

用超滤技术改善葡萄酒品质的研究

邵 伟,熊 泽,唐 明

(三峡大学化学与生命科学学院,湖北 宜昌 443001)

摘 要: 应用超滤技术改善葡萄酒的品质,对膜孔径、操作压力和温度等参数进行试验。实验表明,葡萄汁在 0.2 MPa,35~40 °C 条件下,经 30000 Da 超滤膜处理后,可除去葡萄汁中的大分子物质,改善葡萄汁的色度和品质 在该条件下,经过 10000 Da 超滤膜处理,可进一步去除可引起葡萄酒褐变的多酚及造成浑浊的大分子蛋白质,消除了苦涩味,使葡萄酒的透明度增加,酒质更加稳定,风味更加丰满圆润。(孙悟)

关键词: 葡萄酒; 超滤技术; 多酚; 蛋白质

中图分类号: TS262.6 ;TS261.4 ;TQ028.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001- 9284(2006) 06- 0054- 03

Study on the Application of Ultrafiltration to Improve Grape Wine Quality

SHAO Wei, XIONG Ze and TANG Ming

(Chemistry & Life Science College of Shanxia University, Yichang, Hubei 443001, China)

Abstract: The application of ultrafiltration to improve grape wine quality was studied and the parameters such as membrane aperture, operating pressure and temperature etc. were also investigated. The experimental results indicated that macromolecular substances could be removed from grape juice and the colority and quality of grape juice could be improved under 0.2 MPa at 35~40 °C by 30,000Da ultrafiltration treatment. Besides, such treatment could further remove polyphenol (which would cause wine browning) and macromolecular proteins (which would cause wine turbidity), eliminate wine bitterness, increase wine transparency, and make wine quality more stable and wine taste more enjoyable.

Key words: wine; ultrafiltration; polyphenol; protein

在葡萄酒生产过程中,由于原料中的单宁、多酚和蛋白质等物质的存在,导致葡萄酒氧化褐变和产生苦涩味,影响了葡萄酒的品质,若将这些物质分离去除,可改善葡萄酒的口感与品质。膜分离技术是一项新兴的分离技术,它具有工艺简单、操作方便、高效、过程无相变、能耗低、可常温操作、低污染、占地面积小、并对生物产品无破坏作用等优点,在食品、生物医药、环保、化工等领域得到了越来越广泛的应用。我们在葡萄酒生产过程中用超滤法除去引起葡萄酒苦涩、褐变的物质,取得了较好的效果。

1 材料与方法

1.1 材料

山东产巨峰葡萄、白糖、活性干酵母等:均为市售。

超滤膜:膜材质为聚砜,膜片为圆形,直径 12 cm,有效过滤面积 0.008 m²,膜孔径规格(MWCO):10000 Da, 20000 Da, 30000 Da。

其他所用试剂均为分析纯。

1.2 主要仪器

多功能食品粉碎机、蠕动泵、平板膜分离器、电子天平、分光光度计等。

1.3 方法

1.3.1 葡萄酒生产工艺流程

葡萄原料→分选→榨汁→葡萄汁→超滤→前发酵→二次发酵→压榨→后发酵→过滤→滤液→澄清→葡萄原酒→调配→超滤→成品

1.3.2 膜清洗工艺流程

35 °C, 2 %NaOH 循环 2 h→水洗→0.5 %HCl 循环 30 min→水洗

1.3.3 测定方法^[2~4]

乙醇含量测定:比重计法;还原糖含量测定:费林试剂法;总酸含量测定:直接法;总氮含量测定:凯氏定氮法;总酚含量测定:Folin- Ciocalteous 法;色度测定:以蒸馏水做参比,测定酒样在 520 nm 处的吸光度。

收稿日期 2006- 02- 21

作者简介:邵伟 (1966-),男,高级实验师,目前主要从事生物工程教学与研究工作。

2 结果与分析

超滤膜在使用过程中,膜的过滤速度会随着运行时间的延长而降低。为了使超滤过程有效地进行,除了选择合适的膜材料、膜孔径及膜组件外,超滤操作过程中的压力、温度等参数也会对过滤速度产生影响^[5]。

2.1 超滤膜的选择

应用超滤膜对葡萄汁、葡萄酒进行过滤时,不同规格的超滤膜对杂质的截留效果和对葡萄酒口感及色泽具有不同的影响。

2.1.1 过滤葡萄汁的超滤膜选择

用 10000 Da, 30000 Da 和 50000 Da 3 种膜对葡萄汁进行超滤,根据其平均过滤速度和滤过葡萄汁的色度为基准,选择过滤葡萄汁所选用的膜,结果见表 1。

表 1 各种规格膜过滤葡萄汁过滤速度及色度比较

项目	膜的规格		
	50000Da	30000Da	10000Da
平均过滤速度(L/m ² ·h)	53.5	49.6	45.9
OD ₄₃₀	0.051	0.028	0.019

注:操作压力 0.2 MPa, 温度 35℃。

从表 1 可见,50000 Da 的平均过滤速度最快,但所过滤得的葡萄汁的色度较大;而 10000 Da 的平均过滤速度最慢,但所过滤得的葡萄汁的色度较小。因此,综合平均过滤速度和葡萄汁色度两方面因素,选择 30000 Da 规格超滤膜过滤葡萄汁较合适。

2.1.2 过滤葡萄酒的超滤膜选择

利用超滤膜对葡萄酒进行过滤时,主要考察各种规格膜的除杂效果和对葡萄酒口感的影响,结果见表 2。

表 2 各种规格膜过滤葡萄酒除杂效果及口感比较

项目	膜的规格		
	30000Da	20000Da	10000Da
平均过滤速度(L/m ² ·h)	50.2	47.9	46.2
杂质截留率(%)	2.9	3.7	5.2
透过率(%)	97.1	94.8	93.3
口感、色泽	较好,有涩味,略淡	较好,有涩味,淡	好,无涩味,淡

注:操作压力 0.2 MPa, 温度 35℃。

从表 2 可知,各种超滤膜对葡萄原酒的透过率都在 90% 以上,其中 10000 Da 的超滤膜除杂效果较好,且所过滤得的葡萄酒的口感及色泽均较 30000 Da 及 20000 Da 要好,因此选用 10000 Da 规格超滤膜过滤葡萄原酒较合适。

2.2 操作压力的确定

在膜过滤中操作压力对超滤速度有着直接影响,通过改变操作压力,并对过滤速度进行测定,可以了解操作压力对超滤速度的影响,其结果见图 1。

图 1 表明,当压力在 0.1~0.3 MPa 之间变化时,

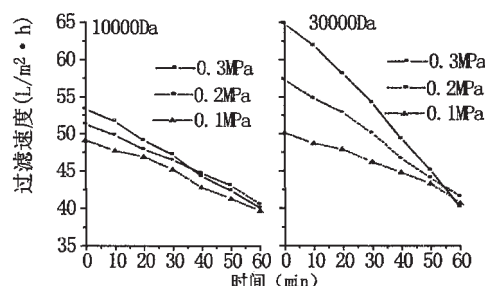


图 1 操作压力对超滤的影响(操作温度 35℃)

10000 Da 和 30000 Da 的两种膜均有如下特征,膜的初始过滤速度随压力的增加而增大,但在 0.3 MPa 下,膜过滤速度的衰减较 0.2 MPa 和 0.1 MPa 条件下都要快,因此,在实际操作中将操作压力定为 0.2 MPa 比较合理。

2.3 操作温度的确定

温度对超滤有较大的影响,温度对膜过滤速度的影响比较复杂,但通过实验可找到合适的操作温度,结果见图 2。

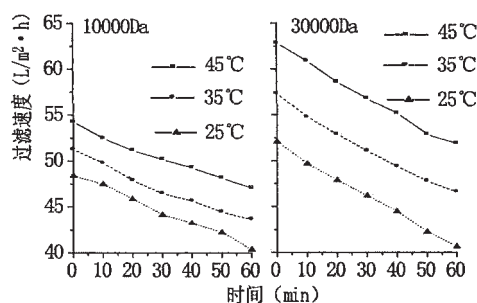


图 2 操作温度对超滤的影响(操作压力 0.2 MPa)

从图 2 可知,当操作压力为 0.2 MPa 时,10000 Da 和 30000 Da 的两种膜均有如下特征,温度越高,膜的过滤速度越快,并且膜过滤速度衰减也越小,因此,从过滤速度和温度对葡萄酒的口感这两方面考虑,选择操作温度在 35~40℃较为合适。

2.4 葡萄汁的超滤

由于原料中单宁、多酚和大分子蛋白质的存在,会导致葡萄酒在发酵过程中氧化褐变和产生苦涩味,从而影响葡萄酒的品质,通过超滤将这些物质分离去除,则能有效防止褐变和脱去苦涩味,葡萄汁在超滤前后其成分会发生变化,结果见表 3。

表 3 30000Da 超滤膜处理前后葡萄汁成分的比较

项目	处理量(L)	还原糖(%)	总酸(g/L)	总酚(mg/L)	OD ₄₃₀
原液	50.0	13.5	6.7	715	0.037
滤过液	43.8	13.5	6.7	522	0.028
保持液	5.7	14.1	7.1	1698	0.082

由表 3 可见,葡萄汁经过超滤后的原液及滤过液中

的小分子物质,如还原糖及有机酸均无差别,其透过性较好,而色度(OD₄₃₀)及总酚的差别较大,葡萄原汁经超滤后颜色变淡,涩味降低。

2.5 葡萄酒的超滤

葡萄酒在发酵及贮藏过程中,由于其中的单宁及多酚类物质的氧化聚合作用,会引起葡萄酒的褐变和苦涩味的出现。而利用超滤技术就能除去引起葡萄酒褐变的多酚物质及造成浑浊的大分子蛋白质等,使酒质更加稳定,色泽、口感、风味更加丰满圆润。葡萄酒在超滤前后其成分会发生变化,结果见表 4。

表 4 10000 Da 超滤膜处理前后葡萄酒成分的比较

项目	处理量 (L)	乙醇 (%)	还原糖 (%)	总酸 (g/L)	总氮 (mg/L)	总酚 (mg/L)	OD ₄₃₀
原酒	20.0	12.0	2.0	7.1	315	301	0.034
滤过液	18.6	12.0	2.0	6.6	295	288	0.014
保持液	1.3	12.0	2.0	6.5	348	345	0.049

从表 4 可知,采用 10000 Da 的超滤膜处理葡萄酒,滤过液与原酒中的小分子物质,如乙醇、还原糖、总酸等没有太大差别;而大分子物质,如总酚、总氮等在滤过液中要明显少于原酒中的含量;并且滤过液的色泽比原酒

要淡,其口感要明显优于原酒,没有苦涩味。

3 结论

葡萄汁在 0.2 MPa, 5~40℃温度下,经 30000 Da 超滤膜处理后,可除去其中的大分子物质,从而改善葡萄汁的色度和品质,而由于还原糖及有机酸是小分子物质,其透过性较好,超滤不会改变它们的含量。

葡萄酒在 0.2 MPa, 35~40℃温度下,经过 10000 Da 超滤膜处理,进一步去除了可引起葡萄酒褐变的多酚及造成浑浊的大分子蛋白质,消除了苦涩味,使葡萄酒的透明度增加,酒质更加稳定,风味更加丰满圆润。

参考文献：

[1] 王能,郭宏,刘宗林.膜分离技术在食品工业中的应用[J].食品科学,2000,21(12):178-180.
[2] 天津轻工业学院,等.工业发酵分析[M].北京:中国轻工业出版社,1997.
[3] 朱宝镛.葡萄酒工业手册[M].北京:中国轻工业出版社,1995.
[4] 王华.葡萄与葡萄酒实验技术操作规范[M].西安:西安地图出版社,1999.
[5] 王湛.膜分离技术基础[M].北京:化学工业出版社,2001.



(上接第 53 页)

代、5 代、10 代、15 代、20 代酵母进行葡萄酒发酵试验,发酵结束测定其 GSH 和 H₂S 的生成量,并与诱变前的出发菌株 C I 进行对照,结果见图 3。

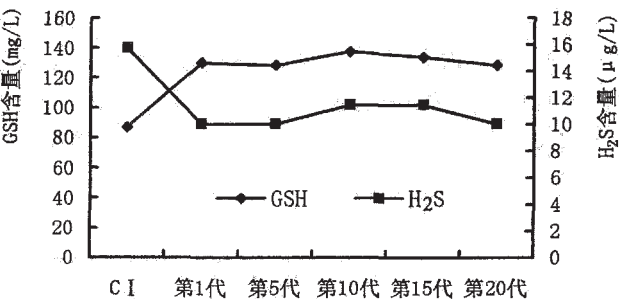


图 3 突变株 M6 遗传稳定性试验

由图 3 可知,M6 在传代 20 代的过程中,GSH 和 H₂S 的生成量基本稳定,分别比出发菌株 C I 提高了 47.7%和降低了 36.3%(以第 20 代计),说明突变株 M6 的遗传稳定性良好。

3 总结

对出发菌株 C I 进行 EMS 诱变,获得了一株优良的突变株 M6。M6 的基本发酵性能与 C I 相差不大,但 H₂S 生成量降低了 36.3%,GSH 的生成量提高 47.7%,达到了预计的高产 GSH 和 低产 H₂S 目的。突变株 M6 可以应用于葡萄酒生产,改善葡萄酒的风味。

参考文献：

[1] 赵光鳌,尹卓容,张继民,等译.葡萄酒酿造学-原理及应用(第 1 版)[M].北京:轻工业出版社,2001.
[2] 李春华,等.用亚甲基兰比色法测定微量硫的标准曲线[J].化肥工业,1992,(3):47-49.
[3] 郭黎平,刘国良,张卓勇,等.铜(II)-新铜试剂-谷胱甘肽-乙醇体系显色反应研究[J].光谱学与光谱分析,2000,(3):412-414.
[4] 李崎,顾国贤,柏竹安,章克昌.抗老化啤酒酵母的选育[J].无锡轻工大学学报,1998,(4):46-49.
[5] 童群义,陈坚,李华钟.高产谷胱甘肽的酵母菌选育及其培养条件的研究[J].工业微生物,2002,(2):13-17.
[6] 施碧红,黄建忠,等.啤酒酵母 M-05 变株合成谷胱甘肽的研究[J].福建师范大学学报,1996,(4):91-95.

