

基于不同原料的果酒发酵模式筛选

熊海燕

(武汉软件工程职业学院, 湖北 武汉 430205)

中图分类号: TS 262.7 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2010)06-0192-03

水果生产是我国一大优势产业,产量的剧增而引发的问题也接踵而来,许多水果难以贮藏保鲜,加上果酒生产线及其它加工业的缺乏,出现了卖果难、大量的残次果被遗弃的现象。我国果品加工率仅为13%,意大利、法国葡萄加工率在80%以上,日本果酒制造量更大,因此,我国果酒酿造市场潜力很大。充分利用水果资源优势,消化相对过剩的优质果及残次果,生产果酒,既符合我国酿酒行业的发展方向和产业政策,又可解决卖果难的问题,还对农村经济建设起到了促进作用,既利国又利民。

关于酿酒技术的研究,我国已有3000多年的历史,在许多农村,家酿果酒倍受推崇,从传统工艺角度而言,它是探寻民间加工技艺的溯源回归之路,更是继承传统走出传统的创新之路。而在果酒的工业化生产工艺和技术上,以不同植物作原料的果酒生产工艺研究日臻完善,不断创新,各具特色。

我国可用于果酒开发的天然植物资源极为丰富,有浆果类如葡萄;仁果类如梨、苹果;核果类如桃、李;柑果类如柑、橘;坚果类如核桃、板栗;亚热带和热带果实类如龙眼、荔枝;另外还有一些野生植物,如金樱子、刺梨、沙棘、櫻桃李、酸枣等。这些植物营养丰富,但成分、含量各异。果酒的生产过程中,原料改良、菌种选育、发酵工艺、调酒工艺处理等是目前发酵技术关键所在。

1 原料的改良及贮藏特性

1.1 原料改良

原料共性要求:色泽正常、八九分熟、无虫蛀、无霉变,无其它明显不良变化。理论上17g糖发酵产生1%vol酒,行业规定发酵酒的酒度不能小于7%vol,水果的糖度(通常为9%~12%)发酵后很难达到产品的最低酒度要求,所以多数酒厂在发酵前通过添加蔗糖或浓缩水

果汁解决。

1.2 贮藏特性

品种不同,呼吸特性存异,贮藏条件必随之改变。将芒果、库尔勒香梨、番石榴、猕猴桃等呼吸跃变型果实进行比较,库尔勒香梨耐藏性好,经济价值高,保藏期可达4个月以上,呼吸跃变趋势不如猕猴桃明显。芒果果实成熟于高温高湿季节,采后易发生变黄、变软现象,其耐贮藏性和抗病性降低,难长期贮藏。番石榴果皮薄而嫩,极易碰伤,采后枯水严重,且大多品种在采收后4~6d即达到呼吸高峰,难以远销,极不耐贮运。但柑橘、冬枣、火龙果等非呼吸跃变型果实,一般都比较耐贮藏。

目前我国果品贮藏能力仅为1700万t左右,约为总产量的31.18%,其中冷藏能力1000万t左右,约为总产量的18.34%,而发达国家的果蔬贮藏能力达到商品量的70%~80%。发达国家蔬菜水果产品损失率不到5%,我国果蔬腐烂损失率占总产量的25%~30%,为提高果蔬附加值,贮藏保鲜技术、农产品深加工技术如果酒酿造等必须引起高度重视。

2 菌种选育

我国的酿酒活性干酵母是20世纪80年代中期出现的。水果原料种类繁多,特色各异,菌种选育途径归纳为3种:(1)选用天然酵母;(2)利用微生物方法从天然酵母中选育优良的果酒酵母;(3)通过人工诱变、同宗配合、原生质体融合、基因转化改良酵母菌株。

3 果酒酿造工艺

3.1 基本工艺流程

菌种→活化→纯化→扩大培养→酵母液
↓
选料→清洗→破碎→榨汁添加SO₂→过滤→调糖调酸→加果胶酶→发酵→过滤→澄清→陈酿→过滤→调配→澄清→杀菌→成品。

3.2 试验方法

单次单因子试验、正交试验设计、响应面分析在果酒酿造工艺中均有体现。王天陆^[1]直接使用单次单因子试验获得菠萝蜜果酒酿造的较佳工艺参数;高翔^[2]的试验方案以酵母用量、含糖量、发酵温度、发酵时间等因素进行单因子试验,筛选出主要影响因子,进行传统的

作者简介:熊海燕(1969-),女,硕士,副教授,现从事食品生物技术方面研究工作。E-mail: xh126hy@126.com。

基金项目:武汉软件工程职业学院2007年度资助项目(WRCK2007004)。

收稿日期:2009-12-20

食品生产工艺参数优化方法试验—正交试验; 范兆军^[3] 在单因素试验基础上, 根据 Box-Behnken 中心组合试验设计原理, 以酒精度为响应值, 设计 4 因素(发酵温度、SO₂ 用量、接种量、发酵时间) 3 水平响应面分析试验, 用 SAS 8.2 程序分析确定最优发酵工艺参数。

响应面分析方法是利用合理的试验设计并通过试验得到一定数据, 采用多元二次回归方程来拟合因素与响应值之间的函数关系, 通过对回归方程的分析来寻求最优工艺参数, 解决多变量问题的一种统计方法, 是降低开发成本、优化加工条件、提高产品质量、解决生产过程中的实际问题的一种有效方法, 已广泛地应用于农业、生物、食品、化学、制造等领域。

4 操作关键点

4.1 护色防褐变

用于果蔬制品中的防褐变剂有 VC、曲酸、半胱氨酸、柠檬酸、苯甲酸钠、苯甲酸、柠檬酸和氯化物如氯化钠等。果酒易发生酶促褐变和(或)非酶促褐变, 致使色泽风味变差。一般果酒发生酶促褐变的条件有 3 个: ①果酒中存在多酚类物质; ②接触氧气; ③存在多酚氧化酶和酚酶。非酶褐变主要是由于果实中的氨基酸和羰基化合物发生羰氨反应引起, 褐变的结果是使酒渣中形成了黑色素之类的深色物质致使酒液色泽变成深褐色, 口感变差。因此, 在加工时应尽量避免原汁及果酒长时间在空气中暴露。

为防止果汁氧化变色, 抑制杂菌生长, 钝化酶的活性, 在发酵前要求加入一定量的护色剂, 较多选择偏重亚硫酸钠或焦亚硫酸钾, 也有使用护色效果较好、但价格较昂贵且不易保存的维生素及其钠盐。为避免 SO₂ 的残留对产品质量的不良影响, 潘明^[4] 采用添加抗坏血酸和柠檬酸, 结合热处理进行枇杷果酒护色, 保证了产品具有良好的色泽。

4.2 脱苦

有的水果原料在破碎榨汁过程中会产生苦味物质, 如柚皮苷、柠檬苦素等柑橘类苦味物质, 为提高产品的商业等级和价值, 研究人员^[5] 推荐选择使用代谢脱苦、吸附脱苦、添加抑制剂脱苦、酶制剂脱苦、屏蔽脱苦、超临界脱苦、膜分离脱苦等技术。

4.3 澄清

果酒在加工、贮存和销售过程中, 酒体易发生浑浊沉淀现象, 严重影响果酒的感官品质。发酵后的原酒过去利用自然澄清法, 耗时耗力且效果不佳, 现在皂土、明胶、蛋清、果胶酶、壳聚糖、硅藻土、干酪素、琼脂、糖浆、亚铁氰化钾、硫酸铜、活性炭等动物性、植物性和矿物性的单一澄清剂均有应用, 或者将多种单一澄清剂按一定比

例组成复合澄清剂进行澄清, 也可使用冷冻、离心、超滤等物理澄清技术。

果胶酶是利用其水解果酒中的果胶物质, 使果酒中的其它胶体失去果胶的保护作用而共同沉淀, 达到澄清的目的。明胶的澄清是利用其本身带的正电荷与带负电荷的单宁相聚合而将果酒中其它悬浮微粒吸附下沉, 达到澄清效果^[6], 赵静^[7] 进行冬枣澄清技术研究时认为明胶-单宁的澄清效果最好, 果胶酶具有澄清度较高, 使用较方便之优点。

硅藻土是一种多孔物质, 其表面积大, 可以吸附部分果胶、色素、酵母菌等, 澄清原酒。壳聚糖线性分子链上具游离氨基, 其氮原子上还有一对未结合电子, 呈弱碱性, 能从溶液中结合一个氢原子, 使壳聚糖成为带正电荷的聚电解质, 显示出优异的絮凝作用, 是一种良好的果汁、果酒的澄清剂。皂土本身带有负电荷, 它和酒液中带正电荷的蛋白质相互吸引结合, 形成絮凝状物质产生沉淀, 并在沉淀过程中将酒中悬浮微粒沉淀下来, 使酒体澄清。罗威^[8] 筛选了壳聚糖、硅藻土、蛋清 3 种澄清剂, 认为壳聚糖、硅藻土、蛋清均能对荔枝果酒起到澄清作用, 但硅藻土澄清荔枝果酒效果最好。蒋立文^[9] 在进行桑椹果酒澄清工艺时比较了蛋清、明胶、皂土 3 种, 结论为皂土效果最好。

4.4 分析检测方法

4.4.1 总糖测定 多为斐林试剂法, 糖度计、测糖仪也有采用。

4.4.2 总酸测定 大多使用酸碱滴定, 酸度计也有采用。

4.4.3 酒精含量测定 多为蒸馏法, 比重瓶、酒精计亦有应用。

4.4.4 风味色泽 感官评价法。

5 发酵工艺参数

为保证发酵后的成品中保持一定的糖度, 达到行业规定发酵酒的酒度不能小于 7%Vol 的要求, 果酒制备原料中一般添加了一定量的蔗糖或浓缩果汁。由表 1 可知, 起始糖度大多选择在 17%~21% 范围; 为获得口味纯正、香气协调的果酒, 同时避免酵母过早老化, 发酵温度宜低, 大多选择 22~26℃; 接种量以取果汁量的 10% 为多, 酵母接种量少, 杂菌生长快, 原料代谢成酒精不完全, 酒质不协调, 酵母接种量过大, 由于自身生长消耗糖分, 反而使酒精终浓度降低; 为抑制杂菌生长, 防止果汁氧化变色, 往往在发酵前添加 SO₂ 浓度保持在 50~100 mg/L 的添加剂类物质; 添加果胶酶的目的是提高榨汁率, 提高果汁澄清度, 用量一般为 100 mg/L。

表 1 不同果酒发酵的工艺参数

果酒名称	起始糖度 / %	发酵温度 / °C	接种量 / %	SO ₂ 添加量 / mg · L ⁻¹	pH	果胶酶用量 / mg · L ⁻¹
番石榴果酒 ^[10]	20	25	11		4.0	
菠萝蜜果酒 ^[1]	21	24	5	50~100		100
芒果果酒 ^[11]	21	22	6	50~100		100
柿子果酒 ^[12]		28	3			
火龙果果酒 ^[2]	17	33	10			
香梨果酒 ^[13]	17	24			4.7	
珍珠梅果酒 ^[14]	13	26	0.1% (干酵母)			
香蕉果酒 ^[15]	18	28	10% : 0.5%	0.04%		
樱桃果酒 ^[16]	19	26	5	50~100		100
杨梅果酒 ^[17]	20	27		50	3.5~3.5	
佛手果酒 ^[18]	24	26	10			
香瓜酒 ^[19]	21	24	0.02%			
木瓜酒 ^[20]	15	25	10			
沙棘果酒 ^[21]	18	25	2	80		
沙棘果酒 ^[3]	20	28.4	12	88		

6 结论

6.1 原料和菌种选择模式

选择地域性强, 生产量大, 有一定食用或药用价值的原料, 并按照原料选择的共性要求进行选择。利用从果品表面分离纯化获得的酿酒酵母进行酿造可能获得风味独特的果酒, 但费时费力, 需要花大力气探究, 简捷方便的途径是向菌种生产单位直接购买高活性干酵母进行试验。

6.2 工艺流程模式

菌种→活化→纯化→扩大培养→酵母液

选料→清洗→破碎→榨汁添加SO₂→过滤→调糖调酸→加果胶酶→发酵→过滤→澄清→陈酿→过滤→调配→澄清→杀菌→成品。

进行酿造时需注意根据不同水果的生物特性添加防腐变、护色、脱苦等程序进行适当处理。

6.3 工艺参数值选取模式

添加蔗糖或浓缩果汁使起始糖度达 17%~21%; 发酵温度为 22℃~26℃; 接种量多为 10%; SO₂ 浓度保持在 50~100 mg/L。

6.4 试验模式

将工艺参数值选定在适宜范围, 针对实验室现实条

件, 选择单次单因子试验、正交试验、响应面试验或其它的试验方法进行操作。目前多选择正交试验设计方案, 也有采用单次单因子试验的, 响应面试验设计较少, 但是未来应用的热点。

参考文献

- [1] 王天陆. 菠萝蜜果酒酿造工艺研究[J]. 食品工业, 2008(5): 22-24.
- [2] 高翔, 王蕊. 火龙果酒发酵工艺的研究[J]. 中国酿造, 2005(2): 49-51.
- [3] 范兆军, 牛广财, 牛丹, 等. 响应面法优化沙棘果酒发酵条件的研究[J]. 食品与机械, 2009(1): 41-44.
- [4] 潘明, 袁先铃. 枇杷果酒的护色工艺研究[J]. 酿酒科技, 2006(9): 68-70.
- [5] 潘利华, 徐迪, 布文婕. 柑橘类果汁脱苦的研究进展[J]. 饮料工业, 2006(2): 6-9.
- [6] 夏兵兵, 张学锋, 刘达玉, 等. 桔子果酒的澄清及稳定性研究[J]. 中国酿造, 2009(1): 118-121.
- [7] 赵静, 刘学文, 宋娜等. 冬枣果酒的澄清技术研究[J]. 中国酿造, 2009(2): 127-128.
- [8] 罗威, 罗立新, 潘力, 等. 荔枝果酒澄清技术的研究[J]. 中国酿造, 2008(8): 13-15.
- [9] 蒋立文, 李娟, 谭雅菲, 等. 桑椹果酒澄清工艺及色度变化的研究[J]. 食品工业科技, 2009(1): 249-251.
- [10] 于辉, 钟显昌. 番石榴果酒的研制[J]. 中国酿造, 2008(13): 98-100.
- [11] 王天陆. 芒果果酒酿造工艺研究[J]. 食品科技, 2009(2): 56-58.
- [12] 杜琨, 何建彪. 临潼火晶柿子果酒发酵工艺研究[J]. 中国酿造, 2008(5): 94-95.
- [13] 武运, 杨海燕, 冯馨, 等. 库尔勒香梨果酒酿造工艺研究[J]. 食品工业科技, 2008(12): 148-152.
- [14] 周杨, 龚加顺, 陈伟, 等. 珍珠梅果酒的工艺研究[J]. 食品工业科技, 2008(9): 135-136.
- [15] 赵文红. 香蕉果酒工艺的研究[J]. 酿酒科技, 2008(5): 90-94.
- [16] 冯志彬, 程显好, 夏利江. 樱桃果酒发酵工艺研究[J]. 中国酿造, 2008(3): 90-92.
- [17] 张卫国, 钟瑞敏, 郭建恒, 等. 杨梅果酒发酵特性的研究[J]. 中国酿造, 2006(11): 42-44.
- [18] 杨国伟, 马越, 王晓杰. 佛手发酵酒生产工艺研究[J]. 酿酒科技, 2009(2): 84-86.
- [19] 杨胜敖. 香瓜酒发酵工艺的研究[J]. 中国酿造, 2007(5): 86-88.
- [20] 严红光, 殷彪, 何波, 等. 木瓜酒发酵特性的研究[J]. 酿酒科技, 2007(5): 32-36.
- [21] 牛广财. 沙棘果酒主发酵工艺的研究[J]. 中国酿造, 2008(7): 83-85.

A Model of Wine Fermentation Prepared with Different Raw Materials

XIONG Hai-yan

(Wuhan Vocational College of Software and Engineering, Wuhan Hubei 430205)

Abstract: Fermentation wine was produced by different raw materials, in this study, we detemined the model of raw material selection, wine making process, techniques parameter and test methods. At the same time, the nutritional value, storage characteristics of some raw materials and anti-browning agent, color agent, agent debittering and clarification agents were described.

Key words: different raw materials; wine fermentation; model