

柿子酒澄清方法的研究

罗爱香¹, 陈义伦², 刘玉环^{1,3}, 高龙兰^{1,*}, 阮榕生¹, 林向阳¹

(1. 生物质转化教育部工程研究中心, 江西 南昌 330047

2. 山东农业大学食品科学与工程学院, 山东 泰安

271018

3. 南昌大学中德食品工程中心, 江西 南昌 330047)

摘 要: 用明胶、皂土、壳聚糖对柿子酒进行澄清处理, 结果表明: 明胶、壳聚糖的澄清效果优于皂土, 其中明胶的澄清效果最佳, 澄清后蛋白质、单宁含量有一定量的减少。明胶-壳聚糖联用效果优于单一的澄清剂, 澄清后, 酒体清亮透明, 风味、色泽独特, 稳定性强。

关键词: 明胶; 壳聚糖; 柿子酒; 澄清

Study on Clarification of Persimmon Wine

LUO Ai-xiang¹, CHEN Yi-lun², LIU Yu-huan^{1,3}, GAO Long-lan^{1,*}, RUAN Rong-sheng¹, LIN Xiang-yang¹

(1. Engineering Research Center of Biomass Conversion, Ministry of Education, Nanchang 330047, China;

2. College of Food Science and Engineering, Shandong Agricultural University, Taian 271018, China;

3. Sino-German Food Engineering Center, Nanchang University, Nanchang 330047, China)

Abstract: Through the studies of the ways of gelatin, bentonite and chitosan on the clarification of persimmon wine, it was found that gelatin and chitosan had better clarifying effect than that of bentonite; gelatin had the best effect, after the clarifying, the content of protein and tannin had reduced in a certain extent. It was also found that the combination of the two clarificants had better effects than that of the single one. After the clarifying, the clarified wine was transparent and had the especial flavor and colour, with a good stability.

Key words gelatin; chitosan; persimmon wine; clarification

中图分类号: TS262.7

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2007)10-0304-05

柿子不仅含有大量的糖、VC、胡萝卜素及多种矿物质, 并且含有种类齐全的氨基酸, 具有较高的营养价值和药用价值^[1]。以柿子为原料经酿造而成的柿子酒是一种具有保健作用的营养酒^[2]。柿子酒具有柿子特有的酒色和柿子果香, 香气纯正协调, 酸甜可口、丰满柔和、开胃消食、生津健脾。但柿子酒中含有单宁、果胶物质, 易发生酶促褐变和非酶促褐变, 使酒色加深, 风味变差。且加工后易产生浑浊和沉淀, 严重影响了柿子酒的感官和品质。商用柿子酒是清晰透明的, 即使有轻微失光, 都被认为是变质的表现。长期贮存的柿子酒易发生浑浊沉淀, 形成的原因有很多, 主要是与天然存在的多酚类物质有关, 当柿子酒中的蛋白质和果胶物质与多酚类物质长期共存时, 就会产生浑浊的胶体, 乃至发生沉淀, 因此需要加入澄清剂以除去一部分或的部分

上述易形成沉淀成分, 使柿子酒获得好的风味及保持长期的稳定性。而目前国内关于柿子酒澄清方面的研究报道较少。

皂土和明胶是常用的澄清剂, 在酒体中添加皂土后, 由于正负电荷的吸引, 混浊物质与皂土作用产生絮状沉淀, 使酒得以澄清。明胶对单宁含量高的果酒有较好的澄清效果且可脱除酒液中单宁的涩味, 同时, 蛋白质、色素、风味、营养物质等损失较少^[3]。壳聚糖是天然的阳离子型絮凝剂, 具有优良的絮凝效果, 壳聚糖与可溶性蛋白质、纤维素、果胶、悬浮微粒、单宁等物质能发生很强的凝集作用^[4]。

本实验用皂土、明胶、壳聚糖对柿子酒进行澄清, 目的在于找出最佳的澄清方案, 除去柿子酒中的不稳定因素, 使澄清后的酒体清亮透明, 稳定性强, 且不影响柿子酒独特的风味。

收稿日期: 2007-07-15

*通讯作者

基金项目: 教育部长江学者和创新团队发展计划资助项目(IRT0540)

作者简介: 罗爱香(1982-), 女, 硕士研究生, 研究方向为食物(包括生物质)资源的开发与利用。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

柿子酒 山东农业大学食品学院实验室; 壳聚糖 (生化试剂)、明胶 (市售)、皂土 (市售)。

752 紫外光栅分光光度计、DELTA320 pH 计、酒度计。

1.2 方法

取 10ml 柿子酒加入不同浓度梯度的澄清剂, 同时充分混合均匀, 静置 12 h 后待测。

1.2.1 澄清指标测定

取酒液的上清液在波长 780nm 处测定光效率(T)。

取酒液的上清液测单宁的含量, 单宁的测定用分光光度计法^[5]。

1.2.2 冷、热稳定性实验^[6]

冷稳定性实验: 分别取经过处理的柿子酒上清液, 放在冰柜中冷冻到该酒冰点, 然后再在低温条件下解冻, 如此每天处理 1 次, 连续观察测定 1 周。

热稳定性实验: 分别取经过处理的柿子酒上清液, 水浴加热 85~90℃ 保持 30min, 冷却后观察测定。

冷、热稳定性实验: 分别取经过处理的柿子酒上清液, 水浴加热 85~90℃ 保持 30min, 然后迅速冷却到该酒冰点, 再用微波快速解冻, 如此每天处理 1 次, 连续观察测定 1 周。

2 结果与分析

2.1 最佳透光率波长的确定

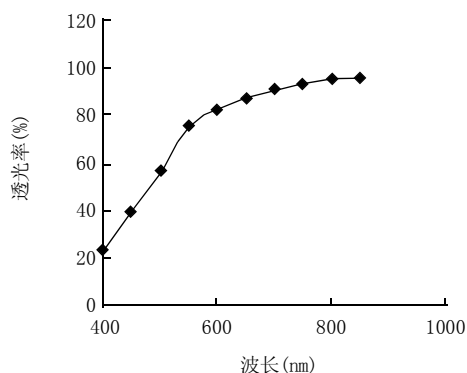


图1 波长与透光率的关系

Fig.1 Relationship between wavelength and persimmon wine transparency

从图 1 中可看出, 当波长增大到 800nm 时, 再增大波长, 透光率几乎不再增加。同时考虑到 752 型分光光度计的测定范围及稳定性, 选取 780nm 作为最佳测定

波长。

2.2 不同澄清剂澄清效果分析

2.2.1 皂土对柿子酒的澄清效果分析

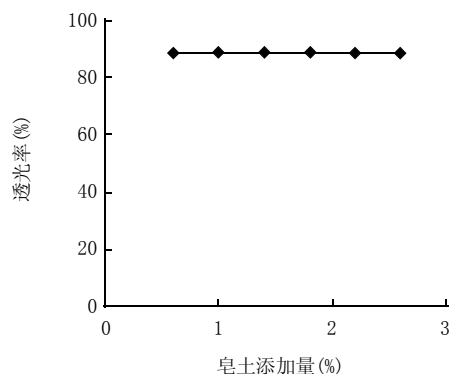


图2 皂土用量与柿子酒透光率的关系

Fig.2 Relationship between bentonite volume and persimmon wine transparency

皂土 $[Al_4Si_8O_{20}(OH)_4 \cdot 12H_2O]$ 亦称膨润土, 呈灰白色, 是常用的澄清剂^[7]。由图 2 可知皂土对柿子酒澄清效果不明显, 主要因为皂土带负电荷, 而柿子酒的 pH 值为 3.81, 在蛋白质的等电点下, 蛋白质也带负电荷, 故皂土不吸附蛋白质, 无澄清效果。

2.2.2 壳聚糖对柿子酒的澄清效果分析

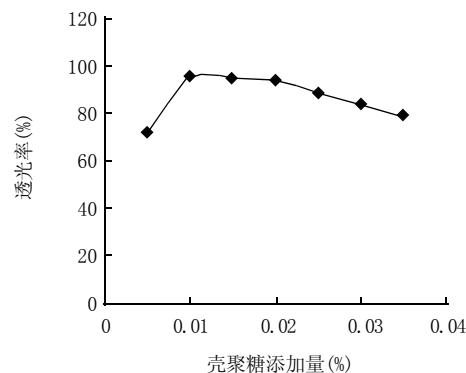


图3 壳聚糖用量与柿子酒透光率的关系

Fig.3 Relationship between chitosan volume and persimmon wine transparency

在充分搅拌的情况下, 由于正负电荷微粒之间的相互静电作用, 柿子酒中的悬浮物颗粒缠绕于具有线性分子结构的壳聚糖上, 使小颗粒变成大颗粒, 并随之沉降, 使引起柿子酒不稳定的蛋白质被絮凝沉淀下来, 达到澄清的目的。从图 3 可以看出, 当壳聚糖添加量达到 0.01% 时, 透光率达到最大, 若继续增加用量, 透光率则趋于下降。这是因为壳聚糖溶液有很强的粘性, 当

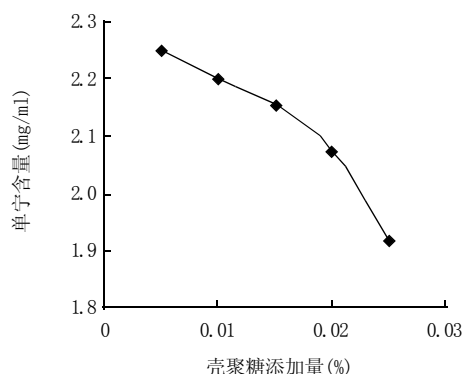


图4 壳聚糖用量与柿子酒单宁含量关系

Fig.4 Relationship between chitosan volume and tannin volume of persimmon wine

其过量时自身形成一个稳定的体系,反而不利于果酒的澄清。但壳聚糖对单宁的吸附力较弱,当透光率最大时单宁含量几乎没降低,当添加量增大到0.03%时,单宁含量最低(见图4),但此时透光率很低。

2.2.3 明胶对柿子酒的澄清效果分析

明胶是果酒生产中传统的澄清剂,由图5可知,随

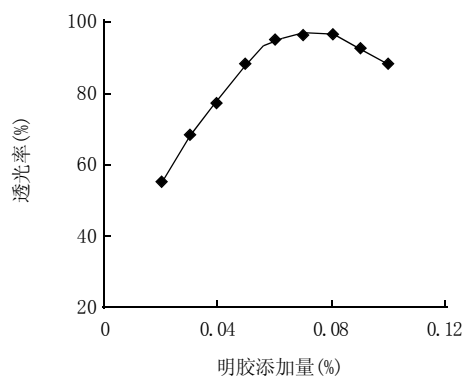


图5 明胶添加量与柿子酒透光率的关系

Fig.5 Relationship between gelatin volume and persimmon wine transparency

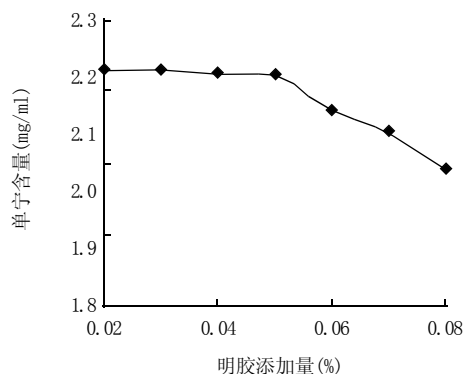


图6 明胶添加量与柿子酒单宁含量的关系

Fig.6 Relationship between gelatin volume and tannin volume of persimmon wine

着明胶添加量的增多,透光率不断增大,当添加量为0.075%时最好,随着添加量的进一步增多,透光率开始下降。此时,柿子酒中的单宁含量也降到最小(见图6)。明胶对柿子酒的澄清效果最明显,由以上实验结果可知,明胶的澄清效果最好,透光率达到97.6%,高于壳聚糖,且单宁含量也降低很多。这主要是由于柿子酒中单宁含量较高,加入明胶后,形成明胶-单宁酸盐的络合物而沉淀,同时明胶带正电荷,可与单宁等带负电荷的物质发生电中和反应致使凝结而沉淀,使酒体得以澄清。此外明胶还具有吸附能力,可使果酒色泽变浅^[3]。

2.3 不同条件对柿子酒澄清效果的影响

2.3.1 温度对澄清效果的影响

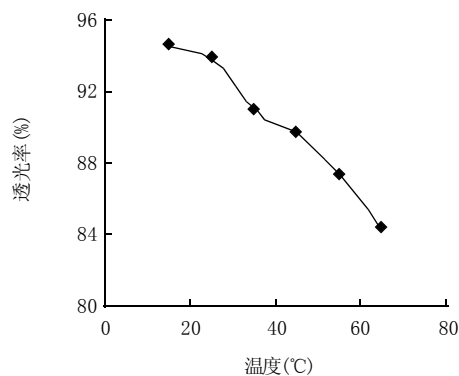


图7 温度对明胶澄清效果的影响

Fig.7 Effects of temperature on results of gelatin clarification

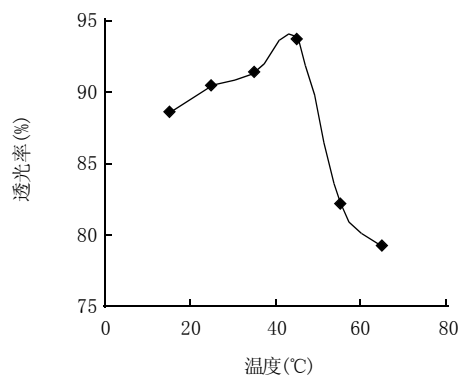


图8 温度对壳聚糖澄清效果的影响

Fig.8 Effects of temperature on results of chitosan clarification

图7和图8分别描述了温度对明胶、壳聚糖澄清效果的影响。由图7中可以看出,透光率随温度的降低而降低,温度在15~35℃范围内,透光率都在90%以上,因而明胶作澄清剂时温度可控制在15~35℃范围内。由图8知,透光率随着温度的升高而逐渐增大,

在温度 45℃ 时, 柿子酒的澄清效果最佳, 此时透光率为 93.8%; 接着再升高温度, 透光率则迅速降低。因此壳聚糖作为澄清剂时温度可控制在 15~45℃ 范围内。

2.3.2 明胶、壳聚糖澄清时间的确定

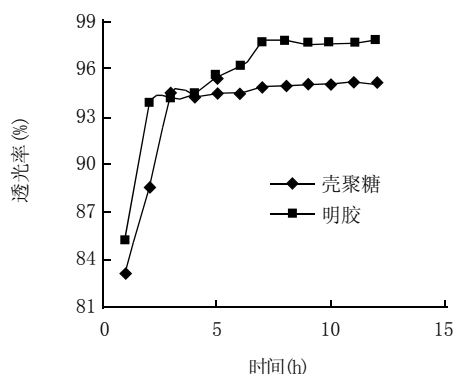


图9 明胶、壳聚糖澄清效果与时间的关系

Fig.9 Relationship between time and clarification effects of gelatin and chitosan

由图 9 可知, 壳聚糖的澄清速度比明胶快, 明胶澄清速度较慢, 壳聚糖 3 h 已达到最佳澄清效果, 而明胶需 8 h 才达到最佳效果。

2.4 明胶-壳聚糖联用澄清效果

虽然明胶对柿子酒的澄清效果比较明显, 对单宁的去除效果最明显, 但是其澄清速度较慢, 对作用温度有一定要求, 必须控制与单宁的准确比例, 否则下胶过量或不足均难以澄清, 且沉淀物结构不够致密, 而壳聚糖形成的沉淀结构却比较致密, 且澄清速度快, 因此实验选择明胶、壳聚糖联用作为澄清剂进行研究, 先加明胶, 待沉淀初步形成, 再加壳聚糖。本实验以温度、时间、明胶和壳聚糖浓度作为试验的 4 个因素, 每个因素选取 4 个水平, 采用正交试验法, 选用 $L_{16}(4^4)$ 正交设计表, 正交试验的因素水平见表 1。

表1 正交试验因素水平表
Table 1 Factors and levels of orthogonal test

处理号	明胶添加量(%)	壳聚糖添加量(%)	温度(℃)	时间(t)
1	0.02	0.005	15	2
2	0.04	0.01	25	4
3	0.06	0.015	35	6
4	0.08	0.02	45	8

正交试验的结果见表 2。由表 2 可得出, 影响柿子酒透光率的主次因素: 明胶>时间>温度>壳聚糖。从透光度考虑最佳方案为 14 号, 透光率达到 98.6%, 此时单宁含量也降低很多。综合考虑, 14 号为最佳澄清

表2 正交试验结果
Table 2 Results of orthogonal test

处理号	明胶添加量(ml)	壳聚糖添加量(ml)	温度(℃)	时间(h)	透光率(%)	单宁含量(mg/ml)
1	1	2	3	3	96.5	1.000
2	3	4	1	1	98.9	1.155
3	2	4	3	3	98.0	1.235
4	4	2	1	1	98.1	1.080
5	1	3	1	1	95.4	1.460
6	3	1	3	3	96.8	1.200
7	2	1	1	1	94.7	1.375
8	4	3	3	3	98.2	1.225
9	1	1	4	4	92.9	1.752
10	3	3	2	2	98.1	1.200
11	2	3	4	4	97.4	1.195
12	4	1	2	2	98.0	1.025
13	1	4	2	2	97.0	1.410
14	3	2	4	4	98.6	1.145
15	2	2	2	2	96.7	1.020
16	4	4	4	4	92.3	1.290
K ₁	381.8	382.4	387.1	390.8		
K ₂	386.8	389.9	389.8	381.2		
K ₃	392.4	389.1	389.5	387.1		
K ₄	386.6	386.2	381.2	388.5		
k ₁	95.450	95.600	96.775	97.950		
k ₂	96.700	97.475	97.450	95.300		
k ₃	98.100	97.275	97.375	96.775		
k ₄	96.650	96.550	95.300	97.125		
R	2.650	1.875	2.150	2.650		

方案, 即明胶 0.06%, 壳聚糖 0.01%, 温度 45℃, 时间 8 h, 此组合酒液透光率达到 98.6%, 单宁含量由 2.26mg/ml 降低到 1.145mg/ml。

添加明胶初步絮凝后再加壳聚糖, 壳聚糖可絮凝未被明胶澄清的物质, 同时加速明胶絮凝物的沉淀。明胶絮凝物结构不致密, 而壳聚糖絮凝物较紧密, 添加壳聚糖后可使沉淀物变得更致密, 便于过滤分离, 而且壳聚糖安全可靠, 稳定性强, 还兼有保健、防腐作用。二者联用有明显的互补及协同增效作用, 使用量少于单独使用时的添加量, 且提高了澄清效果。

2.5 澄清剂稳定性实验结果与分析

0.08% 的明胶、0.01% 的壳聚糖、0.06% 的明胶

表3 不同澄清处理冷、热稳定性实验结果
Table 3 Test results of cold hot stability from different clarify experiments

澄清剂	冷处理	热处理	冷、热处理
明胶	浑浊, 有沉淀	颜色加深	颜色加深, 有少量沉淀
壳聚糖	有少量沉淀	颜色加深, 有少量沉淀	有少量沉淀
明胶+壳聚糖	无明显变化	颜色略加深	颜色略微加深

+0.01% 壳聚糖处理的三种样品, 分别作冷处理、热处理及冷热处理的稳定性实验, 观察结果见表 3。

从表 3 可以看出, 经明胶、壳聚糖联用处理的样品冷热稳定性较好, 对明胶澄清处理的样品冷处理后, 有沉淀出现, 且存放过程中透光率下降比较明显, 这可能是因为明胶过量或未被除去的蛋白质与单宁絮凝形成沉淀。热处理时颜色加深是由于单宁氧化造成的。壳聚糖单独处理的样品, 由于壳聚糖对单宁的吸附能力不强, 热处理过程单宁氧化而颜色加深, 冷处理出现沉淀可能由于壳聚糖吸附蛋白质不充分。明胶与壳聚糖两种澄清剂联用, 分批添加, 具有较强的互补性, 能够较好的除去不稳定物质, 达到较理想的贮藏稳定性, 效果比单独的澄清剂好, 而且明胶不用过量使用, 明胶未吸附的负电荷可由后来加入的壳聚糖来完成, 防止因明胶过量而引起沉淀。

3 结 论

明胶、壳聚糖作为柿子酒的澄清剂各有其特点, 明胶去除蛋白质、单宁的能力比壳聚糖强。但壳聚糖的稳定性好, 沉淀速度快, 且壳聚糖用量省。实验还证明, 明胶、壳聚糖的联用, 其澄清效果优于两者单独使用时的效果, 可最大量的将柿子酒中的蛋白质、单宁分离出来, 透光率达到 98.6%, 单宁含量

降低到 1.145mg/ml, 沉淀速度加快, 使澄清后的酒体清亮透明, 稳定性强, 且不影响柿子酒独特的风味。

总之, 柿子酒中的单宁和蛋白质含量很高, 是引起柿子酒不稳定的关键因素, 因此提高单宁和蛋白质的去除率或保持单宁和蛋白质在柿子酒中的稳定是柿子酒澄清的关键, 也是防止后浑浊的关键。本实验通过比较几种澄清剂对柿子酒的澄清效果, 发现明胶与壳聚糖的联用能有效的除去柿子酒中的不稳定性成分, 该方法是否可行, 有待于通过柿子酒的贮藏稳定性试验加以证明。

参考文献:

- [1] 周坚, 万楚筠, 沈汪洋. 甜柿的营养及功能特性[J]. 武汉工业学院学报, 2004, 12(23): 14-18.
- [2] 于磊娟, 吕映辉, 史晓华, 等. 柿子酒的非生物稳定性研究[J]. 酿酒, 2007, 34(2): 66-67.
- [3] 罗安伟, 刘兴华, 寇莉苹, 等. 澄清剂在猕猴桃干酒中的应用[J]. 食品与发酵工业, 2003, 2(10): 105-108.
- [4] 顾国贤. 酿造酒工艺学[M]. 2版. 北京: 中国轻工业出版社, 1996: 414-415.
- [5] 刘秀影. 用分光光度法测定果汁中单宁的含量[J]. 饮料工业, 1997(1): 37-38.
- [6] 代同现, 张艳茹. 膨润土澄清剂在黄酒除浊中的应用[J]. 酿酒, 2001, 28(5): 85.
- [7] 丁筑红, 王淮生, 谭书明, 等. 皂土、壳聚糖澄清剂对发酵酒澄清作用的研究[J]. 中国酿造, 2005(11): 11-15.

中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊
中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊
中国科技论文统计源期刊
中文科技期刊数据库收录期刊

欢迎订阅2008年

粮食科技与经济

《粮食科技与经济》杂志是国内外公开发行, 融自然、社会科学为一体的粮食刊物。

主要栏目: 粮事评说、专论、创新发展、产业化经营、经营管理、分析预测、质量与安全、一家之言、仓储科技、加工技术、产品研发、国外粮农等。

双月刊, 逢单月15日出版。彩封, 大16开本, 56页。每期定价8元, 全年48元。

订阅办法:
[1] 全国各地邮局均可预订;
邮发代号: 42-167;
[2] 直接寄给杂志社订阅。
银行汇款:
户名: 《粮食科技与经济》编辑部
开户银行: 长沙市工行盛源支行
账号: 1901010000014400305
邮局汇款:
地址: 长沙市芙蓉中路一段2号
《粮食科技与经济》编辑部
邮政编码: 410008
电话: (0731) 4407427 4407381
传真: (0731) 4407427

本刊常年办理订阅及广告业务
邮购请洽: 编辑部
www.chinagste.com

欢迎订阅 欢迎赐稿 欢迎惠刊广告

欢迎订阅
2008年

中国农业核心期刊 中国核心期刊(遴选)数据库收录期刊
中文科技论文统计源期刊 中国科技引文数据库源刊

《中国食物与营养》杂志

邮发代号: 82-597

《中国食物与营养》是由国家食物与营养咨询委员会主办的食物与营养领域相结合的权威月刊, 面向国内外公开发行, 主旨是关怀指导人类健康, 传扬中华民族饮食文化。

权威部门发布信息的窗口 科技人员展示成果的平台
普通读者获取知识的宝库

★《中国食物与营养》每期定价9元, 全年108元。

订阅方法:

1. 邮局订阅: 直接汇款到编辑部。

地址: 北京市海淀区中关村南大街12号 邮编: 100081

电话: (010) 68919761; 68919762 传真: (010) 68975262

E-mail: Foodandn@263.net

2. 银行汇款: 户名: 中国农业科学院农业信息研究所;

开户银行: 中国农业银行北京北下关支行;

账号: 050601040009874