

余甘果汁饮料沉淀和褐变的防止研究

刘冬

(深圳职业技术学院应用生物技术系, 广东深圳 518055)

摘要: 余甘果汁饮料由于在贮存期间严重沉淀和褐变而阻碍了产业化生产。本文采用聚乙烯吡咯烷酮(PVPP)处理余甘果汁,有效地解决了这一难题。结果表明,在30℃、用5%终浓度的PVPP处理余甘原果汁1h,对多酚的去除率达到89.2%,原果汁贮存期延长至12个月以上。该技术为余甘子果汁饮料的产业化生产提供了新途径。

关键词: 余甘子果汁, PVPP, 多酚物质, 吸附

Abstract: The adsorption technology and adsorption effects of PVPP on Phyllanthus emblica juice polyphenols were studied in this paper. The results showed that the adsorption rate of PVPP to Phyllanthus emblica juice polyphenols was 89.2% when the original juice was treated with 5% of final PVPP concentration at 30℃ for 60 min. The storage period of Phyllanthus emblica original juice treated with this technology was prolonged over 12 months. This technique could provide a novel and efficient route for the Emblica juice production in large scale.

Key words: Phyllanthus emblica juice; PVPP; polyphenols; adsorption

中图分类号: TS275.5 文献标识码: B

文章编号: 1002-0306(2007)05-0084-03

余甘子(Phyllanthus emblica L.)因其营养丰富并具有抗氧化、抗衰老、防癌症、抗心血管病、治疗糖尿病及呼吸道感染等多种保健和治疗疾病功能^[1-4],而成为世界卫生组织指定的在世界范围内推广种植的三种保健植物之一,也是我国卫生部确定的药食两用植物^[5,6]。近年来,国内外以余甘子为原料开发果

酒、果粉、果茶、果酱、果脯、果冻、果汁等产品的研究已见报道^[7,8],但在产品口味、加工过程中营养活性成分的保持等方面仍有许多问题需要深入研究解决。以余甘子为原料生产大众化果汁饮料是开发利用余甘子资源最有前景的途径,但余甘饮料在货架期易产生沉淀和褐变,导致饮料感官价值劣变^[9,10],市场难以打开。聚乙烯吡咯烷酮(PVPP)选择性吸附多酚类物质和蛋白质,且对人体无毒、副作用,目前已广泛应用于啤酒酿造中防止啤酒的非生物稳定性。本文探索了利用PVPP防止余甘子果汁饮料沉淀和褐变的可行性,以期余甘子饮料的产业化生产提供新途径。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

余甘子鲜果 产自广东汕尾地区;再生型聚乙烯吡咯烷酮(PVPP) 购自上海厚诚精细化工公司;果胶酶 购自隆大生物工程公司;纤维素酶、蛋白酶 购自广州远天酶制剂厂;硅藻土、明胶 均为食用级。

组织捣碎机,高速离心机,高压灭菌锅,手持测糖仪,酸度计,榨汁机。

1.2 工艺流程

余甘鲜果选果 洗果 热烫 脱核 打浆 酶解、浸提 榨汁 粗滤 硅藻土吸附澄清 PVPP吸附多酚澄清 精滤 灌装 灭菌 贮藏

1.3 操作要点

选择无病虫害、无霉变、无腐烂,色泽翠绿,表面

收稿日期: 2006-11-09

作者简介: 刘冬(1968-), 博士, 副教授, 研究方向: 食品生物技术。

[10] Rehydration studies on pretreated and Osmotically Dehydrated Apple slices[J]. Journal of Food Science, 2002, 67(2).

[11] 赵思明,熊善柏,等. 藕片的高温高湿干燥研究[J]. 食品科学, 1999(4): 24-27.

[12] 敏涛.出口脱水藕片的加工工艺[J]. 食品工业科技, 1999, 20(2): 53-54.

[13] 商训生主编. 果品蔬菜贮藏加工问答[M]. 北京: 中国农业出版社.

[14] Carcia-Reverter J, Bourne MC Mwet A. Low temperature blanching affects firmness and rehydration of dried couiflower florets[J]. J Food sci, 1994, 59(6):1181-1183.

表1 余甘果汁中多酚含量与风味和贮藏稳定性的关系

	果汁中多酚含量(g/L)									
	0.71	0.86	1.03	1.57	2.03	2.61	4.77	9.35	12.20	
风味 ¹	0	0	0	1	2	3	4	4.5	5	
出现沉淀时间(d)	>365	>365	>365	>365	>365	>365	210	90	30	
褐变程度 ²	0.5	0.5	0.5	1	1	1	2.5	3.5	5	

注:1.严重涩味5分,微涩3分,不涩0分,其它涩味程度依此打分;2.出现沉淀时开始计分,深褐色5分,黄褐色3分,淡黄色1分,其它褐变程度依此打分。

光滑的新鲜果实,大小不限,除去枝叶等其它杂质,用清水彻底清洗鲜果干净。用0.5% NaHCO₃溶液100热烫鲜果3~5 min,去除表皮腊质层,使果肉组织软化以利于脱核。热烫后果实迅速冷却至50以下。冷却后的热烫果实去核,按1:1(质量比)加入软化水,打浆至3~4mm粒度,100g果浆中加果胶酶和纤维素酶各0.02%,在45℃酶解3h,榨汁,汁液用400目滤布粗滤。向粗滤液中加入5%的硅藻土,反复过滤得澄清果汁。以澄清果汁为原料研究PVPP吸附多酚工艺。经PVPP吸附,果汁过滤澄清后用0.45 μm膜精密过滤果汁,250mL透明玻璃瓶灌装,90℃灭菌3min,迅速水冷却到室温,室温自然光贮存。

1.4 PVPP防止果汁沉淀和褐变实验

称取一定量的PVPP,用20倍的蒸馏水浸泡2h,过滤得溶胀的PVPP,定量量取经硅藻土澄清的余甘果汁,加入一定量的PVPP,搅拌吸附一定时间后,反复过滤得澄清滤液(果汁),滤液经0.45 μm膜精滤后,测定多酚含量,并同时按1.3方法灌装、贮存,观察贮存期间沉淀生成情况和褐变情况。吸附后的PVPP依次用85℃1%NaOH冲洗,85℃水冲洗5~10min,0.5%热HNO₃冲洗3min,最后用蒸馏水冲洗至pH6~7,循环使用。

1.5 多酚类物质的测定

果汁中多酚物质含量采用铁试剂法测定^[11]。

2 结果与分析

2.1 多酚含量对余甘果汁风味及贮藏稳定性的影响

余甘子中含有大量的多酚类物质,因而赋予了余甘果特有的微涩风味。但多酚含量过高,不但导致果汁涩味过重,而且引起贮藏过程中形成沉淀和严重褐变^[9,10]。因此,去除余甘果汁中多酚物质是防止严重沉淀和褐变的关键。但多酚去除过度又会引起余甘果汁特有风味丧失,因此,多酚去除程度以贮藏过程中不形成沉淀(或轻微沉淀)、轻微褐变和拥有果汁特有微涩风味为标准。表1显示了利用PVPP去除果汁多酚的不同程度对风味和贮藏稳定性的影响。

由表1可见,果汁中多酚含量在2~2.6g/L时(此时果汁中多酚去除率在88.7%~91.3%),果汁风味最佳且贮藏期无沉淀产生,褐变也较轻。因此,以下研究以果汁中多酚去除率达到90%左右作为评价

PVPP去除多酚效果的标准。

2.2 PVPP用量对多酚去除效果的影响

向100mL原果汁(处理前多酚浓度23.10g/L)中加入不同量的PVPP至终浓度分别为1%、2%、3%、4%、5%、6%、7%、8%、9%、10%,30℃吸附2h,0.45 μm膜过滤,取滤液测定多酚含量(图1)。

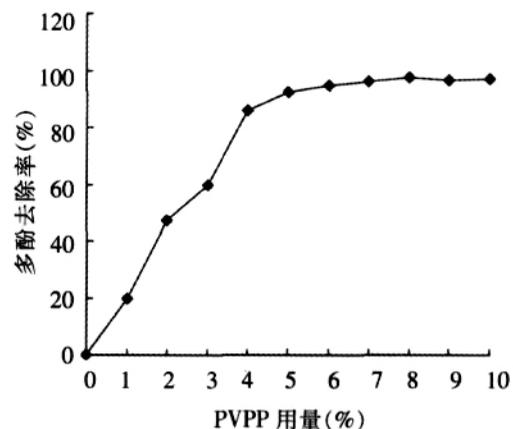


图1 PVPP用量对余甘果汁多酚去除率的影响

由图1可见,PVPP用量越大,多酚去除率越大,PVPP用量大于5%以后,多酚去除率增大不明显,此时多酚去除率达到92.6%。因此,PVPP用量以5%为宜。

2.3 PVPP处理时间对多酚去除效果的影响

向100mL原果汁中加入PVPP至5%终浓度,30℃分别吸附5、10、20、30、60、90、120、150、180min,0.45 μm膜过滤,取滤液测定多酚含量,结果见图2。

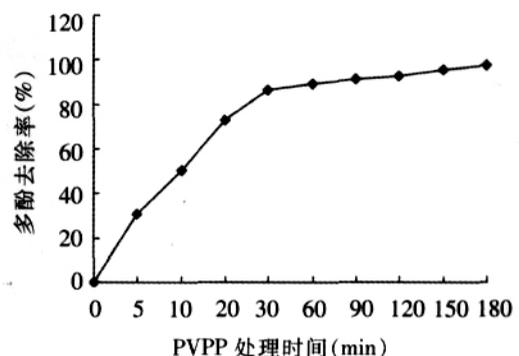


图2 PVPP处理时间对余甘果汁多酚去除率的影响

由图2可见,PVPP处理时间越长,多酚去除率

表3 不同澄清方法处理余甘子果汁的效果

澄清方法	效果			褐变情况
	澄清处理后 Vc 损失率 (%)	澄清处理后沉淀情况	沉淀出现时间 (d)	
0.0005mg/kg 的蛋白酶+0.02% 果胶酶 50 酶解 6h	1.6	稍混浊	1	深褐色
0.02%干酪素+0.04%壳聚糖澄清 4h	4.7	稍混浊	15	深褐色
8000×g 离心 10min	1.5	澄清	10	深褐色
5%硅藻土吸附过滤	3.2	澄清	10	深褐色
5%硅藻土吸附+5%PVPP 吸附 1h 后过滤	3.4	澄清	>365	浅褐色

越大,处理 60min 后,多酚去除率增加缓慢,此时多酚去除率达到 89.2%。因此,选择 PVPP 处理时间 1h。

2.4 PVPP 处理温度对多酚去除效果的影响

向 100mL 原果汁中加入 PVPP 至 5%终浓度,分别于 20、25、30、35、40、45、50、55、60、65 吸附 1h, 0.45 μm 膜过滤,取滤液测定多酚含量,结果见图 3。

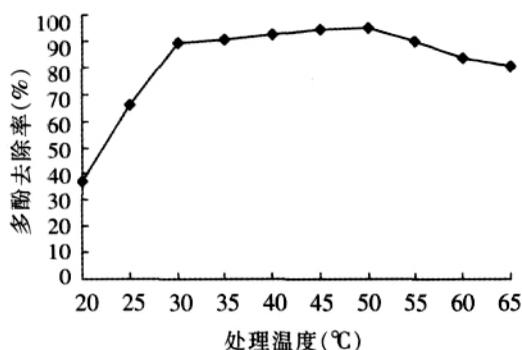


图3 PVPP 处理温度对余甘子果汁多酚去除率的影响

由图 3 可见,处理温度在 55 以内随着处理温度增大,多酚去除率随之增加,超过 55,随着温度增加多酚去除率下降,发生解吸作用,这是由于 PVPP 吸附多酚为可逆过程,吸附为放热反应,而解吸为吸热反应。温度升高,一方面有利于解吸反应;另一方面,升高温度,分子热运动变快,增加了 PVPP 与多酚分子间的碰撞几率,有利于吸附反应的进行。因此,较低温度时有利于吸附反应,而较高温度更有利于解吸反应。在 30 处理 1h,多酚去除率达到 89.2%。因此,吸附温度选择 30。

2.5 PVPP 处理法与其它处理法对果汁贮藏稳定性的比较

表 3 比较了余甘子果汁其他处理方法与 PVPP 处理法的比较。可见,用硅藻土或离心的方法都能使果汁得到暂时的澄清,但在贮藏 10d 后沉淀仍大量生成,且伴随着果汁严重褐变,通过酶解果胶、蛋白质或通过加入蛋白质絮凝多酚等澄清方法甚至无法使果汁得以暂时的澄清,而果汁经 PVPP 处理后,贮存 12 个月以上,仍未见沉淀产生且褐变轻微,余甘子原果汁多酚含量达到 23.10g/L,经 PVPP 吸附处理后,多酚

含量降至 2.49g/L。说明,果汁在贮藏过程中形成的沉淀主要是由多酚物质聚合形成不溶性鞣质引起的。

3 结论

PVPP 通过吸附余甘子果汁中的多酚类物质而有效防止沉淀产生并减轻了褐变。PVPP 吸附果汁中多酚物质的优化工艺条件为:加入 PVPP 至 5%终浓度,30 处理余甘子原果汁 1h,在此条件下果汁中多酚的去除率达到 89.2%且果汁风味最佳,贮存期延长至 12 个月以上。表明, PVPP 是理想的余甘子果汁澄清剂。

参考文献:

- [1] 赵谋明,刘晓丽.余甘子的保健功能及其作为食品资源的潜力[J].食品科学,2005,26(增刊):98-101.
- [2] 周涛,邱德文.民族药余甘子的本草药学概况[J].贵阳中医学院学报,2002,24(3):3-5.
- [3] 刘凤书,侯开卫,李绍家,等.余甘子清除超氧阴离子自由基的效能及人体试验初步观察[J].生物化学与生物物理进展,1992,19(3):235-237.
- [4] 李绍家,刘凤书,侯开卫,等.滇橄榄系列产品抗衰老作用研究[J].食品科学,1998,19(2):19-21.
- [5] Anila L, Vijayalakshmi N R. Flavonoids from *Embllica officinalis* and *Mangifera indica*-effectiveness for dyslipidemia[J]. *Journal of Ethnopharmacology*, 2002, 79 (1): 81-87.
- [6] 中华人民共和国卫生部药典委员会.中华人民共和国药典[M].北京:化学工业出版社,2000.142.
- [7] Singh H K. Pollination and fruit set behavior of *anona* (*Embllica officinalis*) [J]. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 2001, 71(1): 65-66.
- [8] 王森林.余甘原汁(清型)生产工艺研究[J].食品科学,1998,19(11):34-36.
- [9] 王森林.酶法澄清余甘子果汁研究[J].食品工业科技,1998(1):8-9.
- [10] 张其昌,杨梅,黄谚谚.应用壳多糖澄清余甘子果汁研究[J].食品科学,1995,16(2):26-28.
- [11] 黄伟坤编著.食品检验与分析[M].北京:中国轻工业出版社,1995.655-656.