

# 板栗酒加工中防止褐变的研究

(河北工程学院食品科技系 邯郸 056038)

田金强

(河北农业大学食品科技学院, 保定 071001)

张子德\* 陈志周

(北京市农林科学院营养资源研究所, 北京 100089)

周连弟

**摘要** 板栗酒加工中四个环节易发生褐变, 及时将栗仁浸入 0.2% 偏重亚硫酸钾+0.1% 柠檬酸, 或 0.1% 偏重亚硫酸钾+0.1% 异抗坏血酸+0.1% 柠檬酸的水溶液中, 可防止板栗去皮后栗仁的褐变; 加入栗仁和水总重(即浆液重)0.02% 的偏重亚硫酸钾, 可防止栗仁打浆和浆液糖化时的褐变; 酒液保持 20~30mg/L 的游离  $\text{SO}_2$ , 或 20~30mg/L 的游离  $\text{SO}_2$  配合 50mg/L 的异抗坏血酸, 可防止酒液陈酿、贮存期间的褐变。栗仁打浆后, 浆液 90℃ 保温 10min 可钝化其过氧化物酶的活性。

**关键词** 板栗酒, 加工, 防褐变

**Abstract:** Browning mainly occurred in four stages during the manufacturing of Chinese chestnut wine. The results showed that the browning of chestnut kernels occurred after peeling could be prevented effectively by putting the chestnut kernels immediately into the solution containing 0.2% potassium metabisulphite and 0.1% citric acid, or into the solution consisting of 0.1% potassium metabisulphite, 0.1% isoascorbic acid and 0.1% citric acid. The browning taking place in beating and saccharification could be prevented by adding 0.02% potassium metabisulphite into the serous fluid. The browning taking place in process of the wine maturing and storing could be prevented by adding 20~30mg/L free sulfur dioxide, or adding 50mg/L isoascorbic acid besides the free sulfur dioxide into the wine. The optimum inactivating conditions of peroxidase existing in chestnut serous fluid was 10min at 90℃.

**Key words:** Chinese chestnut wine; processing; prevention of browning

中图分类号: TS262.7 文献标识码: B

文章编号: 1002-0306(2004)08-0075-03

板栗富有营养保健功能<sup>[1]</sup>, 研制、开发板栗果酒, 可以满足不同消费群体的需求, 提高板栗的经济价值。板栗酒加工过程中, 去皮后的栗仁、栗仁打浆、浆液糖化和酒液陈酿、贮存期间极易发生褐变, 不同程度地影响酒液的外观。本文对板栗酒加工过程中

褐变的防止进行了研究, 以期板栗酒的生产奠定基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与设备

板栗 燕红; 酿酒酵母 本实验室分离、保存; BF7658 $\alpha$ -淀粉酶、糖化酶、果胶酶 均购于天津酶制剂厂; 偏重亚硫酸钾, 异-抗坏血酸, 氯化钙等。

Sp-2000uv-752 紫外可见分光光度计, 水浴锅, 多功能食品切碎机, 磨浆机, 胶体磨, 夹层锅, 糊化锅(糖化锅), 发酵罐, 贮酒罐, 板框过滤机, 液体灌装机, 杀菌釜。

### 1.2 工艺流程

菌种活化——

原料选择→脱壳去衣→打浆→灭酶→糖化→过滤→糖化醪成分调整→接种→主酵→倒罐→后酵→陈酿→澄清、过滤→调配→精滤→灌装→杀菌→成品

### 1.3 板栗脱壳去衣后栗仁褐变的防止

脱壳去衣后的栗仁浸入以下护色液中, 30min 后观测栗仁在不同护色液中的褐变程度。

a. 0.1% 食盐水 b. 0.2% 异抗坏血酸的水溶液 c. 0.2% 异抗坏血酸+0.1% 柠檬酸的水溶液 d. 0.2% 偏重亚硫酸钾的水溶液 e. 0.2% 偏重亚硫酸钾+0.1% 柠檬酸的水溶液 f. 0.1% 偏重亚硫酸钾+0.1% 异抗坏血酸+0.1% 柠檬酸的水溶液。

### 1.4 栗仁打浆及浆液糖化过程中褐变的防止

打浆前加入栗仁和水重(浆液重)0.005%、0.01%、0.015%、0.02%、0.025% 的偏重亚硫酸钾, 观测浆液及澄清后的糖化醪褐变的程度。

### 1.5 浆液灭酶时间的确定

以热稳定性高的过氧化物酶(POD)作为指标酶, 测定板栗浆液 90℃ 保持不同时间酶活力的变化。测定方法参照文献 [2], 酶液提取的方法做如下修改: 90℃ 浆液→低温盐水中快速冷却→离心(6000r/min)10min→离心液加入 0.1% 的淀粉酶和 0.1% 的果胶酶, 30℃ 恒温水浴 30min→离心(6000r/min)20min→上清液(酶液)低温保存。反

收稿日期: 2004-03-01 \* 通讯联系人

作者简介: 田金强(1971-), 讲师, 在读研究生, 研究方向: 食品贮藏加工。基金项目: 北京市科委科技攻关项目部分内容(编号 954416100)。

应体系为 3mL pH 5.5 磷酸缓冲液、1mL 0.05mol/L 愈创木酚、0.2mL 2%  $H_2O_2$  及 100 $\mu$ L 酶液, 于波长 470nm 处比色测定, 以 1min 时  $OD_{470}$  值表示酶活力。

### 1.6 酒液陈酿、存放过程中褐变的防止

酒液陈酿、存放过程中做以下不同处理, 观测在不同处理下酒液的褐变程度, 褐变程度以 470nm 下的 OD 值表示。

A. 酒液不添加  $SO_2$  和异抗坏血酸 B. 酒液异抗坏血酸浓度保持在 50mg/L, 不添加  $SO_2$  C. 酒液  $SO_2$  浓度保持在 20~30mg/L D. 酒液  $SO_2$  浓度保持在 20~30mg/L, 异抗坏血酸浓度保持在 50mg/L。

## 2 结果与分析

### 2.1 板栗脱壳去衣后栗仁褐变的防止

板栗脱壳去衣后, 尚未灭酶的栗仁和空气中的氧接触易发生酶促褐变。由表 1 可知, 单独使用 1% 的食盐水或 0.2% 的异抗坏血酸不能有效防止栗仁的褐变(护色液 a、b) 0.2% 的异抗坏血酸和 0.1% 的柠檬酸配合使用或单独用 0.2% 的偏重亚硫酸钾虽可增强防褐变的效果(护色液 c、d), 但栗仁仍有不同程度的褐变 0.2% 的偏重亚硫酸钾和 0.1% 的柠檬酸的水溶液或 0.1% 的偏重亚硫酸钾、0.1% 的异抗坏血酸和 0.1% 柠檬酸的水溶液护色最好, 可有效防止栗仁的褐变(护色液 e、f)。故选择护色液(e)或护色液(f)作为防止栗仁褐变的护色剂。

柠檬酸可降低护色液的 pH, 螯合对氧化起催化作用的金属离子, 钝化氧化酶的活性, 因而可提高异抗坏血酸和偏重亚硫酸钾的防褐变效果, 如护色液(c)和护色液(e)的防褐变效果分别优于护色液(b)和护色液(d)。

### 2.2 栗仁打浆和浆液糖化过程中褐变的防止

栗仁打浆过程中由于混入大量的空气, 浆液极易发生酶促褐变, 浆液糖化过程中则主要由于高温发生羰氨褐变。浆液中添加  $SO_2$  是防止羰氨褐变的唯一有效措施<sup>[3]</sup>, 同时也可很好地防止酶促褐变。但栗仁打浆时应尽量少加  $SO_2$ , 以防止影响糖化过程中的各种水解酶的活性。由表 2 可知, 随着打浆时偏重亚硫酸钾添加量的增加, 糖化醪的色泽逐渐趋于黄色, 褐变程度逐渐减轻。添加量至浆液重(栗仁和水

重)的 0.02% 时即可有效防止栗仁打浆及浆液糖化过程中的褐变, 此时糖化醪呈金黄色。

### 2.3 浆液灭酶时间的确定

由图 1 可知, 浆液升温到 90℃ 时, 随着浆液保温时间的延长, 反应体系的吸光度逐渐降低, 酶活力下降, 10min 时趋近于 0。可见浆液 90℃ 保温 10min 可钝化过氧化物酶的活性, 从而防止了后续操作中的酶促褐变。

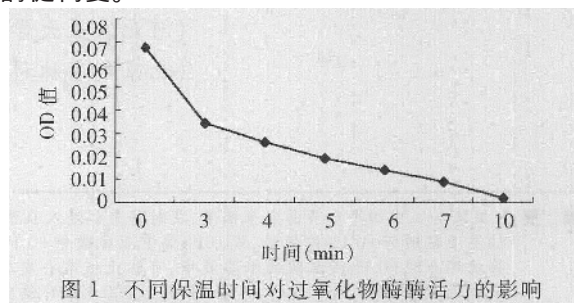


图 1 不同保温时间对过氧化物酶活力的影响

### 2.4 酒液陈酿、存放过程中褐变的防止

由表 3 可知, 随着酒液陈酿、存放时间的延长, 酒液的吸光度增加, 褐变程度加重; 没有任何处理的酒液存放 2.5 个月, 酒液即成为黄褐色(处理 A); 添加 50mg/L 异抗坏血酸的酒液也仅仅存放 5 个月即成为黄褐色(处理 B); 单独保持酒液  $SO_2$  浓度 20~30mg/L 或配合 50mg/L 的异抗坏血酸能长时间防止酒液陈酿、存放过程中的褐变, 存放 12 个月, 酒液仍为金黄色(处理 C、D)。

单独使用异抗坏血酸不能防止酒液褐变的原因, 可能是因为板栗酒陈酿、存放过程中氧化褐变和羰氨褐变共存的缘故。

## 3 讨论

### 3.1 关于板栗酒加工中酶促褐变的防止

板栗制品加工中, 常使用 EDTA 防止果肉的酶促褐变<sup>[3]</sup>。但 EDTA 可螯合  $\alpha$ -淀粉酶的激活剂  $Ca^{2+}$  而影响糖化, 因而在板栗酒加工过程中酶促褐变的防止不宜使用 EDTA。

### 3.2 关于浆液的灭酶

板栗酒生产过程中, 若浆液糖化的温度和时间满足于钝化酶活所需的 90℃ 保温 10min, 此时, 板栗酒生产流程中无需再有浆液的灭酶工艺。这一点已

表 1 栗仁在不同护色液中褐变程度的比较

护色液	a	b	c	d	e	f
栗仁色泽	褐色	黄褐色	黄色, 微泛褐	黄色, 微泛褐	黄色	黄色
褐变程度	严重	中等	轻微	轻微	无褐变	无褐变

表 2 不同偏重亚硫酸钾添加量对糖化醪褐变程度的影响

偏重亚硫酸钾(%)	0.005	0.01	0.015	0.02	0.025
糖化醪色泽	红褐色	黄褐色	金黄, 微泛褐	金黄色	黄色
褐变程度	严重	中等	轻微	无褐变	无褐变

# 轧面过程馒头面团微观结构初步研究

(郑州工程学院粮油食品学院, 郑州 450052) 何 松 刘长虹 左锦静

**摘 要:** 通过观察轧面过程中馒头面团微观结构的变化, 论证了其在馒头生产中潜在的应用价值。

**关键词:** 面团结构, 切片, 轧面

**Abstract:** Through study the changes of the microstructure of steamed-bread paste during pressing process, we found that it may be usefully applied in steamed-bread's produce.

**Key words:** structure of paste; slice; pressing

中图分类号: TS213.2 文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2004)08-0077-03

目前, 科学工作者对馒头和面包面团结构的观察主要是样品冷冻固定后经一系列处理在电子显微镜下进行的。但是, 电子显微镜的不普及和冷冻对面团结构的破坏使这项技术的应用受到了很大的限

收稿日期: 2004-03-04

作者简介: 何松(1978-), 男, 硕士研究生, 研究方向: 食品资源开发与利用。

制。目前, 国内还未见通过石蜡切片的方法利用普通光学显微镜观察面团结构的报道, 可能是由于石蜡切片过程较为复杂所致。笔者用石蜡切片的方法, 在普通光学显微镜下观察了轧面过程中面团结构的大致变化, 另外, 还结合馒头生产工艺作了论证, 得到了较为有益的结果, 在此作些介绍。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与设备

面粉 特制一等粉, 郑州金苑面粉有限公司提供, 基本品质指标为含水量 13.82%, 蛋白质含量 10.33%, 湿面筋含量 30.05%, 白度 79.2, 灰分含量 0.32%, 粗脂肪含量 0.715%; 酵母 燕子牌即发性干酵母, 法国产, 低糖型; 水 郑州市民用自来水; 二甲苯、冰醋酸、福尔马林 分析纯, 天津化工厂; 丙三醇 分析纯, 洛阳市化学试剂厂; 无水乙醇 天津四通化工厂; 切片石蜡、光学树脂 上海实验试剂厂; 亮绿 Fluka 进口, 上海化学试剂站分装。

表3 陈酿、存放过程中的不同处理酒液褐变程度的比较

陈酿、存放时间	处理							
	A		B		C		D	
	外观	OD 值	外观	OD 值	外观	OD 值	外观	OD 值
1d	黄色	0.087	黄色	0.087	黄色	0.087	黄色	0.087
2.5个月	黄褐色	0.170	金黄色	0.125	金黄色	0.103	金黄色	0.109
5个月	红褐色	0.231	黄褐色	0.168	金黄色	0.108	金黄色	0.112
7.5个月	红褐色	/	红褐色	/	金黄色	0.118	金黄色	0.116
10个月	红褐色	/	红褐色	/	金黄色	0.125	金黄色	0.123
12个月	红褐色	/	红褐色	/	金黄色	0.131	金黄色	0.126

通过试验证明。

### 3.3 关于酒液陈酿、存放过程中褐变的防止

由于装瓶后的酒液游离  $\text{SO}_2$  含量不能高于 50mg/L 的国家标准, 为尽可能推迟酒液发生褐变的时间, 笔者以为, 装瓶后存放过程中褐变的防止宜采用  $\text{SO}_2$  和异抗坏血酸配合使用的方法, 并在国家标准允许的范围内使用最大剂量, 即酒液游离  $\text{SO}_2$  含量达到 50mg/L, 异抗坏血酸含量达到 100mg/L。

### 参考文献:

- [1] 齐敏, 岳崇峰. 板栗的药用价值及利用开发[J]. 中国林副特产, 1997(3): 51.
- [2] 张志良. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 1990.
- [3] 韩雅珊. 食品化学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [4] 茅林春. 板栗加工的技术难题及其对策[J]. 食品科技, 2000(1): 25.