

沈玲,欧杰,周谔,等. 变性淀粉对搅拌型酸奶品质的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(5):212-214.

# 变性淀粉对搅拌型酸奶品质的影响

沈玲<sup>1,2</sup>, 欧杰<sup>2</sup>, 周谔<sup>1</sup>, 韩梅<sup>1</sup>, 刘振民<sup>1</sup>

(1. 乳业生物技术国家重点实验室/上海乳业生物工程技术研究中心, 上海 200436; 2. 上海海洋大学食品学院, 上海 201306)

**摘要:** 酸奶生产过程中容易出现乳清析出、质地稀薄的问题, 在生产过程中主要通过添加变性淀粉来改善, 但是如果过程控制中操作条件异常, 尤其是温度的波动, 会引起产品性质的不稳定。本研究主要探讨了淀粉破坏的关键控制点。结果表明, 配料温度和均质温度过高, 都影响淀粉的状态, 从而影响酸奶持水力和黏度。在经过均质之前淀粉温度要控制在 70 ℃ 以下, 否则淀粉经均质会破裂。研究结果, 配料温度在 50 ℃ 左右、均质温度在 60 ℃ 生产的搅拌型酸奶品质较好, 同时优化了酸奶中淀粉的最适添加量, 当淀粉浓度为 8 g/L 时, 酸奶综合指标最高。

**关键词:** 变性淀粉; 酸奶; 生产工艺

**中图分类号:** TS252.54 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)05-0212-02

工厂生产搅拌型酸奶时常出现质量问题, 包括表面不光滑、乳清析出或质地较薄、过于发黏、有沙质感和小颗粒等, 严重影响酸奶品质, 不利于乳品企业发展<sup>[1]</sup>。淀粉是酸奶生产过程中最常用的增稠剂, 具有良好的保水作用, 可防止产品在货架期内析出乳清<sup>[2-4]</sup>。由于淀粉粒较脆弱, 易受外界条件剪切、温度的影响而破裂, 导致产品析水、黏口, 生产中应充分重视对于淀粉的破坏因素。淀粉添加量对产品口感有较大影响, 淀粉量过多会有糊口感和粉感, 淀粉太少又不能起到很好的保水性能。搅拌型酸奶生产过程中关键控制点有原料乳的验收、均质、杀菌、接种、发酵、冷藏等, 相关报道直接从生产工艺温度控制对淀粉破坏作用的角度研究, 本研究主要对酸奶工艺中关键控制点——温度控制进行试验分析, 以期明确温度不合理控制对淀粉的影响, 以及对酸奶的物理性质黏度、脱水收缩作用敏感性、口感的影响, 同时优化了淀粉最适添加量。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料和仪器

鲜牛乳: 上海光明乳业股份有限公司; 白砂糖: 广西上上糖业有限公司生产; 淀粉: 国民淀粉生产; 菌种: 丹尼斯克; 恒温水浴锅: GFL 公司生产; APV-1000 均质机: APV; 黏度计: proRheo R180; 显微镜: Laica。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 搅拌型酸奶的工艺流程

白砂糖、稳定剂

↓

鲜牛乳→预热→配料→预热→均质→杀菌→冷却→接种→发酵→翻缸→冷藏

收稿日期: 2013-08-30

基金项目: 国家科技支撑计划(编号: 2012BAD28B07); 上海市科学技术委员会科研专项(编号: 12DZ2281400)。

作者简介: 沈玲(1984—), 女, 上海人, 工程师, 研究方向为发酵乳制品。E-mail: polariszyw@yahoo.com.cn。

通信作者: 刘振民, 教授级高级工程师, 研究方向为发酵乳制品。

E-mail: liuzhenmin@brightdairy.com。

1.2.2 搅拌型酸奶黏度测定 10 ℃, proRheo R180 黏度计 2 号转子, 转速 64 r/s, 测定 10 s 时样品的黏度。

1.2.3 脱水收缩作用敏感性(STS)测定方法 10 ℃ 条件下, 将 50 g 凝胶型酸乳置入带有滤纸的漏斗中, 用烧杯收集滤出的乳清, 收集时间为 30 min, 每个样品设置 3 个重复<sup>[5-6]</sup>。

$STS = (\text{乳清析出量} / \text{样品重量}) \times 100\%$ 。

1.2.4 淀粉颗粒形态观察 首先配制碘液, 取 6.5 g KI 晶体溶解在 10 mL 的去离子水中, 再称量 1.28 g 碘晶体溶解在配好的 KI 溶液中, 用 100 mL 容量瓶定容。取少量的样品, 滴加上述配好的碘液至载玻片上, 盖上盖玻片, 将配制好的样品放在光学显微镜下观察, 并采集图像。

1.2.5 不同配料温度对搅拌型酸奶品质的影响 固定配料 922 g 鲜牛乳、70 g 白砂糖、8 g 变性淀粉, 于 40、50、60、70、80 ℃ 不同温度下混合配料, 均质温度设定为 60 ℃, 其他步骤按照“1.2.1”的工艺流程生产搅拌型酸奶。

1.2.6 不同均质温度对搅拌型酸奶品质的影响 固定配料 922 g 鲜牛乳、70 g 白砂糖、8 g 变性淀粉, 配料温度设定为 50 ℃, 于 50、60、70、80 ℃/200 bar 不同均质条件下均质, 其他步骤按照“1.2.1”的工艺流程生产搅拌型酸奶。

1.2.7 产品的感官品评 对淀粉添加量为 0~15 的样品进行感官评定, 确定最适淀粉添加量。感官评定由 20 名评价员完成, 各项指标评分为 1~5 分, 统计分数为 20 个评定员的总分, 指标得分高者则效果好, 评价高。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同配料温度对搅拌型酸奶品质的影响

在酸奶生产过程中, 配料时对鲜牛奶的预热温度和均质时的预热温度控制是影响酸奶终产品黏度的关键控制点, 本试验主要针对酸奶中最常用的变性淀粉对酸奶品质的影响进行研究。由图 1 可知, 在无剪切状态下, 淀粉颗粒随着温度升高不断膨胀, 30 ℃ 时淀粉颗粒几乎没有膨胀, 在 40 ℃ 时淀粉颗粒开始膨胀, 在 50~60 ℃ 下淀粉的膨胀状态最佳, 70~80 ℃ 淀粉膨胀过度。在不同温度条件下, 如果没有剪切, 淀粉形态均良好, 没有发现破损现象, 表明变性淀粉对热的耐受性良好。

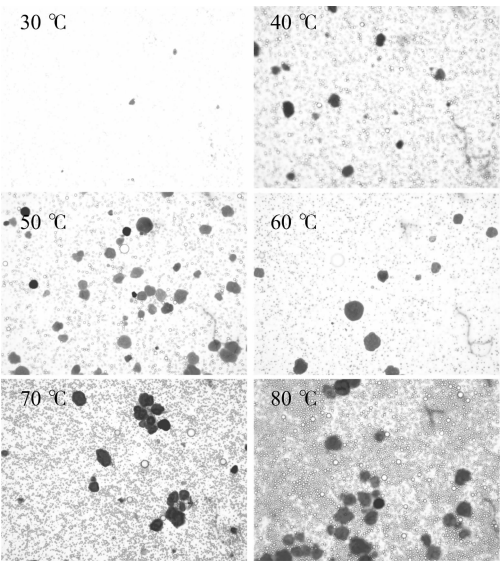


图1 配料过程变性淀粉对温度的耐受力

2.2 剪切条件与配料温度对搅拌型酸奶品质的影响

在配料过程中一般会存在一定的剪切,例如搅拌,但是即使在 80 ℃ 时也只能破坏很少量的淀粉,配料过程对淀粉的最大影响是使淀粉膨胀,使在后续过程中对高剪切条件的耐受力降低。在不同的配料温度下调整料液到 60 ℃ 进行均质时,发酵后观察产品状态。由图 2 可以看出,70 ~ 80 ℃ 配料条件下的淀粉均几乎完全破坏,残留率小于 5%。淀粉破裂后会影响终产品的保水性能,从脱水收缩作用敏感性可以看出,当配料温度大于等于 70 ℃ 时其保水性能急剧降低(表 1),配料温度在 40 ~ 60 ℃,搅拌型酸奶的黏度变化缓慢,配料温度在 60 ℃ 以上时,黏度变化剧烈,温度越高,黏度越低。因此配料阶段温度要控制在 70 ℃ 以下,温度 40 ~ 50 ℃ 最佳。

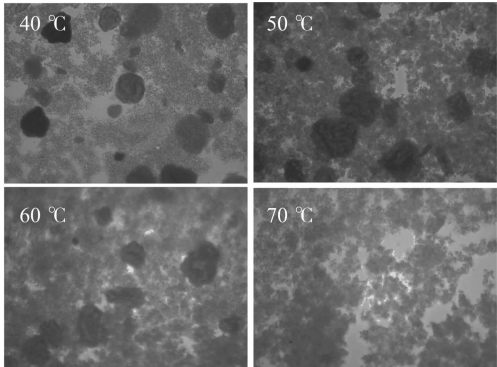


图2 不同配料温度条件下产品中淀粉的状态

表 1 不同配料温度对搅拌型酸奶黏度和脱水收缩作用敏感性的影响

配料温度 (℃)	均质温度 (℃)	表观黏度 (pa/s)	脱水收缩作用敏感性 (%)
40	60	0.614	19.36
50	60	0.615	18.37
60	60	0.623	19.24
70	60	0.302	26.34
80	60	0.281	26.11
40	60	0.614	19.36
40	70	0.299	25.28
40	80	0.254	26.21
40	90	0.243	26.37

均质主要作用是把乳脂肪打散成细小的脂肪球防止发酵过程中脂肪上浮<sup>[7]</sup>,所以均质温度不可以小于脂肪的融化温度。当配料温度设定为 40 ℃,均质选择不同的均质温度时,温度小于 60 ℃ 时淀粉状态良好,当温度大于 70 ℃ 时淀粉破裂。主要是因为淀粉颗粒膨胀过度,淀粉抗剪切能力下降,在均质时较大的淀粉急速通过一个狭小的缝隙,很容易破裂。同时脱水收缩作用敏感性也随着温度的变化而增加,析水增多。整个操作过程中要避免温度超过 70 ℃ 后的高剪切力。淀粉虽然能耐受 90 ℃ 的高温,但是当淀粉膨胀后不能同时耐受较高的剪切。

2.3 淀粉添加量的优化

淀粉可以起到增强产品黏度,防止货架期产品析水的作用,但是淀粉浓度过高时会导致产品有糊口感,产品不爽滑。由表 2 可以看出,随着淀粉添加量的升高产品的黏度逐渐增加,产品脱水收缩作用敏感性降低,析水率逐渐降低。由表 3、图 3 可以看出,当淀粉含量低于 8 g/kg 酸奶时,酸奶黏度逐渐降低,产品的饱满度降低,口感比较稀薄;当淀粉含量高于 8 g/kg 酸奶时,产品爽滑性降低,产品有糊口感。淀粉添加量为 8 g/kg 时,产品综合评价最高,12 g/kg 时次之,当不添加淀粉时产品虽然色泽和爽滑性较好,但是产品稠度较稀,容易乳清析出,当产品中淀粉添加量为 15 g/kg 时,虽然产品黏稠度和持水性较好但爽滑性较差,两者矛盾不可调和,只能选择一个产品状态各方面性质比价来均衡中间状态,最终确定淀粉添加量为 8 g/kg,产品性质的改善效果最好。

表 2 不同淀粉添加量对搅拌型酸奶黏度和脱水收缩作用敏感性的影响

变性淀粉添加量(g/kg)	黏度	脱水收缩作用敏感性(%)
0	0.188	32.11
5	0.460	22.32
8	0.614	19.36
12	0.765	15.36
15	0.812	12.85

表 3 不同淀粉添加量对搅拌型酸奶的感官评定的影响

感官品质	不同淀粉添加量下得分				
	0(g/kg)	5(g/kg)	8(g/kg)	12(g/kg)	15(g/kg)
色泽	90	92	92	87	83
质构	84	90	90	90	90
黏稠度	80	85	87	92	94
持水性	80	87	88	90	91
饱满度	82	88	90	92	95
爽滑性	90	92	90	88	82

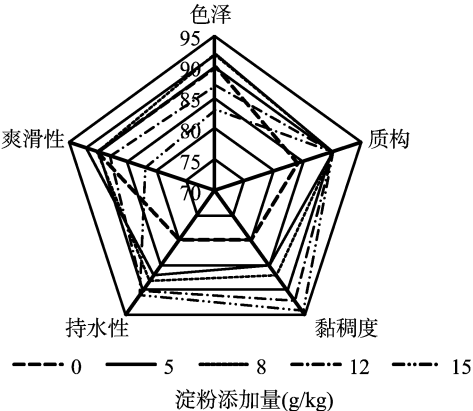


图3 不同淀粉添加量条件下产品的感官评定

杨雨,郑斯文,金银萍,等. 人参皂苷的提取分离方法研究进展[J]. 江苏农业科学,2014,42(5):214-217.

# 人参皂苷的提取分离方法研究进展

杨雨,郑斯文,金银萍,姚春林,王英平

(中国农业科学院特产研究所,吉林长春 130112)

**摘要:**人参皂苷是人参中的主要有效成分之一,具有多种重要的药理活性,目前已成为一些特效药的主要成分。人参皂苷的有效提取分离是其进一步研究和利用的关键前提,科学高效地提取分离人参皂苷是当前人参研究面临的一个重要课题。本文综述了国内外人参皂苷提取分离方法的研究进展,包括经典的传统提取分离方法和近代发展起来的提取分离方法,以期为人参皂苷的提取与分离提供参考。

**关键词:**人参皂苷;提取;分离;研究进展

**中图分类号:** R914;R284.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)05-0214-04

人参(*Panax ginseng* C. A. Meyer)是五加科人参属多年生草本植物,为传统名贵中药,具有补气生血、扶正祛邪等功效。人参皂苷是人参的主要有效成分之一,约占人参总质量的4%,具有增强人体免疫、抗衰老、抗疲劳、治疗心血管疾病等作用,目前已成为一些特效药的主要成分。要实现人参中人参皂苷的高效提取浓缩,并且尽可能地去掉无效杂质以纯化制剂,提取分离技术至关重要。本文对已报道的人参皂苷的提取分离方法进行综述,以期为人参皂苷的提取与分离提供参考。

## 1 人参皂苷的提取方法

### 1.1 传统的提取方法

**1.1.1 煎煮法** 煎煮法主要是以水作为提取溶剂,将药物加热煮沸一定的时间而得到煎煮液,需要重复进行多次,主要用来提取中草药中水溶性较好的组分,适用于有效成分能溶于水且对加热不敏感的药材,是中草药组分提取中最早最常用的提取方法之一。陈阿丽等以人参皂苷 Rb1、Re、Rg1 的提取率为考察指标,采用正交试验法优选人参的煎煮提取条件,结果表明:以人参质量8倍量的水煎煮2次,每次1h的提取方法,人参皂苷提取率最高<sup>[1]</sup>。

**1.1.2 浸渍法** 浸渍法是在常温或加热的条件下,依照相似相溶原理,用溶剂浸泡药材而使药材中的有效成分浸出,达到提取的目的。张春红等采用提取温度60℃、浸提时间2h、溶剂量为浸提物10倍量的浸渍法提取人参皂苷,总皂苷的最高得率达8.33%<sup>[2]</sup>。孙光芝等通过考察溶剂倍数、提取时间、提取次数和溶剂的体积分数对丙二酰基人参皂苷提取率的影响,确定了最佳提取工艺<sup>[3]</sup>。

**1.1.3 回流法** 回流法以有机溶剂为提取溶剂,先通过对药材加热浸提使其中的挥发性溶剂馏出,再通过冷凝重新回到浸出器中继续循环浸提,直至有效成分浸提完全。目前实验室提取人参皂苷的传统回流操作是在(75±1)℃条件下,用80%甲醇回流3h并重复4次。闫光军等以人参皂苷 Rg1、人参皂苷 Re 总量为指标,通过几种工艺的比较及综合分析表明,回流提取工艺效果最佳<sup>[4]</sup>。张玲等对不同提取工艺对人参有效成分含量的影响进行了研究,并确定了回流提取法的最佳提取工艺条件<sup>[5]</sup>。郝少君等以人参皂苷含量为评价指标,采用正交试验法,优选了最佳提取工艺<sup>[6]</sup>。Kim等以二醇型和三醇型皂苷的提取为指标,优选了乙醇回流法的最佳

收稿日期:2013-09-13

基金项目:国家科技支撑计划(编号:2011BAI03B0106);国家科技重大专项(编号:2011ZX09401-305-10-02)。

作者简介:杨雨(1987—),女,内蒙古集宁人,硕士研究生,主要从事天然产物化学研究。E-mail:yangyu008@sina.cn。

通信作者:王英平,博士,研究员,主要从事药用植物质量评价工作。E-mail:yingpingw@126.com。

## 3 结论

随着温度的升高变性淀粉的颗粒逐渐膨胀,当温度大于70℃时,淀粉颗粒如果经过较高的剪切力会被破坏;当温度为50~60℃时,淀粉膨胀状态,抗剪切能力和保水性较好。淀粉添加量为8g/kg时,产品的综合指标最高。在工业生产中,要严格把控温度,选择最适的淀粉添加量,既能提高酸奶品质又能使产品成本控制在最合理的范围。

## 参考文献:

[1] 张少辉,莫蓓红,田雷. 搅拌型酸奶生产过程中黏度变化的研究[J]. 中国乳品工业,2002,30(1):31-36.

[2] 李志国,李娟. 变性淀粉的性质及在搅拌型酸奶中的应用[J]. 中国食品添加剂,2005(5):91-94.

[3] 王丹,林晶,张坤锋. 变性淀粉对搅拌型酸奶增稠作用的研究[J]. 中国乳品工业,2002,30(3):14-16.

[4] 魏晓琨,王伟华,刘彩妹,等. 酸奶生产中加工过程对淀粉性能影响的研究[J]. 乳业科学与技术,2003,26(4):157-159.

[5] 沈玲,韩梅,于鹏. 亲水胶体对凝固型酸乳影响的研究[J]. 食品研究与开发,2013,34(6):1-4.

[6] Dave R I, Shah N P. Ingredient supplementation effects on viability of probiotic bacteria in yogurt[J]. Journal of Dairy Science, 1998, 81(11):2804-2816.

[7] 姚立兵,张书军. 均质的作用及影响均质效果的因素[J]. 中国乳品工业,1992,12(6):253-257.