

# 饮料稳定剂的流变特性及其 在饮料生产中的质量控制

陆则坚<sup>①</sup> 郑宝东 陈丽娇  
(福建农学院)

**提 要** 研究了饮料生产中常用两种稳定剂羧甲基纤维素钠(CMC-Na)和在一般食品介质中的粘度变化规律,以及粒粒橙汁和酸奶的生产工艺及其质量控制。试验表明,不同生产厂家生产的同一种稳定剂的粘度等特性不同。试验结果为饮品生产过程中的质量控制提供参考数据。

**关键词** 饮料 流变模型 粘度 质量控制

## 1 引 言

粒粒橙汁、酸奶是目前市场上两个主要饮品,许多食品企业生产的饮品均不同程度地存在口感不适、久置沉淀等质量问题,有些工厂为了使粒粒橙汁保持长期稳定悬浮状态,片面增加稳定增稠剂的用量,造成产品粘度过大口感差,难以食用。如何在保证稳定和口感的情况下,寻找出最佳配方和工艺条件,本文试图从两种稳定剂的流变学特性出发,探讨其在食品介质中的变化规律,改进工艺操作,为食品生产提供有效的质量控制要求。

## 2 材料与amp;方法

1)材料:

琼脂:福建惠安产琼脂及海南海口产琼脂。

羧甲基纤维素钠:分普通型和耐酸型,苏州伊利化工有限公司生产;三聚磷酸钠昆明生产。

2)仪器:WZN-1型食品流变仪

3)方法

分析不同产地,不同型号食品稳定剂在食品酸性介质中的粘度变化情况,选择适宜又经济的品种。根据上述结果,施以不同的工艺操作和配方,探讨其不同的粘度表现,最后确定最佳的工艺和配方,并实际应用到生产中进行质量监控,得到进一步的完善和改进。

收稿日期:1993-05-04 1994-05-04 修回

<sup>①</sup>陆则坚,副教授,福州市西门坑里18号 福建农学院食品研究所,350002

### 3 结果与讨论

#### 3.1 0.5%琼脂在0.3%柠檬酸溶液中的粘度变化

工艺过程: 琼脂→热水溶解→冷却至常温→定容→加入柠檬酸→粘度测试

从图1可以看出,不同产地琼脂其粘度值不同,且在酸性介质中稳定性差异很大,惠安产琼脂在1h内粘度降低了8.6%,随后逐渐趋于平衡,说明惠安产琼脂在常温酸性介质中较稳定。海口产琼脂在同样浓度(0.5%)下粘度值仅34.9mPa·s,且在酸性介质中从0~1h变化极大,降低了17.14%,随后呈缓慢降低至逐渐稳定。说明海口产琼脂在酸性介质中稳定性不及惠安产琼脂,因此粒粒橙生产中为保证产品质量应选择惠安产琼脂。

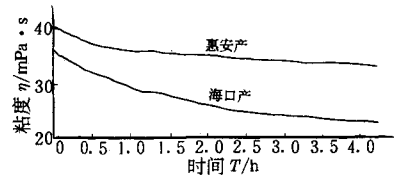


图1 琼脂溶液在酸性介质中粘度随时间变化

Fig. 1 Change of viscosity of agar solution with acid mediums vs time

#### 3.2 1%普通和耐酸羧甲基纤维素钠在不同介质中的粘度变化

从图2可以看出,普通CMC溶液在中性介质中48h粘度降低了35%呈极显著差异,耐酸CMC在中性介质中粘度几乎无变化,但在一般食品的酸性介质中,普通CMC与耐酸CMC均呈现加酸后1h内粘度呈急剧变化,降低幅度普通CMC为33.7%,耐酸CMC为27.8%。随后渐趋平衡。经方差分析,试验结果证明,在酸性介质中,加酸后1h粘度变化呈极显著差异( $P < 0.01$ ),之后各组顺序间不呈现差异。同时进行了0.5h与48h组的差异分析表明,普通CMC降低幅度呈显著性差异( $P < 0.05$ ),耐酸CMC降低幅度呈极显著差异( $P < 0.01$ )。

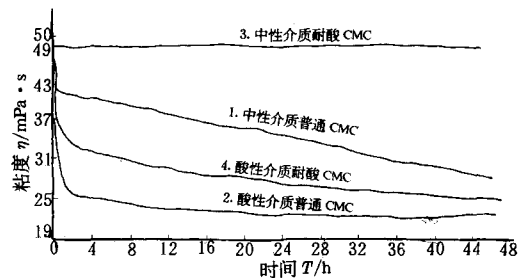


图2 CMC在不同介质中粘度随时间变化

Fig. 2 Change of viscosity of CMC solution with various mediums vs time

上述结果得出,在中性介质(pH6.5~7.5)中使用时,宜选择耐酸CMC型,在酸性介质中使用时,普通CMC和耐酸CMC无多大区别,只是相同浓度下粘度有所差异而已(普通CMC为41.5mPa·s,耐酸CMC为48.5mPa·s),从经济方面考虑,普通CMC售价23元/kg,耐酸CMC售价34元/kg,宜采用普通CMC。

#### 3.3 粒粒橙汁生产过程质量控制

瓶装粒粒橙汁重要的质量指标是产品稳定,囊粒悬浮均匀,要保证这一感官指标,必须控制产品适宜的介质粘度。

瓶装粒粒橙汁工艺流程为:

配料→加热90℃以上→热灌装→封口→分段冷却

从前面试验结果得知,惠安产琼脂与CMC在产品贮存过程中在介质中较稳定,因此可以设想造成产品不稳定的因素是加热时间。

在永安绿星食品饮料厂生产的粒粒橙汁稳定性优良,就是在工艺过程中进行了改进,其中之一是配料中不加入酸,至90℃开始灌装时加入酸,并迅速灌装、冷却。

采用不同工艺操作测定其介质粘度进一步说明上述改进是可靠的,科学的(见表1)

表1 粒粒橙汁在不同工艺操作介质条件下粘度  $\eta$ (mPa·s)变化情况

Tab. 1 Change of Orange-sacjuice viscosity with various processing methods

时间/h	0	0.5	1	2	3	4	5	6	7
① $\eta$	6.25	6.12	5.94	5.94	5.76	5.76	5.76	5.76	5.76
② $\eta$	5.25	5.01	5.01	4.86	4.86	4.86	4.86	4.68	4.68
③ $\eta$	4.25	3.96	3.78	3.78	3.60	3.60	3.42	3.42	3.42

①配料加热至90℃以上,加入柠檬酸灌装、冷却。

②加入柠檬酸配料→15min内加热至90℃以上→灌装→冷却

③加入柠檬酸配料→40min内加热至90℃以上→灌装→冷却

注:1.粒粒橙汁介质配方:琼脂0.15%,CMC0.1%,糖10%

2.粒粒橙汁原液粘度:8.25mPa·s

3.0小时指开始灌装迅速冷却至室温时粘度

从表1可以看出,一旦改进工艺,在粒粒橙汁生产过程采取后加酸,迅速灌装冷却,即能保证产品质量的稳定,这在生产中是容易做到的。由于琼脂是高分子物质,在酸性受热的情况下极易分解成小分子糖类,降低了粘度,因此避免粒粒橙汁成品受热时间长是保证产品稳定性的重要因素,片面增长稳定剂用量,不但增加了成本,亦使制品难以食用。在表1各处理的测定过程中,处理①成品放置7天时间保持极稳定悬浮状态,处理②尚能保持稳定状态,处理③从第2天开始即出现产品上部澄清状态,至第七天已呈现半瓶澄清,外观受到严重影响,食用时,亦以①处理成品口味最佳。从表1进一步分析得知:要保证粒粒橙汁稳定的体系粘度值在6.25mPa·s至5.0mPa·s之间,体系粘度一旦低于3.8mPa·s即呈现沉淀分层现象。粘度值在6.25mPa·s至5.8mPa·s为粒粒橙汁最佳口感值。

### 3.4 酸奶的流变特性及质量控制

调配型酸奶,CMC是最常用的稳定剂,由于CMC具有很好的胶溶作用,可使牛奶中的蛋白质溶解度扩展至一定的pH范围,可防止酸化过程蛋白质的凝聚沉淀,而三聚磷酸钠又具有独特的螯合作用,是CMC等一类食品稳定剂的增效剂。

酸奶生产过程若出现蛋白质沉淀,其显著的表现特征是分层凝固,而内在体系的表现则为粘度降低。我们进行了酸奶生产过程的三种不同试验,测定其一周存放过程的粘度值变化情况(见表2)。

表2 三种不同配方酸奶存放一周粘度变化(mPa·s)

Tab. 2 Change of viscosity of three kinds of sour milk

时间/天	0	0.5	1	2	3	4	5	6	7
①	1.75	1.62	1.54	1.34	1.34	1.07	0.90	0.63	0.63
②	4.15	4.18	4.00	3.94	3.82	3.75	3.70	3.62	3.62
③	4.15	4.18	4.08	4.02	3.98	3.97	3.96	3.96	3.96

①常规工艺,不加CMC和三聚磷酸钠

②常规工艺,加入CMC

③常规工艺,加入CMC和三聚磷酸钠

注:1.测定时转速为600r/min,本介质属牛顿体

2.奶粉用量为4.5%,糖10%,柠檬酸0.45%

从表 2 可以看出, 处理①酸奶在存放过程中粘度逐渐降低, 至一周时仅为  $0.63\text{mPa}\cdot\text{s}$ , 呈极显著差异 ( $P < 0.01$ ), 制品呈现出部分沉淀, 口感粗糙, 入口稀无厚实感。处理②与处理③加入稳定剂 CMC, 其粘度变化缓慢, 测定时, 在 12h 内粘度有微弱上升趋向, 这可能是 CMC 的胶溶作用, 与理论相符。之后逐渐下降, 方差分析一周后的粘度值差异, 处理②呈现显著差异 ( $P < 0.05$ )。处理③无差异, 处理③加入了螯合剂三聚磷酸钠对制品的稳定起着重要的作用。

## Test on the Rheological Behaviour of Beverage Stabilizer and Beverage Quality Control

Lu Zejian Zheng Baodong Chen Lijiao

(Fujian Agricultural College)

### Abstract

The paper studied the characteristics of two commonly used stabilizers, CMC — Na (carboxymethyl cellulose) and agar-agar, especially their variations of viscosity in common beverages. Furthermore, the technological process and quality control of Li Li-orange juice and sour milk processes are also discussed. The test results showed that the same stabilizer made by different manufacturers had different viscosity characteristics. The results can be used as reference for quality control in beverage processing.

**Key words** Beverage Rheological behaviour Viscosity Quality control