

改型膨润土对红葡萄酒澄清过程中 蛋白质和色素的影响

孙喜房^{1,2}, 李 春^{1,3,*}, 党艳艳¹, 武占省¹

(1. 石河子大学化学化工学院环境与生物工程系, 新疆 石河子 832003; 2. 石河子大学食品学院, 新疆 石河子 832003; 3. 北京理工大学生命科学与技术学院生物技术系 北京 100081)

摘 要: 利用改型膨润土对红葡萄酒原酒进行澄清, 主要考察了膨润土添加量、不同澄清时间以及不同 pH 条件下葡萄酒的澄清效果, 结果表明: 膨润土的最佳添加量为 0.4g/L 时即可达到良好的澄清效果; 膨润土对葡萄酒的澄清在最初的 8h 内作用明显并且应尽可能在较低的 pH 条件下进行, 这样就会有更多的蛋白质带正电荷, 与带负电荷的膨润土表面产生电荷吸引, 从而使蛋白质沉淀, 有利于保持酒体的长期稳定。

关键词: 膨润土; 葡萄酒; 澄清度; 色度

Effects of Modified Bentonite on Proteins and Pigments during Clarification of Red Wine

SUN Xi-fang^{1,2}, LI Chun^{1,3,*}, DANG Yan-yan¹, WU Zhan-sheng¹

(1. Department of Environment and Biotechnology, School of Chemistry and Chemical Engineering, Shihezi University, Shihezi 832003, China; 2. School of Food Science and Technology, Shihezi University, Shihezi 832003, China; 3. Department of Biotechnology, School of Life Science and Technology, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081, China)

收稿日期: 2005-10-26

*通讯作者

基金项目: 新疆生产建设兵团博士基金项目(04BSZJ04)

作者简介: 孙喜房(1981-), 男, 硕士研究生, 主要从事天然产物开发与利用研究。

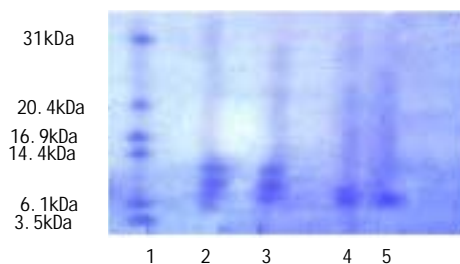


图6 SDS-PAGE 凝胶电泳图谱

Fig 6 SDS-PAGE analysis of purified IGF

第三天的牛初乳 去酪蛋白的乳清 30kDa 平板膜处理
渗透液 10kDa 膜下超滤渗透液 6kDa 膜上超滤浓缩
液 IGFs 提取液。

3.2 选择在碱性条件下(pH8.0)超滤三次是有助于牛初乳
IGFs 回收量提高。

3.3 SDS-PAGE 电泳鉴定证明, Sebacryl S-100 凝胶过

滤层析可使牛初乳类胰岛素生长因子进一步得到纯化。

参考文献:

- [1] 曹劲松. 初乳功能性食品[M]. 北京: 中国轻工业出版社. 2000. 3.
- [2] 魏辉俊, 黄秉仁, 蔡良琬. 类胰岛素生长因子- 的克隆, 表达分离纯化与活性检测[J]. 中国医学科学院学报, 1997, 19(5): 342-345.
- [3] Holland M D, Hossner K L, Niswender, G D, et al. Validation of a heterologous radioimmunoassay for insulin-like growth factor- in bovine serum[J]. J Endocrinol, 1988, 119: 281-285.
- [4] Holland M D, Hossner K L, Williams S E, et al. Serum concentrations of insulin-like growth factors and placental lactogen during gestation in cattle. I. Fetal profiles[J]. Domest Anim Endocrinol, 1997, 14(4): 231-239.
- [5] Bang P, Eriksson U, Sara V, et al. Comparison of acid ethanol extraction and acid gel filtration prior to IGF- and radioimmunoassays: improvement of determination acid ethanol extractions by use of truncated IGF- as radio-ligand [J]. Acta Endocrinology, 1991, 124: 620-629.
- [6] 张龙翔. 生物化学实验方法和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003.
- [7] Kim L Hossner, Robert S Yemm. Improved recovery of insulin-like growth factors (IGFs) from bovine colostrums using alkaline dialysis [J]. Biotechnol Appl Biochem, 2000, 32: 161-166.

Abstract : Modified bentonite was utilized to clarify red base wine. The effects of clarification of wine with the addition of bentonite, different time of clarification and different pH were investigated. The results showed that the wine represents optimum effect when the addition of bentonite is 0.4g/L. The effects of clarification with bentonite were apparent during the first 8 hours and better with the condition of lower pH possibly due to more protein of positive charges under these conditions, to be adsorbed to the surface of bentonite to form precipitation.

Key words : bentonite ; wine ; clarity ; chroma

中图分类号: TS202.3; TD985

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2006)08-0148-04

红葡萄酒中含有微量的蛋白质, 但是其在葡萄酒的酿制过程中却扮演着非常重要的角色^[1]; 红葡萄酒中主要的色素物质是花色苷类, 花色苷是黄酮的一种, 所有的花色苷都具有 2- 苯基 - 苯并吡喃阳离子结构^[2]。葡萄酒中蛋白质和一些色素的存在对葡萄酒的稳定性有很大的影响。

膨润土是一种重要的工业矿物原料, 具有膨胀性和层间的永久负电荷等特点, 可有效吸附蛋白质、色素及其他带正电荷的胶体离子而产生凝聚作用^[3], 适用于葡萄酒、果露酒及果汁的澄清和稳定化处理^[4, 5]。蒙脱石是膨润土中主要的粘土质矿物成分, 是由两层 Si-O₄ 四面体夹一层 Al-O₆ 八面体组成基本结构单元层, 蒙脱石的离子交换力很强, 晶格中四面体层的 Si⁴⁺ 小部分被 Al³⁺、P⁵⁺ 置换, 八面体层中的 Al³⁺ 常被 Mg²⁺、Fe³⁺、Zn²⁺、Li⁺ 等置换, 造成晶格中电价不平衡。当粘土被粉碎时, 被吸附的阳离子暴露于界面而溶于水中, 故而粘土颗粒在水溶液中带永久负电荷; 此外, 蒙脱石还具有较强的吸附作用, 蒙脱石矿物晶粒细小, 具有较大比表面积, 这就决定了蒙脱石可通过范德华力和正负电荷吸引来吸附酒类、饮料等中的蛋白质、色素、单宁等悬浮微粒, 从而出现絮状沉淀, 通过沉降过滤以达到澄清效果。

由于国内膨润土成因不同, 地域不同, 其内部成分以及特性都存在着不稳定, 这给膨润土的深加工带来了困难, 而且产品的质量也经常出现不稳定, 限制膨润土在更多领域的应用和推广。因此, 本实验重点考察新疆夏子街地区改型后的日月雷矿膨润土在红葡萄酒澄清过程对蛋白质、色素的影响, 以便更加深入地探讨其作用机制, 为新疆矿产资源的开发奠定良好的基础。

1 材料与方法

1.1 材料

实验用膨润土样品采自新疆夏子街地区, 原矿的化学组成为(wt%): Al₂O₃ 13.06、SiO₂ 64.62, Na₂O 2.66、K₂O 2.43、CaO 1.92、MgO 2.38、Fe₂O₃ 13.06、

TiO₂ 0.59、MnO 0.26、P₂O₅ 0.18、烧矢量 6.02。

膨润土原矿经过实验室改型处理, 改型处理后膨润土各项指标如表 1 所示。

表 1 改型膨润土各项指标
Table 1 Indexes of modified Bentonite

指标	膨胀指数 (ml/g)	蒙脱含量 (%)	阳离子交换能力 (meq/100g)				
			CEC	E _{Na⁺}	E _{K⁺}	E _{Ca²⁺}	E _{Mg²⁺}
改型膨润土	81	88.9	104	60.3	4.43	9.94	4.86

葡萄酒原酒实验室酿制、硝酸钠、氢氧化钠、氯化钠、柠檬酸等均为分析纯。

主要仪器设备 722N 可见分光光度计、PB-20 标准型 pH 计、精密电动搅拌机、微型高速万能试样粉碎机、低速大容量多管离心机。

1.2 实验方法

1.2.1 膨润土悬浮液制备

称取改型膨润土 2.5g 于 50ml 烧杯中, 用蒸馏水溶解, 搅拌均匀, 转移至 50ml 容量瓶定容。

1.2.2 膨润土添加量试验

用移液管分别移取膨润土悬浮液 0、0.02、0.04、0.06、0.08、0.1、0.12、0.16、0.2、0.24(即膨润土添加量为: 0、0.1、0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.8、1.0、1.2g/L) 于 10 个 25 ml 比色管中, 分别添加 10ml 酒液混匀, 静置 24 h, 测定结果。

1.2.3 膨润土对葡萄酒中色素、蛋白质吸附的动态变化

考察随时间的变化, 膨润土对澄清度、色度、蛋白质的作用效果, 并找出不同时间与澄清度、色度、蛋白质含量之间的对应关系。

1.2.4 不同 pH 值对色素及蛋白质的影响

红葡萄酒中色素物质及蛋白质的溶解度与 pH 值有很大关系, 将原酒 pH 值调至 1、1.5、2、2.5、3、3.5、4、4.5 做澄清实验, 考察 pH 值与膨润土对色素及蛋白质吸附之间的关系。

1.2.5 指标测定

澄清度的测定用 680nm 透光率表示；色度的测定^[6] 420nm 和 520nm 波长下二者吸光值之和表示；蛋白质的测定考马斯亮蓝法。

2 结果与分析

2.1 膨润土最佳添加量确定

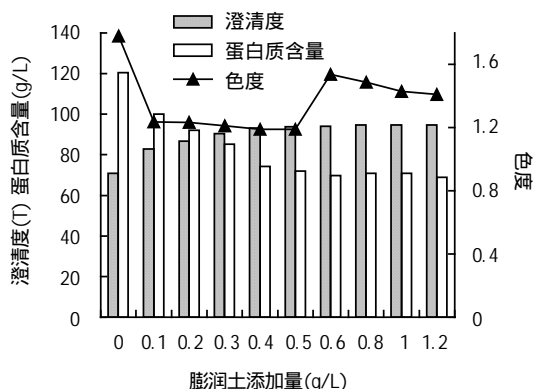


图1 膨润土不同添加量澄清结果

Fig.1 Results of clarification with Bentonite in different additions

膨润土添加量与澄清速度有一定的正比关系(图1), 随膨润土添加量的增多, 葡萄酒澄清速度加快、澄清度高, 但当达到一定值后就不再升高, 其原因可能是膨润土对酒中蛋白质的吸附已达到饱和。由图1可见: 膨润土添加量达到 0.4g/L 后澄清度就不再升高; 增加膨润土的添加量虽然在一定程度上有助于提高葡萄酒的澄清度, 但是会增加对色素的吸附; 随添加量的增加, 色度值呈下降趋势, 并且添加量增加使酒脚量增加, 加大了酒液分离的困难, 造成出酒率降低。

2.2 澄清过程中澄清度、色度、蛋白质随时间变化的关系

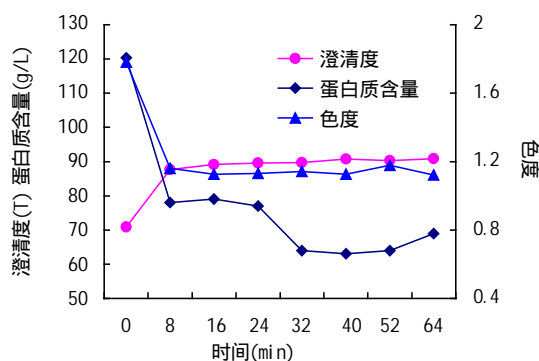


图2 澄清不同时间与澄清度、色度、蛋白质的对应关系

Fig.2 Relation between clarity, chroma, proteins and different times

由图2可以明显地看出, 在 8h 时澄清度、色度、蛋白质都有很大的变化; 8h 之后澄清度、色度、蛋白质虽然也有变化, 但变化不是很大。因为每一种吸附

剂的颗粒或分子上都具有多个吸附位点, 数个溶质分子可以吸附到其表面上或通过交换作用进入到颗粒内部。在葡萄酒的澄清过程中, 添加吸附性澄清剂并不意味着能使被吸附溶质的浓度下降到零。当溶质的浓度降低时, 进一步被吸附的倾向也降低, 吸附效率也趋于降低。膨润土在澄清葡萄酒原酒时主要是正负电荷的吸附和膨润土表面的吸附作用, 在 8h 时膨润土对葡萄酒原酒的吸附已接近吸附平衡, 随着溶质的降低, 在随后的时间内, 膨润土的吸附倾向也降低, 故 8h 之后葡萄酒的澄清度虽然有上升的趋势, 但上升幅度不是很大; 色度随着时间的延长变化不是很明显; 蛋白质在 32h 时基本降到最低。

2.3 pH 值对红葡萄酒澄清效果的影响

红葡萄酒的红、紫色化学成分为花色苷, 仅存在于红葡萄酒的外皮中。处于两个平衡状态中的单体花色苷影响葡萄酒的显示色。一是 pH 与有色的黄烷盐离子有关(低 pH 时为红色阳离子), 与无色的假碱基之间的平衡, 在 pH3.0 时, 约 50% 的二甲花翠素-3-糖处于有色状态; 二是与亚硫酸氢盐离子结合成无色的磺酸与平衡体中, 单体对红葡萄酒的颜色取决于酒中 S_2O_2 浓度、pH 及酒的年龄^[7]。

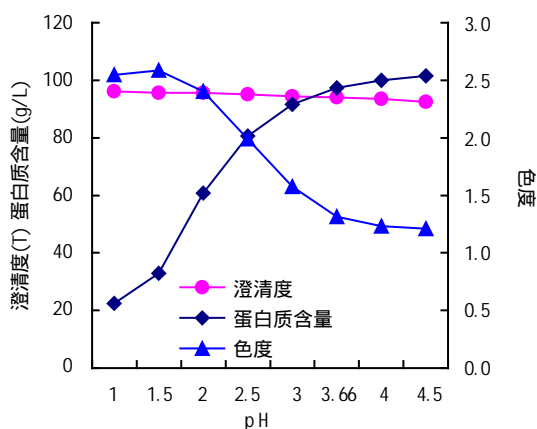


图3 红葡萄酒在不同 pH 值时的澄清结果

Fig.3 Results of clarification in different pH

从图3中可以看出: 随着原酒 pH 值的降低, 酒的澄清度升高, 色度值也升高, 蛋白质含量减少, 即在低 pH 值条件下红葡萄酒的色泽好, 且用膨润土澄清时可去除更多的蛋白质; 随着原酒 pH 值的升高, 澄清度有所下降, 色度值也有所下降, 蛋白质含量增大, 即在较高的 pH 值条件下用膨润土澄清红葡萄酒, 不仅对蛋白质的吸附减少使澄清度下降, 而且红葡萄酒的色度值较低, 红葡萄酒的色泽较差。蛋白质组分可以在膨润土澄清过程中被选择性的去除, 其中带有最多正电荷的组分首先被除去^[8,9]。因为在一种 pH 条件下用膨润土澄清的葡萄酒, 在后来的调酸(改变 pH)或混合到不同 pH

番茄红素提取工艺及稳定性研究

侯纯明, 何 美, 张志刚, 周 鑫

(沈阳化工学院应用化学学院 辽宁 沈阳 110142)

摘 要: 番茄红素是一种非常重要的类胡萝卜素, 其优越的生理功能正日益引起人们的关注, 提取方法也日趋活跃和成熟。本文研究了加碱和纤维素酶提高番茄中番茄红素提取率的工艺, 确定了酶的最佳添加量、酶的最佳作用时间、最佳酶解 PH 值及不同防腐剂对番茄红素的影响

关键词: 番茄红素; 酶; 提取; 稳定性

Study on Extraction and Stability of Lycopene

HOU Chun-ming, HE Mei, ZHANG Zhi-gang, ZHOU Xin

(College of Applied Chemistry, Shenyang Institute of Chemical Technology, Shenyang 110142, China)

Abstract: Lycopene is a very important carotenoid. People pay more attention to it, because of its superior physiological function. The method about extracting lycopene becomes quite popular. The paper studied the technology of lycopene extraction with soda and enzyme. The optimum amount of enzyme added, reactive time, pH of enzyme solution and the effect of preservatives are determined.

Key words: lycopene; enzyme; extraction; stability

收稿日期: 2005-08-25

作者简介: 侯纯明(1959-), 女, 副教授, 硕士, 主要从事物理化学及相关学科的教学与研究。

条件下可能再次出现稳定性问题, 甚至对稀释效应也很敏感。所以在多数场合下, 膨润土澄清应该在尽可能低的 pH 条件下进行, 以使尽可能多的蛋白质组分为阳离子形式。

3 结 论

3.1 在葡萄酒的澄清过程中, 膨润土添加量在 0.4g/L 时的澄清度较好、对色素的吸附较少; 增加膨润土的添加量虽然有助于提高葡萄酒的澄清度, 但是会增加对色素的吸附, 并且增加酒液分离的困难, 造成出酒率降低。

3.2 在 8h 时膨润土对色素的吸附达到最高, 8h 后色度值基本不变, 酒液中其他的色素都以较为稳定的形式存在, 能够保持酒体的相对稳定。

3.3 pH 值对酒中色素和蛋白质均有很大影响, 在低 pH 条件下, 当 pH 低于葡萄酒中蛋白质的等电点时, 就会有更多的蛋白质带正电荷, 与带负电荷的膨润土表面产生电荷吸引, 从而使蛋白质沉淀, 使葡萄酒澄清并保

持较长时间的稳定。

参考文献:

- [1] M V Moreno-Arribas, E Pueyo, M C Polo. Analytical methods for the characterization of proteins and peptides in wines [J]. *Analytica Chimica Acta*, 2002, 458: 63-75.
- [2] 王璋, 许时婴, 汤坚. 食品化学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2002. 288-289.
- [3] 丁燕, 赵新节. 酚类物质的结构与性质及其与葡萄及葡萄酒的关系[J]. *Sino-Overseas Grapevine and Wine*, 2003, (1): 13-17.
- [4] STajchakavit, et al. Effect of processing on post-bottling haze formation in apple juice[J]. *Food Research International*, 34: 415-424.
- [5] 武占省, 李春, 孙喜房, 等. 膨润土在食品工业中的应用[J]. *中国食品添加剂*, 2005, 69 (2): 100-102.
- [6] 梁冬梅. 分光光度法测红葡萄酒的色度[J]. *中外葡萄与葡萄酒*, 2002, (3): 9-13.
- [7] 赵光鳌, 等. 葡萄酒酿造学-原理及应用[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2001.
- [8] Bri l l ouet, J M M P Bel l eville, M Moutounet. Possible protein polysaccharide complexes in red wines [J]. *Am J Enol Vi tic*, 1991, 42: 150-152.
- [9] Rosario Baron, et al. Changes in phenolic compounds and colour in pale Sherry wines subjected to fining treatment[J]. *Z Lebensm Unters Forsch*, 1997, 205: 474-478.