

壳聚糖在红葡萄酒澄清中的应用

徐 春,黄亚东

(江苏食品职业技术学院生物工程系,江苏 淮安 223003)

摘 要: 壳聚糖是一种无毒、安全的天然高分子阳离子絮凝剂,具有生物降解性、吸附性和吸湿性等作用;可絮凝红葡萄酒中的胶体微粒、螯合金属离子、吸附有机酸类物质,提高酒的澄清度、稳定性,改善酒的口感;且对酒的色度、主要成分影响不大,用量少,作用时间短,稳定期长;是一种理想的葡萄酒澄清剂。最佳用量 0.04%,作用温度 30℃以内,作用时间 2.5 h 以上。(孙悟)

关键词: 壳聚糖; 红葡萄酒; 澄清

中图分类号: TS262.6;TS261.4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-9286(2005)09-0076-02

Investigation on the Application of Chitosan in the Clarification of Claret

XU Chun and HUANG Ya-dong

(Bioengineering Department of Jiangsu Food Science Occupational College, Huai'an, Jiangsu 223003, China)

Abstract: Chitosan, as a nontoxic and natural high molecular positive ion flocculant, is of high safety and in possession of the functions of biodegradability, absorbability and hygroscopicity. Its application in claret could flocculate colloid granules, chelate metal ions, absorb organic acids, improve wine clarity and stability, and perfect wine taste. Besides, its application had no adverse effects on wine color and wine compositions. And the advantages such as small use level, short acting time, and long stable period presented in its application. Accordingly, it was considered as an ideal clarifier for claret with its optimal use level as 0.04% and use temperature within 30℃ and acting time above 2.5 h. (Tran. by YUE Yang)

Key words: chitosan; claret; clarification

葡萄酒生产过程中为了保证葡萄酒的稳定性和澄清度,常常需要进行澄清处理。目前葡萄酒的澄清技术主要有明胶法、果胶酶法、皂土法等^[1]。这些方法往往存在着澄清剂量难以掌握,下胶过度对酒的稳定性产生不利影响,用量较大,作用时间长,或给酒中引入了蛋白质易导致酒的后期混浊等不足之处。

壳聚糖是部分地脱去了乙酰基的甲壳素,是一种无毒、安全的天然高分子化合物,具有良好的生物降解性、相容性、吸附性、成膜性、通透性、成纤性、吸湿性和保湿性。由于其安全性,美国食品与医药卫生管理局(FDA)已批准其作为食品添加剂^[2]。在食品工业中壳聚糖主要用作乳化剂、稳定剂、增稠剂及保鲜剂。此外,由于其具有很好的絮凝效果,因而还可以用作絮凝剂和澄清剂。本文针对壳聚糖在葡萄酒生产中的澄清效果进行了研究和探讨。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

收稿日期 2005-04-25

作者简介:徐春(1975-),女,江苏淮安人,讲师,在读工程硕士,主要研究方向食品生物技术、功能性食品等。

分析天平,751G 分光光度计,pHS-3 型 pH 计,阿贝氏折光仪;

葡萄(赤霞珠),安琪牌葡萄酒活性干酵母;

明胶,果胶酶(20000 u/g);

壳聚糖:上海卡博工贸有限公司生产,粒度 120 目,脱乙酰度≥95%,使用时用蒸馏水配成 1%的溶液。

1.2 实验方法

采用葡萄酒活性干酵母进行红葡萄带皮发酵,在新酒的贮酒阶段采用壳聚糖进行澄清处理。

1.2.1 壳聚糖对红葡萄酒的澄清试验

室温下,取 25 mL 原酒于 50 mL 比色管中,在室温、自然 pH 值条件下,分别加入不同量的壳聚糖溶液,搅拌均匀后静置,待酒液完全澄清后,取上清液进行澄清度、色度的测定,以确定壳聚糖的合理用量。再以最佳壳聚糖用量和自然 pH 值,分别在不同的温度条件下进行澄清试验,以确定壳聚糖澄清的最佳作用温度。

1.2.2 澄清效果对比试验

分别通过试验确定明胶和果胶酶在红葡萄酒澄清

中的最佳用量,并于最佳用量条件下与壳聚糖的澄清度、澄清作用时间、澄清后葡萄酒的稳定性等澄清效果进行对比,并比较上述澄清剂对引起原酒的主要成分的变化,以确定其对葡萄酒风味的影响度。

澄清度的测定:751G型紫外分光光度计测定其透光度 $T_{600}(\%)$ 。

色度的测定:采用分光光度法,以蒸馏水做参比,在 520 nm 下测定酒样的吸光度,用吸光度值 A 表示。

还原糖的测定:糠-爱农法。

总酸的测定:滴定法。

可溶性固形物的测定:折光法。

果胶含量的测定:乙醇试验法。

2 结果与讨论

2.1 壳聚糖用量的确定

在 20℃下,壳聚糖对葡萄酒的澄清效果见表 1。

表 1 壳聚糖用量与葡萄酒澄清效果的关系(20℃)

壳聚糖 用量(%)	透光度 ($T_{600}\%$)	色度 (A_{520})	壳聚糖 用量(%)	透光度 ($T_{600}\%$)	色度 (A_{520})
0	55.12	0.436	0.04	96.41	0.411
0.01	70.21	0.428	0.06	95.52	0.380
0.02	92.14	0.426	0.08	95.32	0.354
0.03	95.56	0.417	0.10	95.04	0.342

由表 1 可知,壳聚糖的用量在 0.03% 以上时,对酒液的澄清效果显著提高,透光度均达 95% 以上;当壳聚糖用量达 0.04% 时,透光度达到峰值,但随着用量进一步提高,透光度逐渐呈下降趋势,且当用量达 0.08% 以上时,酒液的色度略有下降,这说明壳聚糖用量过大时会在一定程度上吸附酒中的有色物质。同时,酒液的色度下降幅度不大,这说明壳聚糖在红葡萄酒的澄清中用量范围较宽,在 0.03%~0.08% 的浓度范围内作用效果较好,最佳用量为 0.04%。

2.2 壳聚糖最佳作用温度的确定

将原酒在自然 pH 值条件下,分别于不同温度下保温至温度恒定后,加入 0.04% 的壳聚糖溶液,摇匀静置后,取上清液进行各项指标的测定,测定结果见表 2。

由表 2 可知,随着壳聚糖作用温度的升高,原酒的澄清度有明显的上升趋势,而色度变化不明显,但随着壳聚糖作用温度的升高,原酒的果香味损失也呈上升趋势,综合考虑,选择 20~30℃ 作为最适作用温度。

2.3 葡萄酒澄清效果的对比试验

2.3.1 澄清前后红葡萄原酒成分的变化

根据实验,果胶酶澄清红葡萄酒的最佳用量 0.06%,明胶澄清红葡萄酒的最佳用量为 0.08%。分别在最佳条件下,用壳聚糖、明胶、果胶酶澄清红葡萄原酒,待酒液完全澄清后取上清液及原酒

表 2 壳聚糖作用温度对原酒澄清效果的影响

温度 (℃)	透光度 (%)	色度 (A_{520})	澄清效果
10	92.59	0.422	沉降较慢,澄清度有所提高,果香、酒香浓郁
20	96.41	0.411	澄清速度快,酒液澄清,果香、酒香浓郁
30	96.84	0.412	澄清速度快,酒液澄清,果香明显,酒香悦人
40	97.95	0.408	澄清速度快,酒液澄清,果香略减,有明显酒香
50	98.23	0.401	澄清速度快,酒液澄清,果香不足,酒香略减

进行葡萄酒的成分测定,结果见表 3。

表 3 3 种澄清剂澄清作用前后葡萄酒成分的对比

项目	总固形物 (g/L)	还原糖 (g/L)	酒度 (%)	总酸 (g/L)	pH	果胶
澄清前	20.7	3.6	11.2	7.05	3.56	有大量混浊
壳聚糖(0.04%)	20.4	3.6	11.2	6.07	3.64	无
果胶酶(0.3%)	20.3	3.6	11.2	7.08	3.58	无
明胶(0.06%)	20.4	3.5	11.2	7.05	3.58	有少量混浊

由表 3 可知,3 种澄清剂对新酒澄清时,对新酒中的还原糖、固形物含量的影响不大;明胶对果胶的去除效果不佳,不能完全去除原酒中的果胶,有再度出现果胶类混浊的可能,壳聚糖和果胶酶对果胶都有很好的去除作用,但作用机理不同,果胶酶的作用机理是分解果胶^[4],壳聚糖是靠吸附作用使果胶去除;在酸度上,果胶酶法和明胶法处理的酒液酸度无明显变化,壳聚糖处理的酒液酸度略有下降,可能是由于壳聚糖与有机酸化合成盐所致,但下降幅度不大。总体上讲,壳聚糖对红葡萄酒的主要成分影响不大,对葡萄酒的风味无明显影响。

2.3.2 与果胶酶、明胶法作用效果的对比

分别用壳聚糖、果胶酶和明胶对红葡萄酒样品进行澄清处理,取清酒液进行澄清时间和稳定性效果比较,结果见表 4。

由表 4 可知,3 种方法中,壳聚糖法澄清效果最佳,稳定期长,用量较少,是一种理想的澄清剂。

3 结论

3.1 壳聚糖是阳离子絮凝剂,在红葡萄酒中能絮凝其中的胶体微粒、螯合金属离子、吸附有机酸类物质^[5],经过滤后可以有效地提高酒的澄清度、稳定性,改善葡萄酒的口感,并能有效地预防葡萄酒的病害,是一种理想的可用于葡萄酒澄清的澄清剂。

3.2 在对红葡萄酒的澄清中,壳聚糖具有较宽的作用范围,使用量为 0.03%~0.08% 之间时澄清效果均较好,因而生产操作的安全性好,不会因为计量不准或操作不慎产生絮凝效果下降现象。最佳作用剂量为 0.04%,作

表 4 壳聚糖、果胶酶、明胶对样品的作用效果对比

项目	壳聚糖法	果胶酶法	明胶法
用 量	0.04%, 用量少	0.06%, 用量较前者多	0.08%
作用时间	>2.5 h	6 h	8 h
澄清效果	6 个月内无沉淀	4 个月开始微量沉淀	2 个月开始有少量沉淀

(下转第 79 页)

表 1 蔬菜生态净化试验

种类	种植方式	生长速度 (mm/d)	根部发育	感官质量	处置方式
空心菜 1	水上	10~30	水里的茎叶处生根, 根多, 根长 0~500 mm	粗壮, 鲜嫩部分多, 汁少, 口感好	食用为主可作饲料
	地上	2.0~15	根少, 根长 0~600 mm	较细, 鲜嫩部分少, 汁少, 口感好	
空心菜 2	水上	10~50	水里的茎叶处生根, 根多, 根长 0~1500 mm	粗壮, 鲜嫩部分多, 汁多, 口感一般	饲料为主可食用
	地上	2.0~15	根少, 根长 0~450 mm	较细, 鲜嫩部分少, 汁较少, 口感一般	
西芹菜	水上	较慢	根多而短	矮小, 口感好	食用为主, 根叶可作饲料
	地上	较快	根多而长	高大, 口感好	

注: 根系越发达, 吸收消化能力越强, 生长速度越快, 蔬菜质量越好。同时, 废水净化效率就高, 水质容易达标。

2.3 种植鱼苗

如果水体中诸如浮游生物等小型生物繁殖太多,可再购进少量鱼苗,如草鱼、鲤鱼和鲫鱼,以增强净化系统的消化能力^[6-8]。

2.4 放生青蛙

捕捉一些青蛙,放生于各净化池内。青蛙捕食蚊、虫等害虫,保护水上蔬菜,而不用喷洒农药,确保蔬菜绿色环保^[6-8]。

3 效果检查

3.1 经济价值

3.1.1 水上蔬菜不施肥,不喷农药,不除草,无浇灌,成本低,蔬菜鲜嫩,色泽鲜美,口感舒适,绿色环保。

3.1.2 水上蔬菜生长好,产量高,同比地上的空心菜 1 和空心菜 2 平均增产 30 % 以上。

3.1.3 鱼类和蔬菜均可创造一定的经济收入。

3.1.4 依据原污水处理工艺标准,SBR 曝气系统每池排放废水 35 m³,需曝气 4 h 以上,耗电 4×18.5 kW=74 kW 以上,每 1 m³ 废水耗电 2.11 kW 以上。改进后的生态系统在保证达标的前提下,曝气时间降至 1.0 h 以内,平均每 1 m³ 废水用电 18.5×1÷35=0.53 kW。每 1 m³ 废水节约用电 1.58 kW。

3.2 环保价值

3.2.1 水生绿色植物大量吸收消化废水中的氨氮、磷等无机物,同时释放氧气,供其他生物的新陈代谢作用^[8]。

3.2.2 水生生物在人工控制下形成了一个较好的生态食物链,保护了水体免受生物危害^[8]。

3.2.3 水生生态系统无需添加其他饲料,水产品均可供人类食用或作饲料,也可堆积发酵成有机肥,没有再次

(上接第 77 页)

用温度在 30 ℃ 以内,作用时间 2.5 h 以上。

3.3 壳聚糖可有效提高红葡萄酒的澄清度,对葡萄酒的色度影响不大,对酒的主要成分影响不大,用量少,作用时间短,稳定期比果胶酶法和明胶法长,可达 6 个月以上。

参考文献:

[1] 杨天英,遯家富.果酒生产技术[M]. 北京 科学出版社,2004.

污染现象。

3.2.4 水质检测情况,通过绵阳市环境保护局抽样检测、四川省水环境监测中心绵阳分中心每年定期检测、在线监测和自我检测,环保各项指标均达到国家一级排放标准,2004 年没有一次超标现象发生^[1,2,10]。

4 结论

丰谷酒业有限责任公司白酒工业的低度污染废水经人工控制下的生态系统处理后,避免了废水的再次污染,并取得一定的经济效益,其环保价值更加突出,具有广阔的研究前景。

参考文献:

[1] 柴立民,程红,等.工业企业废水排放监测报告[C].绵阳市环境监测站,2001~2004.
[2] 李文汉,王巍,等.水质监测报告[C].四川省环境监测中心绵阳分中心,2001~2003.
[3] 沈耀良,王宝贞.废水生物处理新技术理论与应用[M].北京:中国环境科学出版社,1999.
[4] 大森信池田勉.浮游动物生态的研究[M].北京:海洋出版社,1987.
[5] 无锡轻院,等.微生物学[M].北京:中国轻工业出版社,1980.
[6] 韩茂森,李本亭,等.淡水生物学[M].北京:中国农业出版社,1998.
[7] 陈远威,周学思,等.淡水养殖水化学[M].北京:中国农业出版社,1999.
[8] 人民教育出版社生物室.生物[M].北京:人民教育出版社,2001.
[9] 杨大俐,牛润美.大棚绿叶菜生产技术指南[M].北京:中国农业出版社,1999.
[10] 四川汇同科技实业有限公司.COD_{cr} 在线自动监测仪,监测管理系统数据查询[C].

[2] 蒋挺大. 甲壳素[M]. 北京:化学工业出版社,2003.
[3] 顾国贤.酿造酒工艺学[M]. 北京:中国轻工业出版社,1996.
[4] 朱宝镛.葡萄酒工业手册[M]. 北京:中国轻工业出版社,1995.
[5] 夏文水,王璋.壳聚糖澄清果汁作用的研究[J]. 无锡轻工业学院学报,1993,(2):111-117.
[6] 扬春哲,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.