

苹果梨酒生产工艺的研究

薛桂新

(延边大学农学院, 吉林 龙井 133400)

摘要: 以苹果梨为原料, 研究发酵温度、初始糖度和 NaHSO_3 加入量对苹果梨果酒的影响。结果表明, 发酵温度对酒精度和发酵速度均有影响, 在糖度一定时, 20℃ 发酵酒精含量最高, 25℃ 时发酵速度最快; 温度一定时, 初始糖度不同对酒精发酵有很大影响, 糖度越高, 酒精度越高。 NaHSO_3 加入量为 60~80 mg/kg 时, 酒精含量高于 NaHSO_3 加入量为 100 mg/kg 时。正交试验得出, 最佳发酵条件组合为发酵温度 20℃, 初始糖度 20%, NaHSO_3 添加量 60 mg/kg。

关键词: 苹果梨酒; 生产工艺; 发酵温度; 试验

中图分类号: TS262.7; TS261.4 文献标识码: B 文章编号: 1001-9286(2007)06-0103-04

Study on the Brewing Technology of Apple-pear Fruit Wine

XUE Gui-xin

(Agriculture College of Yanbian University, Longjing, Jilin 133400, China)

Abstract: The effects of fermentation temperature, initial sugar content, and the addition level of NaHSO_3 on apple-pear fruit wine quality were investigated. The results suggested that fermentation temperature had certain effects on alcohol degree and fermentation rate, as sugar content was stable, alcohol content reached the highest at 20℃ fermentation and fermentation rate was the fastest at 25℃ fermentation; as the temperature was fixed, initial sugar content had great effects on alcohol fermentation, higher sugar content induced higher alcohol degree; as the addition level of NaHSO_3 was 60~80 mg/kg, alcohol content was higher than the addition level of NaHSO_3 as 100 mg/kg. The optimum fermentation conditions were summed up as follows by orthogonal test: fermentation temperature at 20℃, initial sugar content as 20%, and the addition level of NaHSO_3 as 60 mg/kg.

Key words: apple-pear fruit wine; brewing technology; fermentation temperature; experience

苹果梨中含水分 80%~85%, 可溶性固形物 11%~13%, 还原糖 6%~10%, 总酸 0.2%~0.3%, 维生素 Vc 及 V_{B1} 、 V_{B2} 和钙、磷、铁等矿物质。苹果梨中糖和有机酸含量高, 糖酸比适宜, 口味柔和, 具有浓郁的果香。苹果梨中的碳水化合物以还原糖为主, 可直接进行酒精发酵和醋酸发酵, 不需液化、糖化, 工艺相对简单, 省工省时, 原料转化率高。苹果梨果大肉脆、易于榨汁, 含汁量高, 适宜加工果酒等食品。

果酒中含有矿物质、氨基酸、维生素等多种营养成分, 常饮用果酒, 有利于健康。“以低度酒代替高度酒, 酿造酒代替蒸馏酒, 果酒代替粮食酒”已成为我国酿酒行业的发展趋势。

以苹果梨为原料加工果酒, 可为苹果梨深加工开辟一条途径, 对降低酿酒成本, 提高苹果梨的附加值, 增加农民收入具有重要的意义。本文对苹果梨酒加工工艺进

行研究, 目的在于为苹果梨果酒的研究与开发奠定理论根据和技术基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

酵母: 湖北安琪酵母股份有限公司生产的安琪活性干酵母。

苹果梨: 市售。

白砂糖: 市售, GB317-1998。

1.2 主要仪器与设备

打浆机: 韩国产; 恒温控制磁力搅拌器: 金坛市恒丰仪器厂; 手持糖度计: 长春市第四光学仪器厂。

1.3 测定指标

还原糖(以葡萄糖计): 斐林试剂法^[4];

酒精度(%vol): 蒸馏法^[5];

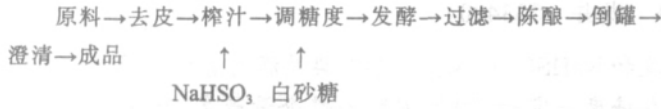
收稿日期: 2007-02-27

作者简介: 薛桂新(1964-), 吉林省磐石市人, 教师, 硕士, 副教授。

总酸度(%) : 酸碱滴定法;
 不挥发酸含量(%) : 半微量测定装置;
 自然澄清度(T%) : 分光光度计法;
 pH 值(20) : 酸度计法。

1.4 工艺流程及方法

1.4.1 工艺流程



1.4.2 操作要点

原料去皮、榨汁: 选择新鲜的苹果梨去皮、去梗、去核后切碎, 压榨, 得到果浆, 添加 60 mg/kg NaHSO₃ 护色。

调糖度: 先对待发酵的苹果梨浆进行总糖和还原糖的测定, 然后将初始糖度调整为 20 %。

酵母活化: 使用安琪酵母作为发酵剂, 用 0.5 ‰ 的酵母, 将其与水 1:10 混合, 加入 2 % 白砂糖, 然后用温水 35 ~ 40 活化 20 min, 再在 34 下活化 1 ~ 1.5 h, 待用。

发酵: 将活化好的安琪酵母在无菌室内接入调好糖度的苹果梨浆中, 均匀混合后, 装入发酵罐内密封, 在 20 温度下进行发酵, 在发酵过程中, 每天定时对苹果梨酒中的还原糖和酒精度进行测定, 直至还原糖和酒精度变化很小, 结束发酵。

过滤、陈酿、倒罐: 将发酵好的苹果梨酒过滤、陈酿、倒罐。

1.5 试验方法

1.5.1 单因素试验法

选择发酵温度、初始含糖量、NaHSO₃ 的添加量作为苹果梨果酒的发酵因素, 发酵温度设为 15、20 和 25, 初始含糖量选择 20 %、22 %、24 %, NaHSO₃ 添加量为 40 mg/kg、60 mg/kg、80 mg/kg 和 100 mg/kg, 其他条件与技术要点相同。

1.5.2 最优发酵条件的筛选

为了选择最优发酵条件, 本试验选择了发酵温度、初始糖度和 NaHSO₃ 加入量进行三因素、三水平的正交试验, 试验按 L₃(3³) 正交表设计(见表 1)。

因素	发酵温度(℃)	初始糖度(%)	NaHSO ₃ (mg/kg)
1	15	20	40
2	20	22	60
3	25	24	80

2 结果与分析

2.1 不同发酵温度对苹果梨酒发酵的影响

在不同发酵温度下发酵, 还原糖的变化结果见图 1, 酒精度的变化见图 2。

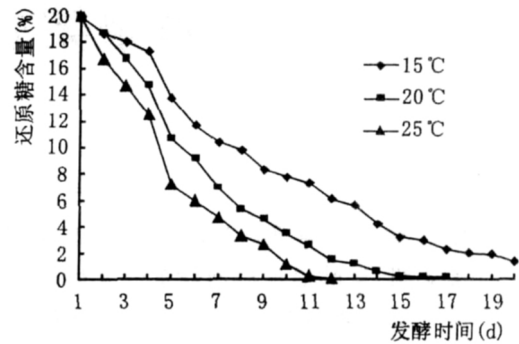


图 1 不同发酵温度下苹果梨酒中还原糖的变化

从图 1 可看出, 发酵温度不同还原糖的下降速度、发酵周期和转化的程度均不同。15 °C 条件下还原糖下降的速度慢, 发酵结束时, 发酵液中剩余糖度为 1.3 %; 20 °C 的结果介于 15 °C 和 25 °C 之间。这说明发酵温度越高, 发酵速度越快, 还原糖下降的速度越快, 发酵周期越短, 发酵程度越完全。

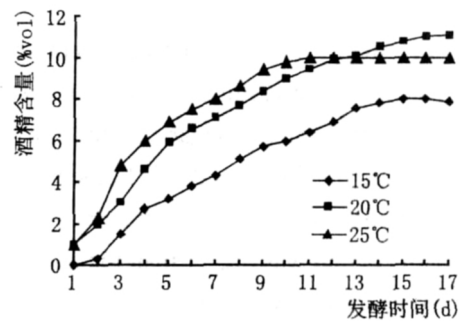


图 2 不同发酵温度下苹果梨酒酒精度的变化

从图 2 可看出, 不同发酵温度对酒精发酵有很大的影响。整个发酵期间, 当发酵温度为 15 时, 酒精生成量远远低于 20 和 25 时, 这是因为 15 时温度太低, 满足不了酵母菌生长繁殖对温度的要求, 活性差, 生成产物的速度慢, 所以酒精含量低, 发酵周期也较长。25 时, 温度高适合酵母生长和产物的生成, 发酵速度较快, 但酵母菌生长繁殖得快, 衰老得也快, 活性下降得也快, 所以最终产物的含量反而比 20 的低, 所以苹果梨果酒的发酵温度应以 20 为宜。

2.2 发酵初始糖度不同对苹果梨酒发酵的影响

不同初始糖度下还原糖的变化见图 3, 酒精度的变化见图 4。

从图 3 可看出, 苹果梨发酵液中初始糖度不同还原糖的下降速度也不同, 初始糖度为 22 % 和 24 % 的还原糖下降速度前期较快, 而 20 % 的较慢。

苹果梨汁中糖浓度为 20 % 时, 发酵周期为 17 d, 发酵液中残糖量为 0.1 %。当糖浓度增加到 22 % 时, 还原

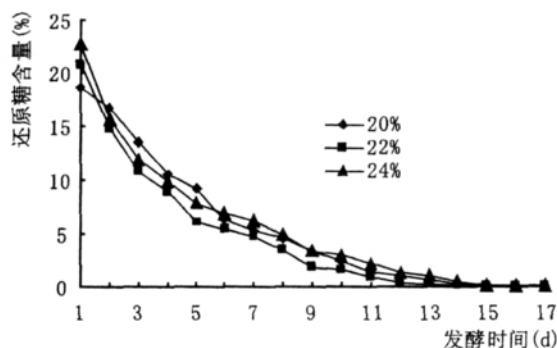


图3 不同初始糖度下还原糖的变化情况

糖前期的下降速度最快,发酵到第11天时,发酵液中残糖量已很少,发酵基本结束。当糖浓度增加到24%时,发酵周期为17d,发酵液中基本无糖。从图3可看出,初始糖度为20%时,发酵周期最短,消耗的能量少,而初始糖度为22%和24%的发酵周期都比20%的发酵周期长6d,消耗的能量也多一些。

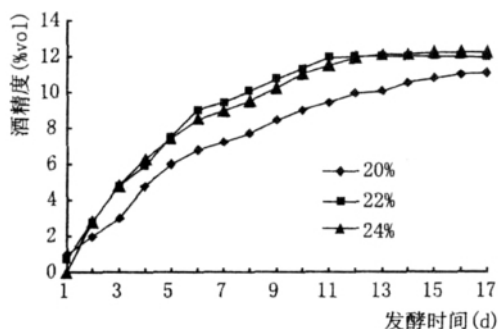


图4 不同初始糖度下苹果梨酒精度的变化

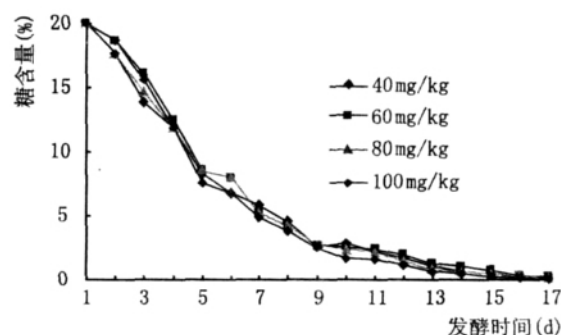
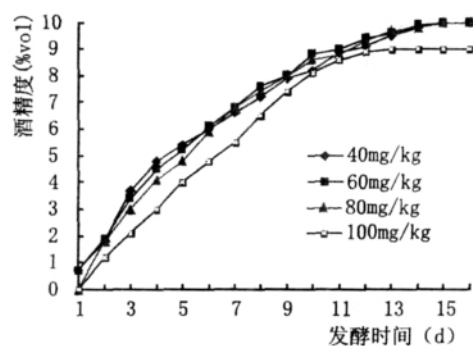
从图4可看出,初始糖度不同对酒精发酵有很大影响,糖度越高,酒精度越高。当苹果梨浆初始糖度分别为20%、22%和24%时,酒精度分别达11.1%、12.0%和12.2%,这说明初始糖度越高,酒精度越高;但三者酒精度差值较大,前两者中后者比前者酒精度高0.9%,而后两者酒精度仅差0.2%,从发酵的整个过程看,初始糖度为20%的从发酵开始到结束,发酵最慢、酒精度最低,糖度为22%和24%的几乎没有什么差别。从酒精转化率看,当苹果梨浆初始糖度分别为20%、22%和24%时,酒精的转化率分别为94.35%、92.73%和86.42%,苹果梨发酵液中初始糖度越高,其酒精转化率也越低;但三者酒精转化率差值不同,前两者中后者比前者转化率低1.62%,后两者中后者比前者转化率低6.31%。从发酵周期看,初始糖度分别为20%、22%和24%时,发酵周期分别为17d、12d和15d,初始糖度为22%的发酵周期最短。这说明发酵液初始糖度较低时,供给酵母的能量和用于转化为酒精的糖有竞争,所以酒精度不仅低,发酵得也慢。但过高的糖产生的渗透压对酵母的活性也有抑制作用,糖度为24%的有1d的滞留期,酒精

度比22%的高很少也说明了这一点。

综上所述,从酒精度、酒精转化率和发酵周期等方面考虑,生产苹果梨酒应将苹果梨浆汁的初始糖度调整为22%为宜。

2.3 不同 NaHSO₃ 添加量对苹果梨酒发酵的影响

NaHSO₃添加量不同,对还原糖的变化见图5,酒精度的变化见图6。

图5 不同 NaHSO₃ 添加量时还原糖的变化图6 不同 NaHSO₃ 含量时苹果梨酒精度的变化

从图5可以看出,NaHSO₃添加量的多少对还原糖的变化几乎无影响。从图6可以看出,不同NaHSO₃添加量对酒精的生成量有一定影响。当NaHSO₃添加量为40mg/kg、60mg/kg和80mg/kg时,酒精最终生成量没有差别,而NaHSO₃添加量为100mg/kg时酒精含量低于其他添加量的含量,这是因为NaHSO₃浓度过高对酵母的生长和活性都有一定的抑制作用。NaHSO₃添加量为80mg/kg和100mg/kg时都有1d的滞留期,说明NaHSO₃添加量超过60mg/kg时对酵母产生抑制作用。

NaHSO₃添加量对苹果梨酒的颜色有很大的影响,NaHSO₃添加量为40mg/kg时酒色很暗,因为苹果梨中含有较多的单宁类物质,NaHSO₃的浓度太低,起不到护色作用和抗氧化效果,故酒色很深。综合考虑,NaHSO₃添加量为60mg/kg时较为合适。

2.4 优化工艺筛选

选择发酵温度、初始糖度、NaHSO₃添加量进行三因素、三水平的正交试验,测定结果见表2。

从表2感官评分看,A₂B₁C₂的感官评分最高,正交

表2 正交试验分析表

序号	A 发酵温度 (°C)	B 初始糖度 (%)	C NaHSO ₃ 含量 (mg/kg)	感官 评分
1	1(15)	1(20)	1(40)	88.6
2	1(15)	2(22)	2(60)	73.4
3	1(15)	3(24)	3(80)	74.4
4	2(20)	1(20)	2(60)	92.6
5	2(20)	2(22)	3(80)	74.6
6	2(20)	3(24)	1(40)	73.2
7	3(25)	1(20)	3(80)	82.6
8	3(25)	2(22)	1(40)	68.2
9	3(25)	3(24)	2(60)	72.8
K1	236.4	263.8	230.0	
K2	240.4	216.2	238.8	
K3	223.6	220.4	231.6	
k1	78.8	87.9	76.7	
k2	80.1	72.1	79.6	
k3	74.5	73.5	77.2	
R	5.6	15.8	2.9	

试验结果优化组合也是 A₂B₁C₂, 二者一致, 即发酵温度 20 , 初始糖度 20 %, NaHSO₃ 添加量为 60 mg kg。从极差分析的结果看, 影响苹果梨酒感官品质的因素是初始糖度 > 发酵温度 > NaHSO₃ 添加量。

3 结论

3.1 不同发酵温度对苹果梨酒的发酵有很大的影响, 发酵温度为 20 时酒精度可达最高。

3.2 不同初始糖度对苹果梨酒度的高低、酒精转化率和发酵周期均有很大影响, 生产苹果梨酒发酵液的最佳

糖度以 22 % 为宜。

3.3 NaHSO₃ 浓度为 60 ~ 80 mg/kg 时, 既不影响酒精发酵, 又能起到护色作用。

3.4 在发酵温度、初始糖度和 NaHSO₃ 添加量的 3 个因素中, 影响苹果梨酒感官质量的主次因素为初始糖度 > 发酵温度 > NaHSO₃ 添加量, 最佳发酵组合是 A₂B₁C₂, 即发酵温度为 20 , 初始糖度为 20 %, NaHSO₃ 添加量为 60 mg kg。

参考文献:

- [1] 朴宇, 全相均. 浅谈延边州苹果梨发展对策[J]. 延边农业科技, 2004, ?.
- [2] 农训学. 果酒市场前景看好[J]. 农村实用技术与信息, 2004, (4): 22.
- [3] 汪景彦. 当前我国苹果生产的特点[J]. 中国果树, 1999, (1): 49-51.
- [4] 王华. 葡萄与葡萄酒实验技术操作规范[M]. 西安: 西安地图出版社, 1999.
- [5] 中国食品工业标准. 饮料酒卷[S]. 北京: 中国标准出版社, 2001.
- [6] 张亚宁, 杜琨, 王宪伟. 苹果酒的研制[J]. 酿酒, 2005, (9): 20-23.
- [7] 陆寿鹏. 果酒工艺学[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999.
- [8] 刘文山, 赵垦田. 中国可食植物产品加工[M]. 北京: 中国城市出版社, 2002.
- [9] Mangas JJ, Paz-conzalez M et c1. Pefiodical of Food Examination and Research[J]. 1993, 197(6): 251-255.

2005 届国家白酒评委第一届年会在济南召开

本刊讯: 2005 届国家白酒评酒委员第一届年会于 2007 年 5 月 10 ~ 12 日在山东省济南市召开。参加会议的代表 149 人, 其中国家白酒评委 101 人, 特邀国家白酒评委 12 人。会议由中国酿酒工业协会白酒分会主办, 山东省酿酒工业协会协办。出席会议的有中国酿酒工业协会理事长王延才, 中国酿酒工业协会白酒分会技术委员会副主任梁邦昌、徐占成、栗永清、徐岩, 山东省轻工办主任、山东省白酒协会会长谢宁也出席了会议, 会议由中国酿酒工业协会白酒分会技术委员会副秘书长宋书玉主持。王延才理事长在会议上作了重要讲话, 分析了当前白酒业形势, 指出中国白酒 2006 年的业绩是近 20 年来的最好水平, 而且社会形象在不断改进, 受到了国家产业政策的重视。王理事长对新一届评委提出了 4 点目标和要求: 一是积极提高品酒技能, 为行业和企业做贡献; 二是要不断丰富酿酒知识, 提高国家评委的综合素质; 三是要积极参与新技术和新产品的研发; 四是积极为企业稳定和提高产品质量服务。梁邦昌高工作了“味觉、嗅觉的一些生理特性与品酒”讲话。徐岩院长就“169 科研计划和白酒技术研究的现状与未来”作了报告。白酒分会熊玉亮副理事长就今年开展《首届中国低度白酒发展高峰论坛暨张弓杯中国低度白酒生产技术征文》活动作了介绍。

会议期间, 采用了新的白酒感官品评计算机辅助系统和新的计算机统计系统, 分 4 轮次对山东省提供的 17 个酒样(有浓香型、芝麻香型、酱香型)进行了感官品评。品评结果表明: 7 个芝麻香型酒质量稳定, 风格明显, 尤其是 34 %vol 酒的开发是成功的。5 个浓香酒均为 39 %vol 低度酒, 其口感及风格相差不多, 给评委鉴别增加了难度。5 个酱香酒风格明显, 但在口味丰满谐调、后味悠长方面还有一定不足。

会议安排品尝和听取了日本、韩国、俄罗斯、中国台湾蒸馏酒的产品和技术介绍。评委们对芝麻香型等各种香型白酒进行了多轮次的品评, 练习了新的感官品评计分方法。有关专家作了专题技术讲话。评委们拓宽了专业知识, 增强了作为国家评委的光荣感和使命感。会议在山东省白酒协会的全力支持和与会同仁的努力下圆满成功。(小雨)