

## 不同杀菌方式对刺梨果汁品质的影响

王乐乐<sup>1</sup>, 周小顺<sup>2</sup>, 周绍琴<sup>2\*</sup>

(1. 贵州省清镇市红枫湖镇农业综合服务中心, 贵州清镇 551400; 2. 贵州医科大学食品安全学院, 贵州贵阳 550025)

**摘要** [目的] 探求较优的刺梨果汁的杀菌方式。[方法] 以刺梨鲜果为原料, 进行榨汁处理, 采用巴氏杀菌、微波杀菌及超声波杀菌等杀菌方式对刺梨果汁进行杀菌处理, 以菌落总数、维生素 C、可溶性固形物、pH、色值等指标为评价标准, 比较不同杀菌方式对刺梨果汁品质的影响。[结果] 试验表明, 超声波杀菌效果最佳, 杀菌率高达 96%, 符合国家卫生标准相关规定; 超声波杀菌下维生素 C 含量损失最低, 仅损失 1 g/kg; pH 基本没有差别; 超声波杀菌对刺梨果汁可溶性固形物含量影响较大; 超声波处理引起的色差变化最小。[结论] 超声波杀菌处理刺梨果汁, 能有效地维持刺梨果汁原有的品质。

**关键词** 刺梨; 杀菌; 品质

中图分类号 TS255.44 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2018)33-0144-03

Effects of Different Sterilization Methods on the Quality of *Rosa roxburghii* Tratt Juice

WANG Le-le<sup>1</sup>, ZHOU Xiao-shun<sup>2</sup>, ZHOU Shao-qin<sup>2</sup> (1. Agricultural Service Center, Hongfenghu Town Government, Qingzhen, Guizhou 551400; 2. College of Food Safety, Guizhou Medical University, Guiyang, Guizhou 550025)

**Abstract** [Objective] To explore the best sterilization method of *Rosa roxburghii* Tratt juice. [Method] Fresh *Rosa roxburghii* Tratt fruit juice was used as raw material, pasteurization, microwave sterilization and ultrasonic sterilization were used to sterilize *Rosa roxburghii* Tratt fruit juice. The total number of colonies, vitamin C, soluble solids, pH, absorbance value, color value and other indicators were detected, effects of different sterilization methods on the quality of *Rosa roxburghii*. Tratt fruit juice were compared. [Result] The results showed that ultrasonic sterilization was the best sterilization way to control the growth of microorganism, 96% bacteria in fruit were killed by ultrasonic sterilization. Furthermore, ultrasonic sterilization had less influence on the loss of vitamin C content, only lose 1 g/kg; Besides, the content of soluble solids in fruit was increased and color value changed little by ultrasonic sterilization. [Conclusion] Ultrasonic sterilization was the best method for sterilization to maintain the quality of *Rosa roxburghii* Tratt juice by comparing with other two sterilization methods.

**Key words** *Rosa roxburghii* Tratt; Sterilization; Quality

刺梨 (*Rosa roxburghii* Tratt), 又名文先果、送春归, 是蔷薇科植物, 属多年生落叶小灌木, 广泛分布于暖温带及亚热带地区<sup>[1-2]</sup>。含有大量维生素 C、可溶性固形物等有益物质, 是对人体非常有益的营养果实<sup>[3-8]</sup>。

随着人们生活水平的提高, 国内外对饮料食品的需求也向着绿色无污染的天然型、保健型迅速发展<sup>[9-13]</sup>。刺梨果汁具有极高的保健价值和医用价值, 是很好的饮用产品, 深受广大消费者喜爱<sup>[15-16]</sup>。由于加工处理方式不当, 严重影响刺梨果汁的品质和口感。目前我国饮料的加工杀菌方式主要以传统的热杀菌为主 (主要为巴氏杀菌)<sup>[17-18]</sup>, 主要是通过降低酶活及减少腐败微生物而被用于延长食品的货架期。但在这些加工过程中, 高温往往会破坏果汁的营养成分, 影响果汁的色泽等<sup>[19-20]</sup>。

当前较为理想的杀菌方式有巴氏杀菌、微波杀菌、超声波杀菌<sup>[21]</sup>。超声波是一种新型的食品工艺杀菌技术, 已经广泛应用于食品加工, 具有高效、节能、低温、营养成分损失少等多种优点, 较好地解决了传统加工过程中存在的营养流失和褐变问题<sup>[22-25]</sup>。微波的优点是在达到杀菌效果的同时, 确保了重要营养素等品质的最小损失, 微波技术已广泛应用于液体食品杀菌领域, 如牛奶、果汁<sup>[26-28]</sup>。3 种杀菌方式在刺梨果汁中的研究应用较为罕见。笔者通过采用 3 种杀菌方式对刺梨果汁进行杀菌处理, 比较其杀菌效果, 从而寻找

出既能达到良好的杀菌效果, 又能最大程度确保刺梨果汁营养成分不受损失的杀菌方式, 以期对刺梨果汁的加工处理提供数据基础。

## 1 材料与方法

## 1.1 材料

**1.1.1 原料。**来自贵州省龙里县成熟刺梨的鲜榨果汁。

**1.1.2 药品试剂。**平板计数琼脂 (plate count agar, PCA) 培养基、氯化钠、草酸、碳酸氢钠、2,6-二氯靛酚、高岭土、抗坏血酸标准溶液。以上除标准试剂外, 所用试剂均为分析纯。

**1.1.3 仪器与设备。**电子分析天平、手持糖度计、pH 酸度计、电冰箱、紫外分光光度计、超声波仪器、恒温水箱、微波仪器、无菌操作台、移液枪、酒精灯、高压灭菌机及各种玻璃仪器。

## 1.2 处理方法

**1.2.1 刺梨果汁生产流程。**原料 (刺梨) → 一级鼓泡清洗 → 二级鼓泡清洗 → 果肉破碎及压榨 → 酶解 → 板框 → 超滤 → 样品 (低温储存)。

**1.2.2 各种杀菌方式试验。**试验所用刺梨果汁样品属于同一批次样品, 刺梨汁为同一批次所压榨生产的。

**1.2.2.1 对照。**将对照组分成 3 份, 用做对巴氏杀菌、微波杀菌、超声波杀菌做对照的试验, 对相关指标进行检测, 作为测量其他数据的平行对照组。

**1.2.2.2 巴氏杀菌。**巴氏杀菌条件是根据蒲彪等<sup>[30]</sup>和邓茹月等<sup>[31]</sup>的试验研究分析所确定的。将冷藏的刺梨果汁分成 3 份, 每份称量为 25 g, 放于高温杀菌过的罐头玻璃罐中进行封装, 将封装好的刺梨汁放于温度为 80 °C 的恒温水浴锅中

**作者简介** 王乐乐 (1988—), 男, 江苏徐州人, 农艺师, 硕士, 从事农技推广研究。\* 通讯作者, 助教, 硕士, 从事食品微生物与加工方向研究。

**收稿日期** 2018-07-05; **修回日期** 2018-10-08

保温处理 25 min,取出后放置在冰箱中至温度稳定,为其后面指标的测定做准备。

**1.2.2.3 微波杀菌。**微波杀菌的时间条件是根据孙慧等<sup>[32]</sup>的试验研究分析所确定的。将冷藏的刺梨汁分成 3 份,每份称量为 25 g,放于高温杀菌过的罐头玻璃罐中进行封装,将封装好的刺梨汁放于微波功率为 400 W 的微波炉中处理 80 s,取出后,放置在冰箱中至温度稳定,为其后面的指标测定做准备。

**1.2.2.4 超声波杀菌。**超声波杀菌的时间条件是根据栗星等<sup>[33]</sup>的试验研究分析所确定的。将冷藏的刺梨汁分成 3 份,每份称量为 25 g,放于高温杀菌过的罐头玻璃罐中进行封装,将封装好的刺梨汁放于超声波在 200 W、40 ℃ 条件下处理 30 min 取出,放置在冰箱中至温度稳定,为其后面的指标测定做准备。

**1.3 刺梨果汁评价指标的测定** 微生物指标:菌落总数的测定<sup>[34]</sup>采用平板培养计数法,根据 GB 4789.2—2016 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定。刺梨果汁维生素 C 含量的测定<sup>[35]</sup>:采用 2,6-二氯酚酚滴定法,根据 GB 5009.86—2016 食品安全国家标准 食品中抗坏血酸的测定中的滴定法。pH 测定:用实验室酸度计进行测定。可溶性固形物的测定:采用折射仪法。色值的测定:采用紫外分光光度计测定。

**1.4 数据统计与分析** 采用 Excel 建立数据库进行数据统计分析并对所得试验数据进行绘图制表,并将图中数据进行对比分析。

## 2 结果与分析

**2.1 不同杀菌方式对刺梨果汁中微生物菌落总数的影响** 由图 1 可知,3 种杀菌方式与对照组相比,超声波杀菌效果最佳。经超声波杀菌处理后,刺梨果汁中的菌落总数从原来的 225 个/mL 降低至 10 个/mL,杀菌率高达 96%。根据国家卫生标准,3 种杀菌处理刺梨果汁后,残留的菌落总数均符合标准的要求。

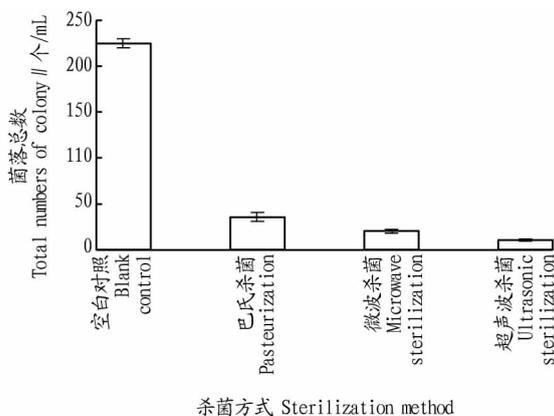


图 1 不同杀菌方式对微生物菌落总数的影响

Fig. 1 Effects of different sterilization methods on the total number of microbial colonies

**2.2 不同杀菌方式对刺梨果汁中维生素 C 含量的影响** 刺梨中的维生素 C 是水果中含量最多的,这也是开发刺梨果汁

的最重要的指标之一,维生素的含量也是评价刺梨果汁营养的重要指标。

由图 2 可知,3 种杀菌方式下刺梨果汁中的维生素 C 都有一定数量的损失。其中,超声波杀菌下维生素 C 含量的损失量最少,可能是因为维生素 C 对热极其敏感,巴氏杀菌及微波杀菌的热量极易影响维生素 C 的稳定性。

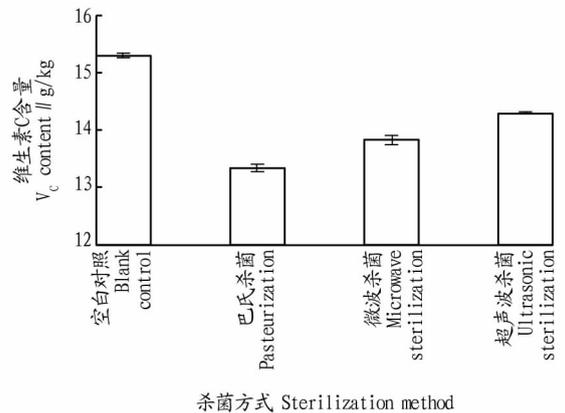


图 2 不同杀菌方式对维生素 C 含量的影响

Fig. 2 Effects of different sterilization methods on Vc content

**2.3 不同杀菌方式对刺梨果汁中 pH 的影响** pH 是用来评价刺梨果汁的重要参数之一。由图 3 可知,3 种杀菌方式对刺梨果汁的 pH 影响不显著。pH 基本相同,能够较好地说明各种杀菌方式对刺梨果汁的酸度影响不大。

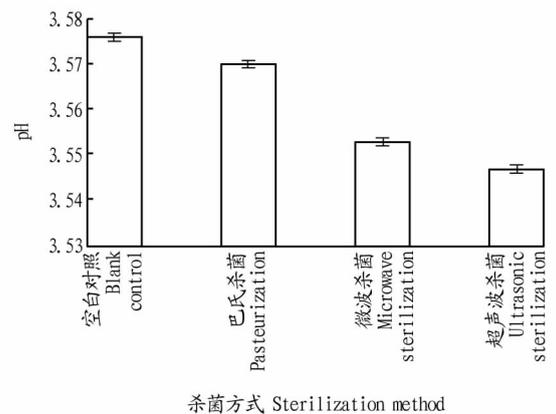


图 3 不同杀菌方式对 pH 的影响

Fig. 3 Effect of different sterilization methods on pH

**2.4 不同杀菌方式对刺梨果汁中可溶性固形物含量的影响** 可溶性固形物的主要物质是可溶性糖,它是评价果汁品质好坏的关键指标。由图 4 可以看出,3 种杀菌处理过后的刺梨果汁的可溶性固形物含量都有些升高,升高的排比为:超声波杀菌>微波杀菌>巴氏杀菌。而可溶性固形物含量升高的原因可能是 3 种杀菌的热效应及刺梨果汁在加热到一定温度时,果汁中可溶性物分解而引起的。

**2.5 不同杀菌方式对刺梨果汁色值的影响** 刺梨果汁测定的色值是紫外分光光度计波长在 440 nm 时所测的吸光度值,它是评价刺梨果汁颜色改变情况的。从图 5 可知,超声波杀菌的色值改变最小。

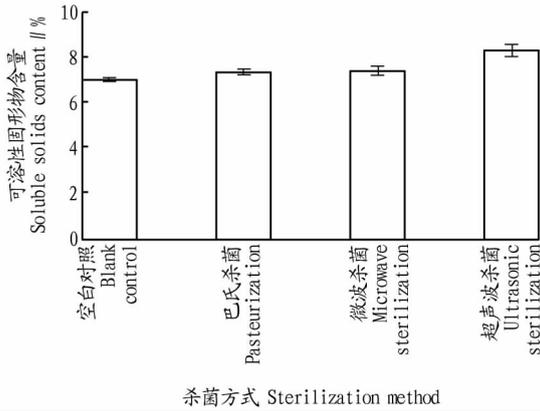


图4 不同杀菌方式对可溶性固形物含量的影响

Fig. 4 Effects of different sterilization methods on soluble solids content

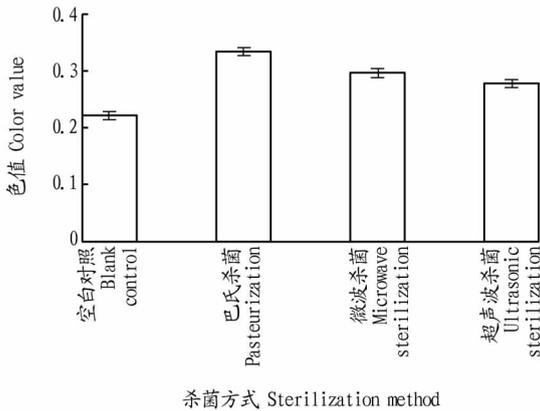


图5 不同杀菌方式对色值的影响

Fig. 5 Effect of different sterilization methods on color value

### 3 结论与讨论

对于该试验中3种刺梨果汁的杀菌方式,超声波杀菌效果最佳,维生素C损失率最低,可溶性固形物含量最高,对色值的影响最小。综上所述,超声波杀菌为3种杀菌方式中最佳的杀菌方式。

该试验过程中将所挑选的成熟刺梨鲜果经预处理,经传送带移至破碎压榨、经过滤器过滤后,所得刺梨原果汁用肉眼看无悬浊物、细小颗粒,刺梨果汁色泽鲜明。最大程度地保存了刺梨中各种有益成分及营养物质。

### 参考文献

[1] 谢勇,张榕,张江湖,等. Box-Behnken 试验设计优化刺梨果汁饮料工艺[J]. 食品研究与开发,2018,39(2):119-126.  
 [2] 胡斯杰,佟长青,郑鲁平,等. 刺梨的化学成分药理作用与性味归经[J]. 农产品加工,2017(3):48-50.  
 [3] 朱通,徐俐,刘涵玉,等. 采收成熟度对刺梨果实储藏品质的影响[J]. 食品科学,2014,35(22):330-335.  
 [4] 孙红艳,戚晓红,王国辉,等. 不同处理对刺梨黄酮含量及其抑菌活性的影响[J]. 食品研究与开发,2016,37(5):1-4.

[5] 丁新泉,刘敏超,闫翠香. 我国第三代水果产业现状与发展战略[J]. 广东农业科学,2013,40(19):206-209.  
 [6] 唐玲,陈月玲,王电,等. 刺梨产品研究现状和发展前景[J]. 食品工业,2013,34(1):175-178.  
 [7] 秦龙,周锐丽. 刺梨的营养保健功能及应用发展趋势[J]. 食品研究与开发,2016,37(13):212-214.  
 [8] 涂国云,刘利花. 刺梨的营养成份及保健药用[J]. 中国林副特产,2006(1):68-70.  
 [9] 李秋雨,谢述琼,高胜美,等. 刺梨饮料的研发[J]. 广州化工,2016,44(20):56-58.  
 [10] 赵菲,牛鑫鑫,佟长青,等. 刺梨加工技术及其加工产品研究进展[J]. 农产品加工,2017(8):41-45.  
 [11] 李美娟,李娜,校彦赞,等. 刺老苞的营养成分测定[J]. 贵州农业科学,2014,42(9):65-67.  
 [12] 李齐激,邹顺,杨艳,等. 贵州刺梨之民族植物学研究[J]. 中国民族医药杂志,2016,22(4):38-39.  
 [13] 郑仕宏,周文化. 刺梨果汁榨汁工艺中护色的研究[J]. 经济林研究,2005,23(2):30-32.  
 [14] 胡红菊. 我国野生刺梨资源开发利用现状及前景[J]. 北方果树,2006(3):1-3.  
 [15] 王素甫江·那曼夏. 果蔬饮料及加工的发展趋势[J]. 新农村,2017(5):30,21.  
 [16] 焦宇知. 果汁饮料生产中的冷杀菌技术[J]. 中国食品工业,2005(5):36-37.  
 [17] 王近近,张兴龙,邵兴锋. 微波杀菌对枇杷果汁品质的影响[J]. 核农学报,2016,30(7):1358-1364.  
 [18] 李卓思,程裕东,刘世雄. 微波和巴氏杀菌后番茄汁品质动力学[J]. 农业工程学报,2010,26(7):335-340.  
 [19] 许英一. 澄清型南瓜饮料加工工艺研究[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2006.  
 [20] 黄蓉,刘敦华. 物理杀菌技术及其在食品中的应用[J]. 中国食物与营养,2009(11):33-35.  
 [21] 黄瑞,余小林,胡卓炎,等. 超声对荔枝汁中TAB的杀菌效果研究[J]. 食品与机械,2014,30(3):214-217.  
 [22] 程新峰,蒋凯丽,朱玉钢,等. 超声波灭酶机制及其在食品加工中的应用[J]. 食品工业科技,2016,37(8):351-357.  
 [23] 吴菲菲,巢玲,李化强,等. 超声技术在食品工业中的应用研究进展[J]. 食品安全质量检测学报,2017,8(7):2670-2677.  
 [24] 周红生,许小芳,王欢,等. 超声波灭菌技术的研究进展[J]. 声学技术,2010,29(5):498-502.  
 [25] 万鹏. 荔枝果汁非酶褐变机理研究[D]. 武汉:华中农业大学,2010.  
 [26] 陈海英,牟伟助. 微波杀菌技术在不同形态食品领域的应用分析[J]. 食品工业,2016,37(10):255-257.  
 [27] 李卓思,程裕东,刘世雄. 微波和巴氏杀菌后番茄汁品质动力学[J]. 农业工程学报,2010,26(7):335-340.  
 [28] 王雪涛. PET瓶及微波杀菌工艺在常温乳酸菌饮品领域的应用[J]. 中国乳业,2016(2):19-20.  
 [29] 代甜甜,杨小生. 刺梨化学成分及药理活性研究进展[J]. 贵阳中医学院学报,2015,37(4):93-97.  
 [30] 蒲彪,乔旭光. 园艺产品加工工艺学[M]. 北京:科学出版社,2012.  
 [31] 邓茹月,曾海英. 巴氏杀菌在刺梨果浆中的应用[J]. 食品工业,2017,38(3):124-127.  
 [32] 孙慧,余定浪,张兴元. 火龙果果汁饮料的杀菌工艺[J]. 贵州农业科学,2012,40(8):195-197.  
 [33] 栗星,包海蓉. 超声波对橙汁的杀菌特性研究[J]. 食品科学,2008,29(8):346-350.  
 [34] 国家卫生和计划生育委员会,国家食品药品监督管理总局. 食品微生物学检验 菌落总数测定:GB/T 4789. 2—2016[S]. 北京:中国标准出版社,2017.  
 [35] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 食品中抗坏血酸的测定中的滴定法:GB/T 5009. 86—2016[S]. 北京:中国标准出版社,2017.

**本刊提示** 文稿题名下写清作者及其工作单位名称、邮政编码;第一页地脚注明第一作者简介,格式如下:“作者简介:姓名(出生年—),性别,籍贯,学历,职称或职务,研究方向”。