

低度姜酒澄清酶解工艺的研究

孙 静¹, 秦 德 宾²

(1. 莱芜职业技术学院 生物教研室 山东 莱芜 271100; 2. 山东莱芜发电厂, 山东 莱芜 271100)

摘 要:以莱芜生姜为原料,采用果胶酶进行酶解处理,对酶解工艺进行探讨,以期提高低度姜酒的澄清度。结果表明:酶解的最佳工艺条件:加酶量0.20%,酶解温度50℃,pH 4.0。在该工艺下低度姜酒透光率可达98.3%,所得低度姜酒色泽自然、姜香浓郁、酸甜爽口,稳定性好。

关键词:低度姜酒;酶解工艺;澄清度

中图分类号:TS 262.8 文献标识码:A 文章编号:1001—0009(2011)12—0139—03

姜酒因其原料生姜具有抗菌抑菌、抗老防衰、抗癌防癌之功效,是一种重要的保健酒,但由于姜酒的营养成分特别丰富,酒体中含有较多大分子物质,在低度姜酒生产过程中出现了一些问题:浑浊、失光、产生絮状沉淀等,严重影响姜酒外观质量、口感风味及稳定性。酶工程技术的应用,使得在不损害产品风味和营养价值的前提下,可以迅速将果胶、纤维素、半纤维素、蛋白质等大分子难以利用物质进行分解转化,提升产品的营养价值,增加透明度,有利于产品的澄清过滤,改善稳定性^[1]。该试验通过对果胶酶处理低度姜酒的酶解工艺进行了探讨,确定了最佳工艺参数,为低度姜酒澄清提供了理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

优质莱芜生姜,去离子水由莱芜发电厂提供,果胶

酶:无锡酶制剂厂生产;主要仪器为DS-1高速组织捣碎机,TGL18台式离心机,79-1型磁力加热搅拌器,UV-2102PC紫外分光光度计,FA1004电子分析天平,ZDX-35B1型全自动电热压力蒸汽灭菌锅。

1.2 试验方法

1.2.1 工艺流程 生姜—预处理—制备姜汁—调配—酶解—过滤—灌装—检验—成品。

1.2.2 姜汁制备 将姜块用捣碎机破碎,使姜块破碎均匀,破碎时按一定比例加去离子水。经破碎所得的姜汁与姜块,在压榨机上压榨以除去姜渣。将压榨所得姜汁通过离心机(3 000~4 000 r/min)处理,除去其中的淀粉。

1.3 测定方法

低度姜酒澄清度的测定采用分光光度计法,以蒸馏水做参比,在670 nm波长下测定透光率^[2,3],以透光率值 T_{670} 表示。低度姜酒色度的测定^[4]:取2 mL酒样,以蒸馏水做参比,测定420 nm下的吸光度,以吸光度值 A_{420} 表示。可溶性固形物用糖度计法。总糖用直接滴定法,以葡萄糖计(G23/T 15038—94)。总酸采用滴定法^[5]。总酚采用Folin-Denis法,标准曲线 $y=685.4813x+0.08802$, $R=0.9999$ (y :单宁度,mg/L; x :765 nm下的吸

第一作者简介:孙静(1972-),女,硕士,副教授,现主要从事生物化工及生物化学教学与研究工作。E-mail: lzyjs1568@163.com。
基金项目:莱芜高新区科技创新与发展计划资助项目(201015)。
收稿日期:2011—04—02

Study on the Effect of Chitosan Coating on the Quality of the Red Fuji Apple From Freshness Storage

REN Bang-lai

(Longdong University, Qingyang, Gansu 745000)

Abstract: Different concentration Chitosan solutions were used to coat for the Red Fuji apple from freshness storage. The hardness, sugar, acid and vitamin C contents of the coated red Fuji apple were periodically determined during the room temperature storage. The results showed that the Chitosan coating could effectively delay the decrease in the hardness of the Red Fuji apple, reduce the losses of sugar, total acid and vitamin C. It was concluded that the Chitosan coating could maintain the quality of the Red Fuji apple from freshness storage. A good freshness result could be obtained when 1.0% Chitosan solution was used.

Key words: chitosan; apple; fresh-keeping

光值)^[9]。

稳定性研究: 参考葡萄酒和果酒冷稳定性处理, 即将酒液冷冻到接近其冰点, 观察有无沉淀及瓶底沉淀物的多少; 并在低温状态下取不同样品各 10 mL 经离心机离心, 转速 3 000 r/min, 离心 10 min, 比较沉淀物的多少^[7]。

1.4 果胶酶澄清低度姜酒单因素试验

1.4.1 果胶酶用量对低度姜酒澄清度的影响 取低度姜酒 100 mL 共 6 份, 分别加入 0%、0.1%、0.15%、0.2%、0.25%、0.3% 果胶酶溶液, pH 4, 45℃保温 1 h, 离心分离后取上清液, 测透光率。

1.4.2 果胶酶作用温度对低度姜酒澄清度的影响 取低度姜酒 100 mL 共 5 份, 果胶酶用量 0.2%, pH 4, 温度分别为 30、40、45、50、55℃, 保温 1 h, 离心取上清液测透光率。

1.4.3 果胶酶酶解时间对低度姜酒澄清度的影响 取低度姜酒 100 mL 共 5 份, 果胶酶用量 0.2%, pH 4, 温度 50℃, 分别保温 30、60、90、120、150 min, 离心取上清液测透光率。

1.4.4 果胶酶作用 pH 对低度姜酒澄清度的影响 取低度姜酒 100 mL 共 5 份, 果胶酶用量 0.2%, 调整 pH 分别为: 3.0、3.5、4.0、4.5、5.0, 50℃保温 60 min, 离心分离, 取上清液测透光率。

1.5 果胶酶澄清低度姜酒正交实验

根据单因素试验结果, 以透光率作为质量指标, 就果胶酶浓度、pH 值、温度进行三因素三水平正交实验, 确定最佳果胶酶澄清条件。

1.6 果胶酶最佳处理条件澄清低度姜酒的效果评价

以正交实验确定的条件澄清低度姜酒, 以未处理低度姜酒为对照, 评价果胶酶处理对低度姜酒的透光率 T_{670} 、吸光度 A_{420} 可溶性固形物、总酸、总酚、稳定性的影响。

2 结果与分析

2.1 果胶酶浓度的影响

由图 1 可知, 低度姜酒透光率随果胶酶浓度增加而升高, 当加酶量增加至 0.2% 以上时, 透光率的增幅较小。说明果胶已基本被酶解, 可初步确定果胶酶的最佳浓度在 0.2% 左右。

2.2 果胶酶酶解温度的影响

由图 2 可知, 低度姜酒透光率在酶解温度 50℃前, 随着反应温度的提高, 透光率呈上升趋势; 当温度超过 50℃时, 透光率呈下降趋势, 这表明此时酶的生物活性受到抑制。王白鸥等^[8]研究表明, 果胶酶的活性在 40~50℃时最大; 在超过 60℃时, 进入生物钝化区。因此初步确定最佳酶解温度为 50℃。

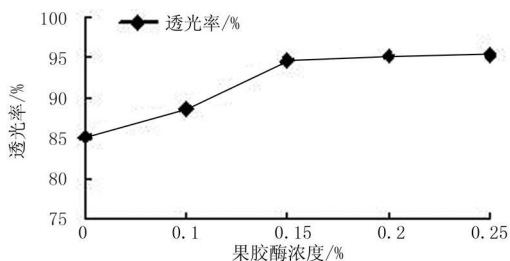


图 1 果胶酶浓度对低度姜酒透光率的影响

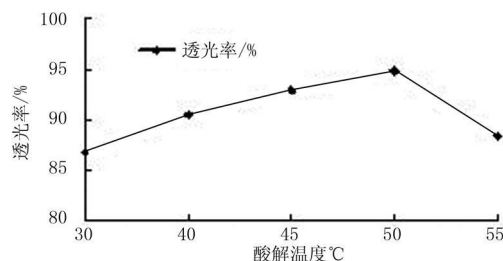


图 2 果胶酶温度对低度姜酒透光率的影响

2.3 果胶酶酶解时间的影响

由图 3 可知出, 低度姜酒透光率随酶解时间的延长而增加, 当酶解时间达到 60 min 以上时, 透光率的增加较缓慢, 说明酶解反应已基本完成, 初步确定最佳酶解时间为 60 min。

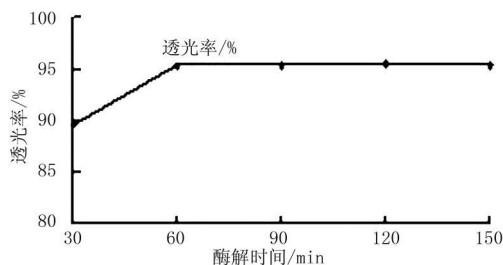


图 3 果胶酶酶解时间对低度姜酒透光率的影响

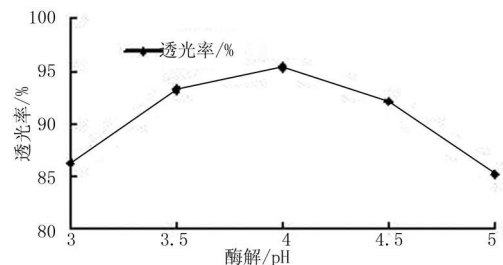


图 4 果胶酶酶解 pH 对低度姜酒透光率的影响

2.4 果胶酶酶解 pH 的影响

有研究表明, 在一定浓度的酸化条件下, 植物组织的果胶物质及纤维素将被加快分解^[9], 而生物酶制剂是一种蛋白质大分子物质, pH 过高或过低都将影响其活性的正常发挥。由图 4 可知, 低度姜酒透光率在 pH 为 4 之前, 呈急速上升趋势, 在 pH 为 4 时达到最大值,

超过 4 后, 又呈下降趋势。说明 pH 4 为果胶酶的最适 pH 值, 因此初步确定酶解时最佳 pH 范围在 4 附近。

2.5 酶解的正交实验结果

在单因素试验基础上, 对酶用量(A)、作用温度(B)、pH 值(C)进行综合研究, 选用 $L_9(3^4)$ 正交表进行试验, 以透光率作为质量指标(表 1)。由表 1 极差分析显示, 对低度姜酒透光率影响最大的是作用温度(B), 其次是果胶酶用量(C), 再次 pH(C)。由表 2 方差分

表 1 果胶酶澄清低度姜酒正交实验结果

试验号	A	B	C	空列	透光率 T/ %
	酶浓度/ %	酶解温度/ °C	pH		
1	0.15	40	3.5	1	91.6
2	0.15	45	4.0	2	93.6
3	0.15	50	4.5	3	94.3
4	0.20	40	4.0	3	93.8
5	0.20	45	4.5	1	94.8
6	0.20	50	3.5	2	95.1
7	0.25	40	4.5	2	93.4
8	0.25	45	4.0	3	94.5
9	0.25	50	0.20	1	95.2
K1	279.5	278.8	281.2	281.6	
K2	283.7	282.9	282.6	282.1	
K3	283.1	284.6	282.5	282.6	
R	4.2	5.8	1.4	1.0	

析可看出, 果胶酶用量和作用温度对低度姜酒透光率影响达到显著水平, pH 值差异不显著, 综合考虑酶处理各因素对低度姜酒透光率的影响程度, 各因素最佳水平为: $A_2 B_3 C_2$, 即最佳酶解工艺条件为: 温度为 50 °C, pH 4.0, 酶量为 0.2 %。

2.6 最优条件下澄清低度姜酒各项指标的影响

为探讨最优条件澄清低度姜酒的效果, 以果胶酶用量为 0.2 %, 处理温度为 50 °C, 处理 pH 为 4.0 进行试验, 以透光率、色度、可溶性固形物、总酸、总酚、稳定性等为指标, 测定澄清前后低度姜酒各项指标变化。由表 3 可知, 果胶酶处理低度姜酒后, 总酚含量和吸光度明显降低, 透光率明显提高, 稳定性增加, 可溶性固形物、总糖、总酸含量变化很小。

表 2 果胶酶澄清低度姜酒正交实验方差分析

方差来源	A	B	C	e(误差)
	酶浓度/ %	酶解温度/ °C	酶解 pH 值	
自由度	2	2	2	2
F 值($T_{0.05}$)	21.5 *	37.18 *	2.5	

注 $F_{0.05}(2, 2)=19$, $F_{0.01}(2, 2)=99$; * 表示差异显著, ** 表示差异极显著。

表 3 最佳澄清处理对低度姜酒相关指标的影响

	透光率 T_{670}	吸光度 A_{420}	可溶性固形物/ %	总糖/ %	总酸/ g·L ⁻¹	总酚/ μ g·mL ⁻¹	稳定性
对照	85.2 %	0.383	5.1	5.8	8.18	487.3	++
处理	98.3 %	0.086	5.0	5.3	7.52	231.6	—

注: “—”表示无沉淀; “++”表示有较多沉淀。

3 结论

试验结果表明, 果胶酶酶解低度姜酒的最佳酶解条件为: 温度为 50 °C, pH 4.0, 酶量为 0.2 %, 在此条件下所得姜酒透光率为 98.3 %, 所得姜酒黄色至金黄色清彻透明, 久置无分层, 无悬浮物, 稳定性好。具浓郁的姜香味, 姜香怡人, 酒味协调, 醇和甜润, 余味爽净, 具姜酒典型风格。

参考文献

[1] 尚宜良, 徐莹. “将就”系列果蔬营养酒稳定性问题分析[J]. 酿酒, 2008, 35(4): 54-57.
[2] 赵丽莉, 田呈瑞. 酶处理在果汁生产中的应用[J]. 饮料工业, 2007,

10(2): 12-15.
[3] 杜朋. 果蔬汁饮料工艺学[M]. 北京: 农业出版社, 1992.
[4] 徐春, 黄亚东. 壳聚糖在红葡萄酒澄清中的应用[J]. 酿酒科技, 2005(10): 76-79.
[5] 黄伟冲. 食品检验与分析[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1997.
[6] 王鸿飞, 李和生, 黄晓春. 壳聚糖对苹果汁澄清效果的研究[J]. 中国农业科学, 2003, 36(6): 691-695.
[7] 顾国贤. 酿造酒工艺学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1996: 322-339.
[8] 王白鸥, 孟庆风, 崔春红. 生物酶解技术在清汁型大姜浓缩汁生产中的应用[J]. 饮料工业, 2003, 6(4): 35-38.
[9] Grassin G. Verbesserung der Saftklaerung mit Enzymen[J]. Fluessiges Obst, 1990: 57.

Research on the Enzymolysis Processing of Clarified Low-ginger Liquor

SUN Jing¹, QIN De-bin²

(1. Biochemistry Staff Room, Laiwu Vocational and Technology College, Laiwu, Shandong 271100; 2. Shandong Laiwu Power Plant, Laiwu, Shandong 271100)

Abstract: Ginger from Laiwu was used as raw material the ginger juice was prepared by pectinase enzymolysis to improve the low-ginger liquor clarification. The results showed that the optimum condition about were pectinase quality(0.20%), temperature (50 °C), pH value (4.0)s, showed that the transmittance could attain 98.3 % by the pectinase technology. The final low-ginger liquor had natural color and good flavor and Stability.

Key words: low-ginger liquor; pectinase technologe; clarification.