carbon Starvation [J]. J Bacteriol, 2005,187: 3589-3592.

[28] GANESAN B, STUART M R, WEIMER B C. Carbohydrate Starvation Causes a Metabolically Active But Nonculturable State in *Lactococcus Lactis* [J]. Applied and Environmental Microbiology, 2007, 73: 2498-2512.

[29] 李家鹏，任琳，田寒友，等. 基于cDNA微阵列数据对乳酸菌生长及应激代谢转录组特征的研究[J]. 食品科学，2009，30(23): 370-379.

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net