

# 即食甜凝乳的研制

刘振民 程涛 骆承痒 东北农业大学畜产品加工研究所 哈尔滨 150030

**摘 要** 采用结晶法将凝乳剂粉剂化, 活力达102SU/g, 酶活力稳定性好。在牛奶或复原乳中加入少量粉剂, 在几十分钟即可凝乳, 冷藏后风味更加宜人。开发的即食甜凝乳是一种方便型乳制品, 可适应人们快节奏的生活。

**关键词** 即食甜凝乳 生产工艺 持水力

**Abstract** The milk coagulant powder was made by coagulation and its milk-clotting activity was assayed as 102SU/ml. Its stability was good. Adding small quantity of milk coagulant powders to fresh milk or reducing one, milk became coagulated in 30~40min. After cooling the flavor became better. Instant junket was an instant dairy product for the people. The production process of the product was practical for commercial production.

**Key words** Instant junket Method of production Capacity of Holding-water Soxhelt unit SU

随着现代生活节奏的加快, 人们开始追求食用方便的食品。我们试图将我国传统凝乳剂江米酒粉剂化, 从而开发一种新型的方便乳制品 - 即食甜凝乳。

乳类在人类食品中占有特殊的地位<sup>[1]</sup>, 是构成平衡膳食的重要部分。世界上许多国家都把发展乳业, 增加国民对牛乳的摄入量作为改善国民的营养, 增强国民体质的事来抓。随着生活水平的提高, 人们会对乳制品的消费提出更高的要求。传统凝乳剂江米酒是液态, 保存、运输均不方便; 我们将凝乳剂粉剂化, 活力较高, 贮存期较长, 在牛奶或复原乳中加入少量的粉剂, 在短时间即可凝乳, 冷藏后风味更加诱人, 可备麦管吸食。本文对该产品的工艺及有关理论问题进行研究, 为该产品的开发奠定基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

新鲜糯米 购自当地市场 酒药 选用浙江酒药全脂粉 胜利乳品厂提供 鲜牛奶 购于本校牧场。

### 1.2 仪器及试剂

ZFQ 85A 旋转真空蒸发器; 电热恒温水浴 温波1℃; 所有药品及试剂均为分析纯或生物化学试剂。

### 1.3 方法

**1.3.1 凝乳活力测定** 采用Arima的方法, 取5ml 100g/L的脱脂乳, 在一定温度下保温5min, 加入0.5ml 江米酒(或0.5g粉剂), 于旋涡混合器上混合, 准确记录从加入酶液到乳凝固的时间(s)。40min凝固1ml 100g/L的脱脂乳的酶量定义为一个索氏单位(Soxhelt Unit), 并以相对活性(RU)表示各因素的影响效果。

$$SU = 2400 / T \times 5 / 0.05 \times D$$

式中: T 为凝乳时间(s), D 为稀释倍数。

$RU = \text{各因素下的 } Su / \text{最大的 } Su \times 100\%$

**1.3.2 滴定酸度测定** 测定方法为NaOH滴定法<sup>[2]</sup>。

**1.3.3 持水力的测定** 用离心管取代测样5ml, 并测定样重 $W_0$ , 然后放入离心机, 以3000g离心30min后, 取出离心管静置10min, 除去上清液, 测出残余的重量 $W$ , 按下式计算:

$$\text{持水力}(\%) = (W / W_0) \times 100\%$$

## 2 结果与分析

### 2.1 凝乳江米酒的粉剂化研究

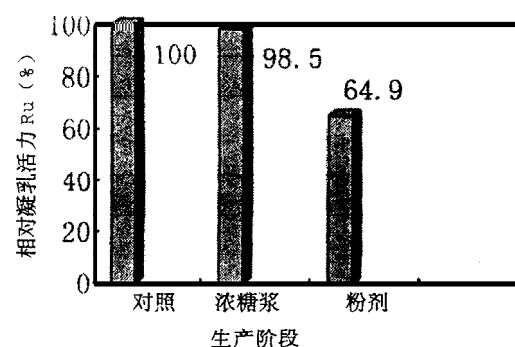


图1 结晶法生产凝乳剂粉剂相对凝乳活力的变化

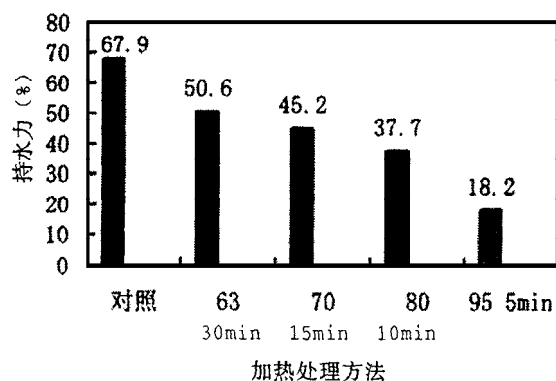


图2 不同加热处理对凝乳持水力的影响

凝乳剂粉剂化可采用冻干法、喷雾干燥法和结晶法。冻干法<sup>[3]</sup>是在减压条件下使冻结的物料水分升华而达到干燥的目的。冻干技术因近年来“功能性食品”的快速发展而被用于食品生产中,尤其对热敏性的功能性成分起到很好的保存效果。但是冻干法对大量需要干燥的物料来讲,有成本高的缺点。喷雾干燥法也适用于热敏性物质的干燥。在予试验中利用喷雾干燥法制作凝乳剂粉剂,发现制得的粉剂凝乳活力较低,并且成粉后因排风浊度较高,易出现糖膏状物,粘附塔壁,成品不易复水。采用结晶法生产粉剂取得了良好的效果。按结晶法生产凝乳剂江米酒粉剂,凝乳活力的变化如图1所示,工艺流程如下:

江米酒→真空浓缩(45~50℃)→浓糖浆(36~40°Be)→冷却结晶(40~20℃)→分蜜→干燥(45~50℃)→粉碎→成品。

由图1可以看出,结晶法生产凝乳剂粉剂,真空浓缩阶段温度较低,凝乳剂保持很高的凝乳活力;在成粉的后续阶段凝乳活力的损失较大,下降为原活力的64.7%。结晶法生产的粉剂含有大量的葡萄糖,口感绵甜,具有良好的复水性,加入牛乳中短时间内形成质地均匀、口感细腻的凝乳。

## 2.2 牛乳的加热处理对凝乳持水力的影响

凝乳的组织致密,持水力强,乳清析出量小。对牛乳施以不同的加热处理,冷却后加入凝乳剂粉剂,凝乳后置4℃冰箱冷藏3h后进行持水力的测定,结果如图2所示。

由图2可以看出,随着热处理温度的升高,乳持水力下降。经过63℃,30min的低温长时间杀菌处理,凝乳组织致密、硬度大,持水性好;经过95℃,5min的杀菌处理,凝乳柔软、硬度下降。Wilson和Wheelock<sup>[6]</sup>认为在较高的杀菌温度下,κ-酪蛋白和β-乳球蛋白形成复合物,抑制凝乳作用的进行,凝乳柔软,硬度下降。Smits和Van Brouwershaven<sup>[7]</sup>进一步指出κ-酪蛋白和β-乳球蛋白的热缔合作用是两种蛋白质分子内形成二硫键和疏水键。

## 2.3 蔗糖添加量对凝乳持水力的影响

即食甜凝乳的凝乳过程为酶凝固,在极短的时间内不会产生风味类物质。添加适量的蔗糖可改善凝乳的风味。分别于12%的全脂乳中添加不同浓度的蔗糖,加入凝乳剂粉剂,凝乳后置4℃冰箱冷藏3h后进行持水力的测定,结果如图3所示。

由图3可以看出,随着蔗糖添加量的增加,凝乳持水力下降,但蔗糖的添加对持水力没有显著的影响。

## 2.4 CaCl<sub>2</sub>添加量对凝乳活力、持水力的影响

在12%的全脂乳中添加不同浓度的CaCl<sub>2</sub>,测定凝乳活力、持水力的变化,结果如图4所示。

由图4可以看出,随着乳中CaCl<sub>2</sub>浓度的增加,凝乳活力增加,凝乳的持水性也呈增加趋势。在凝乳作用的第三阶段,位于酪蛋白胶粒中心部位的α-、β-酪蛋白为钙敏感蛋白,当其外围的κ-酪蛋白的完整性遭到破坏以后,在介质中钙离子的作用下酪蛋白凝固,形成交联网状结构,由此,在乳中添加CaCl<sub>2</sub>可提高凝乳速度和持水力。

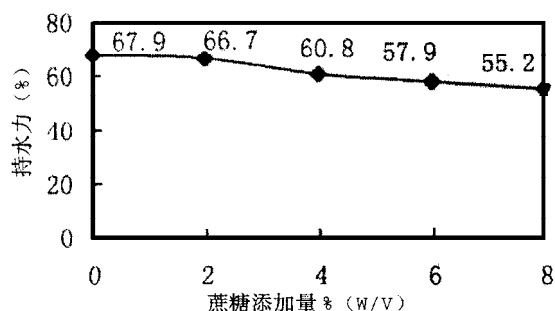


图3 蔗糖添加量对凝乳持水力的影响

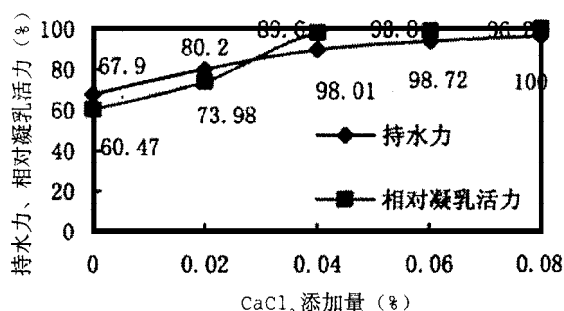


图4 CaCl<sub>2</sub>添加量对凝乳活力、持水力的影响

## 3 讨论

即食甜凝乳是在江米酒粉剂化的基础上开发的一种方便型乳制品,有丰富的营养和保健效果。即食甜凝乳以鲜牛乳或复原乳为原料,加入凝乳剂粉剂,在30~40min内凝乳,经或不经冷藏即可吸食。产品保留了牛乳丰富的营养成分,同时乳蛋白得到降解,产生肽类。小牛皱胃酶<sup>[8]</sup>对κ-酪蛋白的降解有很强的特异性。其他凝乳酶特异性较差,但一般也断裂Phe<sub>105</sub>-Met<sub>106</sub>键。在凝乳阶段,κ-酪蛋白<sup>[4]</sup>在凝乳酶作用下生成副κ-酪蛋白和糖巨肽。糖巨肽有多种生理功能可治疗胃酸过多引起的胃肠道功能紊乱;糖巨肽中的一些片段,如牛乳κ-酪蛋白的第106至第116位的多肽片段,可抑制血小板凝集,并抑制血纤维蛋白原与血小板的结合;有整肠作用<sup>[5]</sup>。κ-酪蛋白中可释放一

些多肽片段,具有鸦片样功能。由此,该产品的开发具有一定的意义。

#### 4 结论

4.1 结晶法是生产凝乳剂粉剂的适宜方法,真空浓缩阶段温度较低,凝乳剂保持很高的凝乳活力;在成粉的后续阶段凝乳活力的损失较大,下降为原活力的64.7%。结晶法生产的粉剂凝乳活力为102SU/ml。

4.2 对牛乳进行低温长时间杀菌处理,添加0.02%  $\text{CaCl}_2$  有利于凝乳保持良好的持水性,添加蔗糖可改善凝乳的风味。

#### 参考文献

- 1 骆承痒主编.乳与乳制品工艺学.农业出版社.北京.1992, 1~13.
- 2 中华人民共和国国家标准.GB5413-85.乳与乳制品及其检验方法.中国标准出版社.北京.1986.
- 3 张龙翔.生化实验方法和技术.人民出版社.北京.1981.
- 4 彭增起,吴富融.牛乳 $\kappa$ -酪蛋白及其保健功能.海峡两岸畜产品加工论文集,1992, 103~106.
- 5 Azuma N. K. Yamauchi and T. Mitsuoka. Bifidus growth-promoting action of glycomacropeptide derived from human  $\kappa$ -casein, *Agri Biol. Chem.*, 1984, (48): 2159.
- 6 Wilson G. A and Wheelock J. V. Factors affecting the action of rennin in heated milk, *J. Dairy Res.*, 1972, (39): 413~419.
- 7 Smits P. and Van Brouwershaven J. H. Heat-induced association of lactoglobulin and casein micelles, *J. Dairy Res.*, 1980, (47): 518~522.
- 8 Satyendra K. Garg and Bhavdisha N. Tohri, *Rennet: Current trends and future research*, *Food Reviews International*, 1994, 10(3): 313~355.

## 蜂蜜醋酸发酵饮料配方及工艺研究

王树林 赵永华 青海大学农牧学院畜牧系 西宁 810003

李宗文 青海省乌兰县赛什克乡兽医站 乌兰 817103

**摘 要** 通过讨论蜂蜜添加量、酵母和醋酸菌接种量、发酵温度及时间对产品感官质量和发酵速度的影响,确定了产品的最佳配方及发酵工艺。

**关键词** 蜂蜜醋酸饮料 发酵 配方 工艺

**Abstract** Optimal formula and process have been determined through the study of relationship among the additive quantities of honey, yeast and acetobacter with different temperatures and times of fermentation to evaluate quality and rate of fermentation.

**Key words** Drink with honey about acetic Fermentative Formula Process

食醋的酸味较为刺激,不宜作为勾兑饮料之原料。以蜂蜜为主要原料经发酵制成的醋酸饮料风味柔和,易被消费者接受。蜂蜜虽营养丰富,但含糖量过高,不宜肥胖症和糖尿病患者食用。蜂蜜经酵母和醋酸菌发酵后,含糖量下降,并且可产生新的营养成分。因而,蜂蜜醋酸发酵饮料营养丰富,可满足不同消费者的需要。目前,有关醋酸饮料的生产虽有报道,但对产品的配方、发酵工艺缺乏系统的研究。本试验主要以产品感官质量为主要指标,并以发酵速度为辅助指标,系统讨论了产品的配方及发酵工艺。

#### 1 材料与方法

##### 1.1 仪器设备及材料

1.1.1 仪器设备及化学试剂 电热培养箱、糖度计、手提式高压消毒器、碱式滴定管;酚酞试剂、0.1mol/L

NaOH 溶液、酒精。

1.1.2 原辅材料 蜂蜜(市售)、醋酸菌种、酵母菌种。

##### 1.2 方法

1.2.1 酵母菌种驯化培养 将含糖量为24.5%的蜂蜜液进行高压灭菌(121℃, 30min)冷却至30℃接种4%的酵母蔗糖培养液。29~30℃条件下培养48h,得到第一代驯化种子液。以同样的方法进行第二、三代培养,经过三代培养后,酵母能较好地生长在蜂蜜液中。

1.2.2 醋酸菌纯培 将5g酵母浸膏、1.5g葡萄糖溶于500ml蒸馏水中,并分装在五个三角瓶中。进行高压灭菌(121℃, 30min),冷却至30℃。无菌条件下,每个烧瓶加入酒精4g,并接种醋酸菌种。29~30℃条件下培养4d,得到醋酸菌种子液。

1.2.3 醋酸菌驯化培养 在灭菌后的蜂蜜液中接种1.0%,酵母驯化种子液,29~30℃培养4d。然后接种