

周 湛,沈 玲,徐致远,等. 明胶冻力和添加量对搅拌型酸乳品质的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(4):213-215.

# 明胶冻力和添加量对搅拌型酸乳品质的影响

周 湛<sup>1,2</sup>, 沈 玲<sup>1</sup>, 徐致远<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/光明乳业股份有限公司技术中心, 上海 200436;

2. 江南大学食品科学与技术国家重点实验室, 江苏无锡 214122)

**摘要:**利用黏度测定、脱水收缩敏感性测定和感官评价分析方法,研究了不同冻力和添加量的明胶对搅拌型酸乳品质的影响,结果发现:提高明胶冻力和添加量,会使酸乳的黏度明显增大,乳清析出量减少,脱水收缩敏感性降低,胶体感增强。结合成本因素综合考虑,明胶冻力控制在 180 ~ 200 g、明胶添加量控制在 0.3% ~ 0.4% 为宜。

**关键词:**搅拌型酸乳;明胶冻力;酸乳黏度;乳清析出量;明胶添加量;酸奶品质

**中图分类号:** TS252.54 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)04-0213-02

酸乳是以牛乳或乳粉作为基料,并添加白砂糖及增稠剂,通过人工添加乳酸菌的方法,经发酵后获得的酸甜可口的产品。酸乳产品在贮藏及货架期内都会存在黏度偏低、乳清析出等问题,若质构发生严重破坏还会影响酸乳的品质及货架期。因此,在酸乳的生产中常要加入各种亲水性胶体来增加酸乳的黏度,以及改变酸乳的凝胶结构来达到防止乳清析出的作用<sup>[1]</sup>。明胶作为亲水性胶体之一,其冻力的大小和添加量的多少对酸乳的品质有着较大的影响。本试验以搅拌型酸乳为研究对象,采用黏度试验、脱水收缩敏感性分析和感官评价试验方法研究明胶冻力和添加量对搅拌型酸乳品质的影响,确定较为适宜的明胶冻力和添加量,以期为提高搅拌型酸乳品质提供理论依据和实践指导。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

生牛乳(光明乳业股份有限公司),白砂糖(广西上上糖业有限公司),明胶(食品级,罗赛洛明胶有限公司),直投式发酵菌种为保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌(科·汉森贸易有限公司)。

### 1.2 仪器

APV-1000 均质机(APV 公司),高速搅拌机(上海 Flun-ko 公司),恒温水浴锅(GFL 公司),CA-1480-3 型无菌工作台(上海净化设备有限公司),proRheo-180 黏度计(proRheo 公司),LRH-150 型生化培养箱(上海一恒科技有限公司)。

### 1.3 方法

**1.3.1 搅拌型酸乳的生产工艺**<sup>[2]</sup> 生牛乳验收→标准化→混料(加热到 50℃)+白砂糖、明胶→高速搅拌 20 min→加热到 60~65℃→均质[一级压力(16.5±0.5)MPa,二级压力

(3.5±0.5)MPa]→杀菌(90~95℃,5 min)→冷却至 40~44℃→接种→发酵(42℃)→冷却→搅拌(机械搅拌 20 次)→后熟 12 h(2~6℃)

### 1.3.2 搅拌型酸乳对胶体脱水收缩敏感性的测定方法

采用胶体脱水收缩作用敏感性的测定方法测定。25℃条件下,将放有滤纸的漏斗放置于试管之上,轻微搅拌样品,使样品均匀统一标准,称取 50 g 标准取样的样品于漏斗中,放置 30 min,收集沥出的乳清并称重,其计算公式如下:酸乳对胶体脱水收缩作用的敏感性=乳清析出量/样品重量×100%。每类样品重复测定 3 次,取其平均值。

**1.3.3 搅拌型酸乳感官评定方法**<sup>[4]</sup> 将各个样品进行随机编号,列出一组可以描述酸乳主要特征的指标,各项指标按照各自特征变化分值分别设为 1~7。请 20 位有经验的品评员品尝样品,对各项指标进行打分,并对样品进行总体排序。统计评价结果,进行感官分析。

**1.3.4 明胶冻力对搅拌型酸乳品质影响的试验** 添加 3% 的冻力分别为 120、150、180、200、220、250 g 的明胶,按照生产工艺流程制备搅拌型酸乳,发酵结束后于 6℃条件下冷藏约 20 h,然后进行黏度测定、脱水收缩敏感性测定和感官评定。

**1.3.5 明胶添加量对搅拌型酸乳品质影响的试验** 分别添加 0.0、1.0%、2.0%、3.0%、4.0%、5.0%、6.0% 的冻力为 180 g 的明胶,按照生产工艺流程制备搅拌型酸乳,发酵结束后于 6℃条件下冷藏约 20 h,然后进行黏度测定、脱水收缩敏感性测定和感官评定。

## 2 结果与分析

### 2.1 明胶冻力对搅拌型酸乳品质的影响

**2.1.1 明胶冻力对搅拌型酸乳黏度的影响** 由图 1 可知,在试验选择的范围内,酸乳的黏度与明胶的冻力之间正相关关系,酸乳黏度随明胶冻力的提高而增加,且增加较显著;当明胶冻力从 120 g 提高到 200 g 时,酸乳黏度随冻力提高而迅速增加,增幅达到 19.4%;而当冻力从 200 g 提高到 250 g 时,酸乳黏度增长缓慢,增幅仅为 5.9%。随着明胶冻力的提高,平均分子量增大,分子间键合作用增强,更容易形成有序的空间结构<sup>[5]</sup>,因而黏度随明胶冻力提高而增加。

**2.1.2 明胶冻力对搅拌型酸乳脱水收缩敏感性的影响** 由

收稿日期:2013-08-16

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计划(编号:12DZ2281400)。

作者简介:周 湛(1993—),女,江苏南通人,主要从事发酵乳制品研究。Tel:(021)66553219;E-mail:polarisywz@hotmail.com。

通信作者:刘振民,博士,高级工程师,主要从事乳制品研发工作。

Tel:(021)66553119。

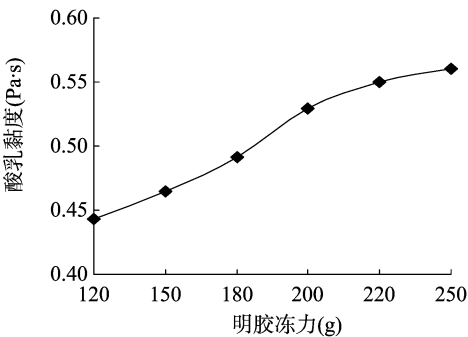


图1 明胶冻力对酸乳黏度的影响

图2可知,在试验选择的范围内,酸乳的脱水收缩敏感性与明胶的冻力之间呈负相关关系,酸乳的脱水收缩敏感性随着明胶冻力的提高而降低,且乳清析出量减少明显。这可能是由于明胶冻力越高,平均分子量越大,更容易形成有序的三维螺旋结构<sup>[6]</sup>,因而锁水能力越强,即乳清析出量越少,脱水收缩敏感性越小。但当明胶冻力高于200 g时,分子量继续增大对乳清析出的影响相对比较小。因此,从酸乳的脱水收缩敏感性考虑,明胶冻力为180~200 g即能满足产品的要求。

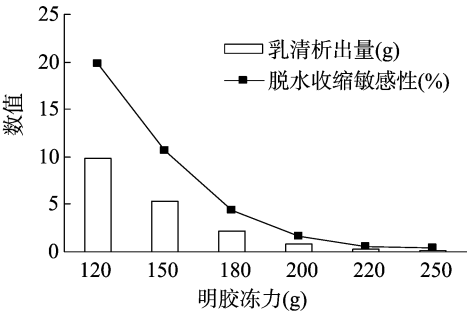


图2 明胶冻力对酸乳脱水收缩敏感性的影响

2.1.3 明胶冻力对搅拌型酸乳感官的影响 由图3可知,随着明胶冻力的提高,酸乳胶体感逐渐增强,冻力180~200 g时较适中。爽滑度和饱满度随着冻力的提高而变得更爽滑和饱满,在冻力250 g时,爽滑度和饱满度最好,但胶体感太强。综合分析,选用冻力为180~200 g的明胶较为合适。

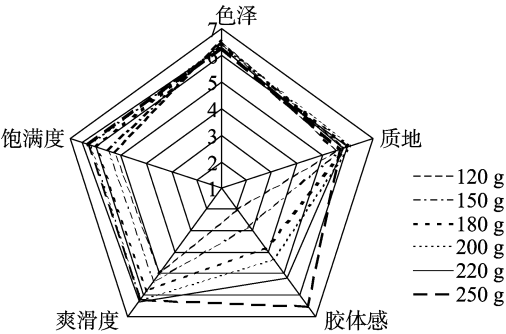


图3 明胶冻力对酸乳感官的影响

2.2 明胶添加量对搅拌型酸乳品质的影响

2.2.1 明胶添加量对搅拌型酸乳黏度的影响 由图4可知,在试验选择的范围内,酸乳黏度与明胶添加量之间呈正相关关系,酸乳黏度随明胶添加量的增加而增加,且增加较显著,这是因为明胶添加量越大,有限空间内明胶分子越多,分子间

形成的缔结区域越多,分子间和分子内的氢键更多,胶凝过程形成的三维网络结构越致密<sup>[7]</sup>。

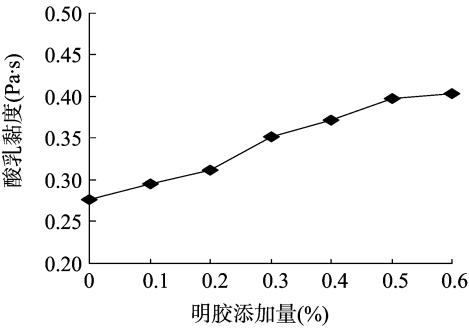


图4 明胶添加量对酸乳黏度的影响

2.2.2 明胶添加量对搅拌型酸乳脱水收缩敏感性的影响 由图5可知,在试验选择的范围内酸乳的脱水收缩敏感性与明胶添加量之间呈负相关关系,酸乳的脱水收缩敏感性随着明胶添加量的提高而降低,且乳清析出量减少明显。明胶添加量从0.1%增至0.3%时,脱水收缩敏感性从40%降至12%,而明胶添加量进一步增至0.4%,其脱水收缩敏感性仅降为6%。这是因为随着明胶添加量的增加,形成的网络结构更致密,网络间隙更小,氢键和范德华力等作用力对明胶网络结构中的糖分和水分的束缚能力越强<sup>[7]</sup>,故脱水收缩敏感性降低。当添加量达到0.3%时,网络结构足够致密,明胶添加量继续增大对脱水收缩敏感性的影响有限。考虑到酸乳的稳定性,明胶添加量应在0.3%左右。

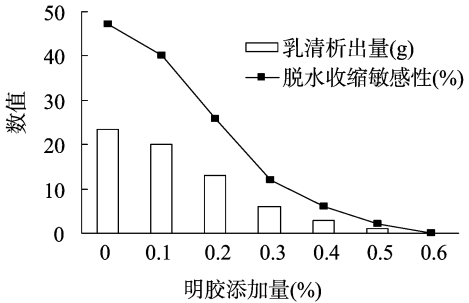


图5 明胶添加量对酸乳脱水收缩敏感性的影响

2.2.3 明胶添加量对搅拌型酸乳感官的影响 由表1可知,随着明胶添加量的增大,酸乳胶体感逐渐增强,添加量0.3%~0.4%时较适中。酸乳饱满度随着明胶添加量的增大而变得更饱满,在添加量为0.6%时,饱满度最好但胶体感太强。综合分析明胶在试验选择的范围内产品黏度、脱水收缩敏感性和感官的变化,明胶的添加量控制在0.3%~0.4%为宜。

表1 明胶添加量对酸乳感官的影响

明胶添加量 (%)	发酵酸乳感官品质					总体评价(人次)		
	色泽	质地	胶体感	爽滑度	饱满度	优	良	一般
0	6.2	4.0	2.1	5.2	3.0	0	5	15
0.1	6.3	4.3	2.6	5.5	4.2	5	7	8
0.2	6.2	4.9	3.0	5.4	5.3	8	10	2
0.3	6.3	5.8	4.0	6.0	5.7	15	5	0
0.4	6.3	6.2	4.5	5.8	5.6	12	7	1
0.5	6.2	6.1	5.7	5.6	6.0	3	5	12
0.6	6.3	6.0	6.5	5.8	6.2	0	4	16

李晓莺,李 红,何 军,等. 枸杞花、枸杞叶保健饮料加工工艺研究[J]. 江苏农业科学,2014,42(4):215-217.

# 枸杞花、枸杞叶保健饮料加工工艺研究

李晓莺<sup>1</sup>, 李 红<sup>2</sup>, 何 军<sup>1</sup>, 张曦燕<sup>1</sup>, 赵 军<sup>3</sup>, 包长荣<sup>3</sup>, 曹有龙<sup>1</sup>

(1. 宁夏农林科学院枸杞工程技术研究中心, 宁夏银川 750002; 2. 宁夏六盘山高级中学, 宁夏银川 750002;

3. 宁夏贺兰县林业局, 宁夏银川 750002)

**摘要:**对枸杞花、枸杞叶保健饮料生产工艺流程、技术操作要点进行了研究,对该饮料的护色、防沉淀等问题等进行了讨论,提出了较为适合的枸杞花、枸杞叶保健饮料的加工工艺。

**关键词:**枸杞花;枸杞叶;饮料;加工工艺

**中图分类号:** TS275.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)04-0215-03

枸杞(*Lycium barbarum* L.)属茄科枸杞属植物,是我国重要的药用植物资源<sup>[1-2]</sup>。早在 2 000 多年前,人们已经开始了对枸杞的利用。传统医学认为枸杞具有“滋肝明目,清肺补肾”之功效,现代临床医学证明枸杞具有抗氧化、抗肿瘤、延缓衰老、增强免疫能力、软化血管、降低血脂等功效,因此枸杞产品日益受到消费者的热烈欢迎。但纵观枸杞深加工产品,绝大多数都是以枸杞果实为原料,以枸杞花、叶为原料的加工产品很少。其实枸杞浑身都是宝,据《本草纲目》记载“春采枸杞叶,名天精草;夏采花,名长生草;秋采子,名枸杞子;冬采根,名地骨龙”,可见枸杞叶、花、果实、根都具有不同的营养功效。研究资料表明,枸杞花具有较高的抗氧化活性,具有补气、滋肾、润肺、壮阳之功效<sup>[3]</sup>;枸杞叶性味甘平,不仅含有丰富的蛋白质、氨基酸、维生素、微量元素等营养成分,还含有黄酮类化合物、萜类化合物、生物碱等活性物质,具有降

血压、降血脂、降血糖、预防心血管疾病、预防白内障、清除自由基、抗氧化、抗疲劳、热解毒、明目清肝等功能<sup>[4]</sup>。然而,由于枸杞味涩、易形成沉淀等多种原因,我国目前尚无工业化生产的枸杞花、叶饮料。本试验以新鲜枸杞花和枸杞叶为原料,研制成一种既具有二者营养又具有独特风味的新型保健饮料,以期对枸杞花和枸杞叶的充分利用提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

1.1.1 原料 枸杞花:色泽、香气俱佳,采于国家枸杞工程技术研究中心园林场枸杞实验基地;枸杞叶:嫩绿色叶芽,采于国家枸杞工程技术研究中心园林场枸杞实验基地;配料有柠檬酸、白砂糖,皆为食品级,银川市售。

1.1.2 主要设备 粉碎机、水浴锅、灭菌锅。

### 1.2 试验方法

1.2.1 工艺流程 枸杞花、枸杞叶采摘→挑选→称量→清洗→浸提→酶解→精滤→调配→罐装→密封→杀菌→冷却→成品。

#### 1.2.2 枸杞花、枸杞叶浸提液的制备要点

1.2.2.1 原料选取及清洗 选取枸杞叶的嫩芽、盛开的深紫色枸杞花,组织不能萎蔫,无虫蛀、霉变,用水冲去表面的泥沙杂质,沥干水分。

1.2.2.2 枸杞花、枸杞叶浸提液的制备 将枸杞花、枸杞叶

收稿日期:2013-09-05

基金项目:宁夏农林科学院科技创新先导资金(编号:NKYG-13-08)。

作者简介:李晓莺(1979—),女,宁夏银川人,助理研究员,主要从事枸杞深加工研究工作。Tel:(0951)6886782;E-mail:649808864@qq.com。

通信作者:曹有龙(1963—),男,宁夏中宁人,博士,研究员,主要从事枸杞生物技术研究工作。Tel:(0951)6886785;E-mail:youlongch@163.com。

## 3 结论

随着明胶冻力的提高,酸乳黏度明显增加,脱水收缩敏感性降低,乳清析出量减少,爽滑度和饱满度变好,胶体感从弱到强。结合成本因素综合考虑,选用 180~200 g 冻力的明胶较为合适。随着明胶添加量的增大,酸乳黏度明显增加,脱水收缩敏感性降低,乳清析出量减少,饱满度变好,胶体感从无到强。结合成本因素综合考虑,明胶的添加量控制在 0.3%~0.4% 为宜。

## 参考文献:

[1] 凌关庭. 天然食品添加剂手册[M]. 北京:化学工业出版社, 2000:600-612.

[2] 沈 玲,郭本恒,徐致远,等. 几种胶体复配对搅拌型酸奶品质的影响[J]. 食品与发酵工业,2009,35(12):148-150.

[3] 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.

[4] 李丽华,王红叶,贾军燕,等. 凝固型酸奶的制备和质量评价[J]. 中国乳品工业,2010,38(12):49-51.

[5] 张业聪,付丽红. 明胶冻力影响因素的研究[J]. 皮革化工,2006,23(6):8-12.

[6] Howe A M, Wilkins A G, Goodwin J W. The interactions between gelatin and surfactants[J]. Journal of Photographic Science, 1992, 40: 234-243.

[7] 吴修东,赵谋明,赵强忠,等. 明胶冻力和添加量对明胶软糖品质影响的研究[J]. 现代食品科技,2012,28(4):420-423.