

组合式中空纤维膜澄清杨梅果酒的研究

罗兰萍,肖凯军*

(华南理工大学轻工与食品学院,广东广州 510640)

摘要:杨梅果酒是不稳定性胶体溶液,为提高其澄清度和稳定性,采用超滤膜过滤的方法,进行了单一中空纤维膜工艺和组合式中空纤维膜工艺澄清杨梅果酒的研究。以超滤压力、时间、温度和料液流速为影响因素,探讨超滤工艺条件及膜处理方式对杨梅果酒的澄清效果和品质的影响。结果表明:在温度为28℃,压力为0.08MPa,料液流速为6L/h下,用分子截留量为80000u与50000u的组合式中空纤维膜处理后得到的杨梅果酒色度值 A_{520} 为0.301,澄清度 T_{680} 为96%,膜通量为25L/(m²·h),蛋白质与单宁含量明显减少,且总酸、总糖、酒精度等含量几乎无变化。

关键词:杨梅果酒,组合,中空纤维膜,澄清

Study on application of multistage hollow fiber membranes in clarification of Chinese bayberry fruit wine

LUO Lan-ping, XIAO Kai-jun*

(College of Light Industry and Food Sciences, South China University of Technology, Guangzhou 510640, China)

Abstract: Single and multistage hollow fiber membranes were used to improve the clarity and stability of Chinese bayberry fruit wine. The key influencing factors, including operating pressure, time, temperature and bulk flow rate, were selected to investigate the effects of single ultra filtration and multistage ultra filtration on clarification of Chinese bayberry fruit wine. Results showed that the best quality of Chinese bayberry fruit wine was obtained by using the multistage hollow fiber membranes with molecular weight cutoff of 80000u and 50000u at 28℃ for a pressure of 0.08MPa. When multistage ultra filtration was employed to clarify the fruit wine, the membrane flux was 25L/(m²·h). The clarity of treated fruit wine was 96% with a chromaticity of 0.301. For the obtained fruit wine, the content of protein and tannin was significantly reduced while there was almost no change in the content of total acid, total sugar and alcohol.

Key words: Chinese bayberry fruit wine; multistage; hollow fiber membrane; clarification

中图分类号: TS262.7

文献标识码: B

文章编号: 1002-0306(2012)03-0208-04

杨梅,学名*Myrica rubra* Seib & Zucc,英文名Chinese bayberry,为杨梅科杨梅属(*Myrica rubra* s.at)多年生绿果树,是原产中国亚热带果树之一^[1-2]。杨梅果实富含碳水化合物、蛋白质、氨基酸、有机酸、金属盐类、色素等物质^[3]。杨梅果酒是以新鲜杨梅为原料,经破碎、榨汁、发酵等工艺酿造而成,营养丰富,色泽红艳,酸甜适口,有良好的保健功效,是一种老少皆宜的时尚饮品^[4]。但由于杨梅果酒是一种高度分散的热力学不稳定体系,在生产过程中,易引起浑浊、沉淀等现象,严重影响杨梅果酒的品质。如何获得理想的

澄清效果又不减少营养成分是杨梅果酒生产工艺中的一个重要问题。目前大多采用澄清剂如皂土、硅藻土、明胶、单宁等或联合使用来澄清果酒^[5-6],也有研究使用食品添加剂如壳聚糖以达到澄清目的^[7-8]。超滤膜澄清技术具有无相变、不带入化学物质、工艺操作简便、能耗低等诸多优点,产品质量较好,在果酒生产中的应用已有报道,但是采用组合式的中空纤维膜澄清果酒的应用研究还较少^[9-10]。本实验先分别用较大切割分子量膜与较小切割分子量的中空纤维膜处理杨梅果酒,再将两种膜组合使用,探讨不同膜处理方式及处理工艺条件对杨梅果酒澄清效果及营养品质的影响。

1 材料与方法

1.1 材料与设备

杨梅果酒 杨梅原汁含量50%,酒精度12%±1%,湖南湘西靖州侗乡食业酒厂;实验所用试剂 均为

收稿日期:2011-05-09 * 通讯联系人

作者简介:罗兰萍(1986-),女,硕士研究生,研究方向:天然产物分离和食品工程。

基金项目:2009广东省教育部产学研结合项目(2009B090200020); 2010广东省开平市科技攻关项目(开财工[2010]35号)。

分析纯。

截留分子量为80000u(80ku)与50000u(50ku)的聚偏氟乙烯(PVDF)中空纤维膜 进口压力<0.25MPa, 使用温度10~45℃, 膜有效面积0.1m², 广州洁圣膜科技有限公司; LanGePump ZT60-600型蠕动泵 保定兰格恒流泵有限公司; TU-1810型紫外可见分光光度计 北京普析通用仪器有限责任公司; 酒精计 上海医用仪表厂。

1.2 超滤处理

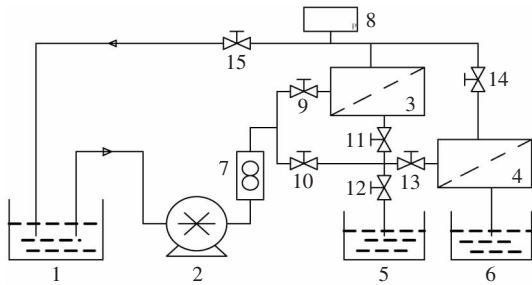


图1 超滤澄清杨梅果酒工艺流程图

Fig.1 The process flows of clarification of Chinese bayberry fruit wine by multistage ultra filtration

注: 1原杨梅果酒液; 2蠕动泵; 3中空纤维膜(分子截留量80ku); 4中空纤维膜(分子截留量50ku); 5、6超滤透过液; 7流量计; 8压力计; 9~15阀门。

超滤装置如图1所示, 通过控制各阀门来选择所需要的中空纤维膜, 每次超滤过程中, 流出的酒液为原酒液20%时, 即补加20%的新鲜酒液。如此反复, 加5次料液, 剩余部分为原酒液20%时, 即停止超滤过程, 重新换料液。此实验过程中, 重点研究超滤时间、压力、温度及料液流速对膜通量的影响, 以及采用不同膜处理方式以探讨最佳超滤条件。

1.3 PVDF中空纤维膜的清洗

实验过程中, 为防止PVDF中空纤维膜被污染, 影响膜通量, 每隔2h对膜进行清洗, 清洗方法为: 先用清水循环冲洗除去附着在膜表面的疏松污染物、浓差极化层和管道内的残留物, 再用1%的NaOH(含0.1%十二烷基磺酸钠SDS)循环清洗40min, 除去与膜结合紧密的或进入膜孔的污染物, 然后用去离子水洗至中性, 使膜通量恢复到90%以上^[11]。

1.4 测定指标与方法

1.4.1 膜通量J 在一定操作压力下, 单位时间内, 通过单位膜面积的透过液量, 实验中采用组合式中空纤维膜处理时, 样品进入分子截留量为50ku膜的瞬间才开始计时, 膜通量J计算公式如下:

$$J = V / (S \times t)$$

式中: J为膜通量, L/(m²·h); V为透过液体积, L; S为膜有效面积, m²; t为样品进入膜组件后直至得到一定量的透过液所经历的时间, h。

1.4.2 总酸的测定^[12] 酸碱滴定法。

1.4.3 总糖的测定^[12] 蒽酮比色法。

1.4.4 可溶性固形物的测定^[12] 手持折光仪法。

1.4.5 蛋白质的测定^[12] 凯氏定氮法。

1.4.6 单宁的测定^[12] 福林丹试剂法。

1.4.7 酒度测定 酒精计法(GB/T 15038-94)。

1.4.8 澄清度的测定^[13] 用TU-1810型紫外可见分光光度计, 在680nm下用1cm比色皿测定透光率(T%), 蒸馏水作空白。

1.4.9 色度的测定^[13] 用TU-1810型紫外可见分光光度计, 在520nm下用1cm比色皿测定吸光度值(A值), 蒸馏水作空白。

2 结果与分析

2.1 各超滤条件对膜通量的影响

2.1.1 超滤压力对膜通量的影响 在室温下, 酒浓度保持不变的情况下, 分别测量0.01~0.12MPa下的膜通量, 以确定适合操作压力, 结果如图2所示。随着操作压力增大, 超滤膜通量均呈现先上升后下降的趋势, 且酒液先用截流分子量为80ku的膜处理后, 再经截流分子量为50ku的膜处理所得的膜通量比单独使用截流分子量为80ku或50ku的膜通量都要大。根据超滤的动力学原理, 对于纯水, 膜通量与操作压力呈直线关系, 大分子溶质随溶剂一起流至膜的表面, 但它透不过薄膜, 故在膜表面处积聚成一层密集的“溶质层”, 称之为“浓差极化现象”。在较小的压力下, 由于只存在膜本身的阻力, 物料没有形成明显的浓差极化层, 所以膜通量随压力的增加而增大; 随着压力的增加, 浓差极化层、膜的表面形成凝胶层和膜本身都对膜通量产生影响, 膜通量J越大, 浓差极化现象越显著。所以曲线出现下降趋势。酒液先经截流分子量为80ku的膜处理后, 可除去大部分分子量大的物质, 从而能有效提高其经截流分子量为50ku的膜通量。因而超滤杨梅果酒时宜选择用截流分子量为80ku与50ku的组合式膜在压力为0.08MPa时进行。

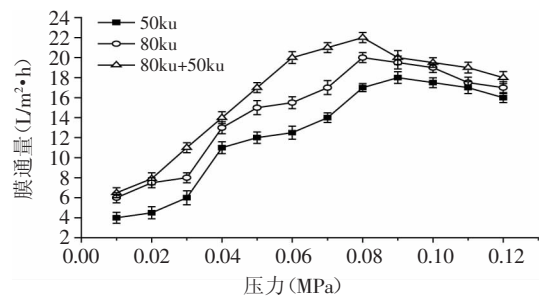


图2 超滤压力对膜通量的影响

Fig.2 Effect of operating pressure on membrane flux

2.1.2 超滤时间对膜通量的影响 在室温, 压力为0.08MPa, 酒浓度保持不变的情况下, 分别在第2、4、

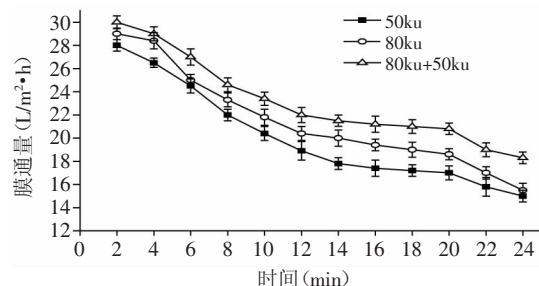


图3 超滤时间对膜通量的影响

Fig.3 Effect of operating time on membrane flux

6、8、10、12、14、16、18、20、22、24min时测其膜通量,考察处理时间与膜通量之间的关系。结果如图3,在超滤的初始阶段,膜通量有下降趋势,随着时间的增加,被截留的大分子物质在膜表面逐渐积聚成一层密集的“溶质层”,浓差极化开始出现,膜孔被污染,膜通量下降速度变大,超滤处理16min后,膜通量变化较稳定,流量趋于平稳。从三条曲线的膜通量值也可以得到,选择80ku与50ku的组合式膜处理所得的膜通量较单独使用时大。

2.1.3 超滤温度对膜通量的影响 在0.08MPa下,考察超滤温度对膜通量的影响。从图4可知,在温度较低时,膜通量随温度的升高而增大,在28℃与30℃之间达到最大,当温度超过30℃后,膜通量却有下降的趋势。理论上,温度越高越有利于超滤,膜通量会越大,但由于受膜材料对温度的承受能力及物料热敏感性的限制,所以实际所得结果与理论存在差别。本实验确定28℃为超滤温度。

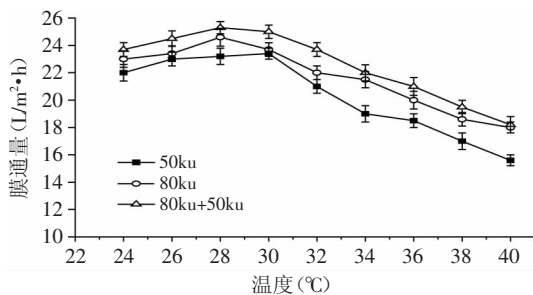


图4 超滤温度对膜通量的影响

Fig.4 Effect of operating temperature on membrane flux

2.1.4 料液流速对膜通量的影响 在28℃,0.08MPa下,调节料液流速分别为1、2、3、4、5、6、7、8、9L/h,测其膜通量,确定合适料液流速,结果见图5。从图5可知,在一定范围内,随着料液流速的增大,膜通量增加。料液流速的增加,增大了膜面的剪切力,加快了大分子物质离开膜面的速度,从而减轻了浓差极化现象带来的不利影响,增加了滤膜的有效面积,因此使膜通量增加。超过6L/h时,通量增加趋向平缓,故选择6L/h为杨梅果酒超滤的物料流速。

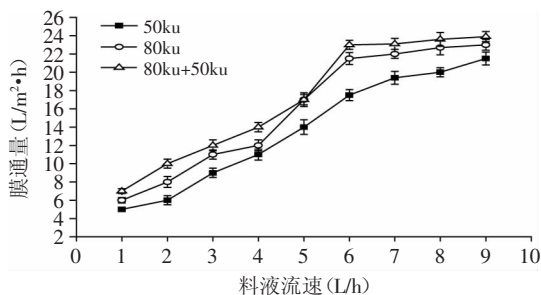


图5 料液流速对膜通量的影响

Fig.5 Effect of bulk flow rate on membrane flux

2.2 澄清前后杨梅果酒品质的变化

在0.08MPa,28℃,料液流速为6L/h,酒浓度保持不变的情况下,分别用分子截留量为80、50ku及先用80ku中空纤维膜处理的透过液再经50ku的膜超滤处理16min,重复3次实验,分别测定超滤前后杨梅果酒

的色度、澄清度及其主要理化成分的含量,结果如图6所示。杨梅果酒在超滤前色度值大,澄清度低,经过中空纤维膜处理后,透过液清澈透明,色度降低,酒中的蛋白质、单宁等物质含量明显减少,且几乎不影响总酸、总糖、酒精的含量。先用80ku中空纤维膜处理的透过液再经50ku的膜超滤处理后的透过液澄清度 T_{680} 高达96%,且单宁含量变化最大。说明用组合式中空纤维膜处理杨梅果酒是一种较好的澄清方式。

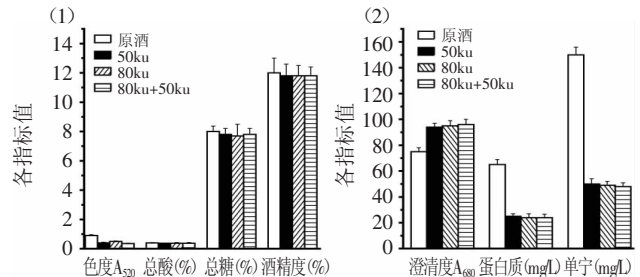


图6 超滤前后杨梅果酒的品质变化

Fig.6 The quality changes of Chinese bayberry fruit wine before and after clarification

3 结论

在杨梅果酒的中空纤维膜超滤澄清中,从每一个单因素实验结果可以看出,原酒液先经截流分子量为80ku的膜处理后的透过液,可有效提高其经截流分子量为50ku的膜通量,并降低其通量衰减速度,且使超滤效果得到明显改善。先对杨梅果酒用较大分子截留量的膜处理,再用较小分子截留量的膜处理,能够先除去或减少杨梅果酒中较大分子量的溶质,从而减小这些溶质在较小分子截留量膜表面的沉积和膜孔堵塞,提高膜的通透速率,而且减少了膜的污染,保持膜的正常分离效率,延长膜的使用寿命,可见组合式中空纤维膜对杨梅果酒澄清具有重要意义。

参考文献

- [1] 吴道宏,于佳,麻成金,等.我国杨梅开发利用研究现状[J].农产品加工业,2008(10):33-35.
- [2] Bao Jin-song,Cai Yi-zhong,Sun Mei,et al. Anthocyanins, flavonols, and free radical scavenging activity of Chinese bayberry (*Myrica rubra*) extracts and their color properties and stability[J]. J Agric Food Chem, 2005, 53:2327-2332.
- [3] 吴亚梅,陈健,李维锋,等.杨梅的综合研究与利用[J].食品科技,2007(10):75-78.
- [4] 张卫国,钟瑞敏,郭建恒.杨梅果酒发酵特性的研究[J].中国酿造,2006(1):42-44.
- [5] 杨春哲,冉艳红,黄雪松.澄清剂及其在果汁果酒中的应用[J].酿酒,2000(1):75-77.
- [6] 赵静,刘学文,宋娜.冬枣果酒的澄清技术研究[J].中国酿造,2009(2):127-128.
- [7] 林晓姿,何志刚,李维新,等.杨梅果酒的壳聚糖澄清技术研究[J].食品科学,2005,26(9):162-165.
- [8] 邓学良,周文化,付希.壳聚糖在草莓果酒澄清中的应用研究[J].中国酿造,2009(12):83-85.

速冻微波调理食品-调味鱼片的开发

刘晶晶, 乙飞船, 韩曜平, 王雪峰, 戴阳军*

(常熟理工学院生物与食品工程系, 江苏常熟 215500)

摘要:目的:以草鱼为主要原料采用速冻微波调理的方法筛选调味鱼片的加工工艺参数。方法:通过对去腥方法、浸渍液的配方、速冻方式与时间和微波功率与时间的研究来优化调味鱼片的加工工艺参数。结果:新鲜草鱼切片后,采用0.1%的茶多酚在常温下浸渍1.5h,清洗沥干,用含有2%盐、0.1%复合保水剂和0.3%肉弹素的溶液浸渍1h,送入速冻机进行镀冰衣速冻,取出后进行真空包装,然后置-18℃下冷冻贮藏。食用时将调味液倒入鱼片,放入微波炉中中火2min。结论:在此条件下制出的风味鱼片,香味浓郁,口感嫩滑爽口,此加工方法及工艺参数能为工业化生产提供一定的理论参考依据。

关键词:草鱼,速冻,微波调理

Study on seasoned fish slices of the quick-frozen and microwave recuperation food

LIU Jing-jing, YI Fei-chuan, HAN Yao-ping, WANG Xue-feng, DAI Yang-jun*

(Department of Biology and Food Engineering, Changshu Institute of Technology, Changshu 215500, China)

Abstract: Objectives: The process parameters of seasoned grass carp fillet were screened by using microwave regulate method. Methods: The main process parameters was identified by deodorization method, seasoning formula, the way and time of quick-frozen, and the power and time of microwave. Results: Grass carp fillets were seasoned 1.5 hours by 0.1% tea polyphenols in the room temperature when it was cut out, then drained cleaning and salted 1 hour with a certain proportion seasoning of 2% salt, 0.1% moisture-retaining agents and 0.3% elastin, quick-frozen, vacuum-packed after cooling out and refrigerated in the -18℃ condition. In the end, grass carp fillets mixed seasoning were put into the microwave oven with 2 minutes in the medium baking temperature. Conclusions: Under these conditions, the seasoned grass carp fillets were flavour and delicious, the processing methods and parameters will also be provided for the enterprises as a theoretical basis.

Key words: grass carp; quick-frozen; microwave recuperation

中图分类号: TS254.1

文献标识码: B

文章编号: 1002-0306(2012)05-0211-04

随着人们生活水平的提高,人们的消费习惯逐渐发生改变,已经不满足于吃新鲜食物。在国外食品市场上,调理食品已蔚然成风,且低温调理食品之所以广被接受,除了其本身所具备的耐贮存、易调理、口味多样等特性非常符合现代消费需求外,家用冰箱、微波炉的日渐普及,以及低温调理食品所依存贩

售的超市、大卖场呈现清洁舒适的购物环境等因素亦有催化的作用^[1]。草鱼(*Ctenopharyngodon idellus*),俗称鲢、油鲢、草鲢、白鲢等,属鲤形目鲤科雅罗鱼亚科草鱼属。因其生长迅速,饲料来源广,是中国淡水养殖的四大家鱼之一。其肉质细嫩,味道鲜美,在国内和国际市场上具有很强竞争力。随着水产品产量增加与冷冻技术发展,冷冻鱼片已成为我国鱼类出口的主要加工方式之一^[2]。作为近几年在市场上逐渐被看好的鱼类,草鱼的冷冻加工技术鲜见报道。以草鱼为主要原料,对去腥方法、速冻方式与时间、调味液的配方和微波功率与时间进行研究,并筛选调味

收稿日期: 2011-06-07 * 通讯联系人

作者简介: 刘晶晶(1978-),女,硕士,副教授,研究方向:食品加工和天然产物活性物质的开发与利用。

基金项目: 2010年度江苏省苏州市农业科技支撑计划项目(SN201041)。

[9] 孙健,张翠英.壳聚糖处理和超滤技术在苹果酒澄清中的应用研究[J].江苏农业科学,2008(1):201-203.

[10] 尹军峰,权启爱,罗龙新,等.超滤膜澄清乌龙茶饮料技术的研究[J].茶叶科学,2003(23):58-62.

[11] 杨国龙,赵谋明,杨晓泉,等.大豆蛋白超滤过程中膜清洗

方法的研究[J].食品工业科技,2005(6):92-95.

[12] 刘福岭,戴行均.食品物理与化学分析方法[M].北京:轻工业出版社,1987:50-112.

[13] 罗安伟,刘兴华,任亚梅,等.猕猴桃干酒超滤澄清技术研究[J].中国食品学报,2005,5(2):55-59.