

全汁型苹果干酒生产工艺研究^{*}

袁亚宏, 岳田利, 高振鹏, 王云阳, 李 月

(西北农林科技大学 食品科学与工程学院, 陕西 杨陵 712100)

[摘 要] 以浓缩苹果清汁为原料, 研究了苹果干酒的生产工艺。结果表明: 通过发酵温度的比较试验, 优化出了以苹果浓缩汁为原料生产苹果干酒的低温发酵工艺流程及工艺参数; 利用苹果浓缩汁酿制苹果干酒的最佳工艺条件为: 温度 16℃, 酵母用量 3 g/kg, 浓缩果汁稀释浓度 200 g/kg。

[关键词] 浓缩苹果清汁; 苹果干酒; 低温发酵; 工艺参数

[中图分类号] TS262.7; TS261.43

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2003)03-0095-04

我国苹果的种植面积和产量均居世界首位。目前, 大部分苹果以鲜食为主要消费形式, 加工产品还不到总量的 20%, 由于受季节性、贮藏、运输等因素的影响, 全国约有 20% 的苹果因不能及时销售而腐烂, 使苹果的深加工日显重要和迫切。生产苹果酒不失为解决苹果过剩、增加果农收入、提高附加值的途径^[1]。在国际上, 法国、英国、德国都已有全汁苹果酒的生产。我国全汁苹果酒的生产尚处于起步阶段。由于苹果中果胶含量较高, 成分复杂, 生产高质量的苹果酒难度较大, 特别在香气、酒体稳定方面存在问题尤为突出^[2,3]。近年来, 国内有关苹果酒生产工艺的研究报道虽较多, 但主要集中在单因素水平的研究, 对影响苹果酒品质的综合因素交互作用的研究报道较少; 且已有研究主要采用的是中、高温发酵形式^[1~3]。本研究以浓缩苹果清汁为原料, 对苹果酒生产工艺过程及工艺参数进行了较系统的研究, 以确定全汁型苹果干酒的低温发酵工艺流程及最佳工艺参数。

1 材料与方法

1.1 原 料

浓缩苹果汁: 可溶性固形物 760 g/kg, 外观棕红、透明的粘稠液体, 无沉淀无悬浮物, 由陕西省富安公司提供。

活性干酵母: 安琪牌常温酿酒高活性干酵母, 市售。

1.2 试 剂

斐林试剂 A、B; 亚甲基蓝指示剂; NaOH 溶液

(0.1 mol/L); 酚酞指示剂 (5 g/L)。

1.3 仪器与设备

HW Y-2112 型恒温摇床、水浴锅、高压灭菌锅、蒸馏设备、显微镜、752 型紫外分光计、血球计数板、酒精计、手持糖度计。

1.4 测定方法

总糖用费林滴定法^[4], 酒精度用酒精计数法^[4], 酵母数量用血球计数法^[5], 总酸用氢氧化钠滴定法^[5], 可溶性固形物含量用糖度计法^[6], SO₂ 的测定用碘滴定法^[6]。

1.5 操作要点

1.5.1 菌种的活化 用 35~42℃ 的糖水 (含糖量 200 g/kg) 活化酵母 30~40 min, 然后按确定的接种量加入到稀释苹果汁中^[7]。

1.5.2 前发酵 将待发酵液放入恒温摇床中, 在一定温度水平下进行发酵。前 1 h 不断搅拌, 以保证酵母繁殖生长充足的供氧量。发酵前期应适当通风, 使酵母更好的生长, 后期则应密封避免空气进入。

1.5.3 倒 瓶 将发酵液转入经干热灭菌后的三角瓶, 分离出酒脚, 密封进行后发酵。

1.5.4 澄 清 后发酵结束后, 酵母基本死亡, 酒体较稳定。对其进行抽滤以澄清。

1.6 试验方案设计

1.6.1 发酵工艺的单因素试验 最佳发酵温度的确定: 用酿酒酵母进行酒精发酵时, 代谢产物发酵速度及酒的品质与发酵液的品温有着密切的关系^[2]。

^{*} [收稿日期] 2002-11-15

[基金项目] 国家科技部西部专项 (2001BA901A 19)

[作者简介] 袁亚宏 (1971-), 女, 甘肃天水人, 讲师, 博士, 主要从事食品工程技术研究。

所以,在试验中,其他条件不变的情况下对发酵温度的确定进行单因素试验。分别在高温(25~ 28)、中温(20~ 25)、低温(16~ 20)条件下进行发酵,并测定理化指标和感官指标。

酵母用量试验: 为了确定最佳酵母用量,在发酵温度等其他条件相同的情况下进行酵母用量比较试验,选定 7, 5, 3, 1 g/kg 进行发酵单因素试验。

浓缩汁稀释浓度试验: 在果汁发酵过程中,当菌种确定后酒精生成与果汁中的含糖量有极大关系。由于所用原料为浓缩苹果汁,总含糖量约 700 g/kg,还原糖约 600 g/kg,需先将苹果汁稀释至适宜浓度。故试验中将果汁稀释至 100, 200, 300, 400 g/kg 4 个浓度水平进行发酵单因素试验。

1.6.2 正交试验方案设计 通过综合分析,发酵温

表 1 最佳发酵温度确定试验结果

Table 1 Result of optimal fermentation T experiment

发酵温度/ T	酒度/% Strength alc	挥发酸/(g·L ⁻¹) Volatile acid	残糖/(g·L ⁻¹) Remaining sugar	发酵时间/d Fementation time	原酒质量 Quality
25~ 28	11.9	0.7	0.3	8	酒体稍粗 Bad tissue
20~ 25	12.0	0.3	2.8	10	良好 Good
16~ 20	12.0	0.18	3.0	13	风味好 Good taste

2.1.2 酿酒酵母用量 由表 2 得出,干酵母用量在 3~ 5 g/kg 时,酒质较理想。温度低时可增加用量,

度、酵母用量、稀释浓度对发酵的影响作用较大。试验选取以上 3 个因素作为研究变量,在 3 个水平下进行正交试验方案设计。

1.7 质量指标

苹果干酒理化指标测定参考文献[3~ 6]; 苹果酒感官指标测定参考文献[8~ 9], 卫生指标符合 GB/T 15037- 94。

2 结果与分析

2.1 单因素试验结果分析

2.1.1 发酵温度 由表 1 得出,中温发酵酒质都较理想,低温发酵酒质更佳。所以选定温度水平为 16, 20, 25 做进一步试验。

高时可减少用量。所以考虑到温度的影响,初步选定酵母用量为 1~ 5 g/kg。

表 2 酿酒酵母用量试验结果

Table 2 Result of experiment of the amount of yeast

酵母用量/ (g·kg ⁻¹) Yeast quantity	酒度/% Strength alc	挥发酸/ (g·L ⁻¹) Volatile acid	残糖/ (g·L ⁻¹) Remaining sugar	发酵时间/d Fementation time	发酵情况 Fementation situation	酒质 Quality
7	11.96	0.2	0.8	9	剧烈 Acuity	良好 Good
5	11.98	0.22	0.1	10	平稳 Steady	良好,果香突出 Better taste
3	11.96	0.25	0.15	12	平稳 Steady	良好,果香突出 Getter taste
1	11.90	0.2	0.18	14	平稳 Steady	较好,酒味较淡 Thin taste

2.1.3 浓缩汁稀释浓度 由表 3 可知,当果汁浓度增大时,酒度相应提高,发酵时间相应延长。当浓度增大到 400 g/kg 时,酒度并未明显提高,且发酵时

间长时,酒体口感微酸,对酒的风味不利。故浓缩汁浓度以 100~ 300 g/kg 较适宜。

表 3 浓缩苹果汁稀释浓度试验结果

Table 3 Result of the dilution of apple concentrated juice experiment

浓缩苹果汁/ (g·kg ⁻¹) Consistence	酒度/% Strength alc	残还原糖/ (g·L ⁻¹) Remaining reduction sugar	发酵时间/d Fementation time	酒质 Quality
100	8.5	0.18	12	颜色较淡,酒味较淡 Light color and taste
200	10.2	0.15	10	颜色微黄,酒香较好 Little yellow, better taste
300	11.7	0.10	13	颜色较深,品质良好 Dark, better quality
400	11.8	0.10	14	颜色过深,口感较粗 Very dark, bad taste

2.2 最佳发酵工艺条件的确定

2.2.1 成品酒感官指标 由表 4 可看出,样本 2 的

感官评分最高,其色泽、澄清度、香气、滋味及典型性都较符合苹果酒的感官指标。

表 4 成品酒感官评分表

Table 4 Evaluation of sensory quality of products

试验号 No.	色泽 Color (10)	澄清度 Clarification (10)	香气 Aroma (30)	滋味 Flavor (40)	典型性 Typicalness (10)	总分 Total (100)
1	5.7	7.6	21.2	20.0	6.2	60.7
2	8.2	8.6	28.8	26.8	8.2	80.6
3	7.2	7.5	23.0	22.4	6.5	66.6
4	6.1	7.6	23.4	24.0	6.8	67.8
5	7.8	8.0	20.4	21.6	6.8	64.6
6	6.7	7.8	19.8	23.2	6.6	64.1
7	6.5	6.0	19.8	21.0	6.2	59.5
8	7.8	8.1	22.3	22.0	6.7	66.9
9	8.0	8.0	23.6	23.0	7.0	69.6

2.2.2 正交试验结果分析 由表 5 可看出,除 1, 7, 8 号样的酒度偏低, 1, 4, 6, 8 号样的总糖量偏低, 1, 4, 5, 6, 8, 9 号样的总酸偏低外, 其他都符合 GB 15037- 94。游离二氧化硫和总二氧化硫都稍偏低。对这些样本要进行糖、酸及二氧化硫的调整。另外, 通过极差分析, 各因素对酒度的影响程度为 $A_1 > C_2 > B_2$, 即发酵温度对酒度的影响最为显著, 其次是浓缩苹果汁的稀释浓度, 最后是酵母用量; 发酵温度的最佳水平为 A_1 (16 $^{\circ}$ C), 浓缩苹果汁稀释浓度的最佳水平为 C_2 (200 g/kg), 酵母用量的最佳水平为 B_2 (3 g/kg), 由此确定出最优发酵条件为 $A_1 B_2 C_2$ 。这与表 4 的结果完全吻合。

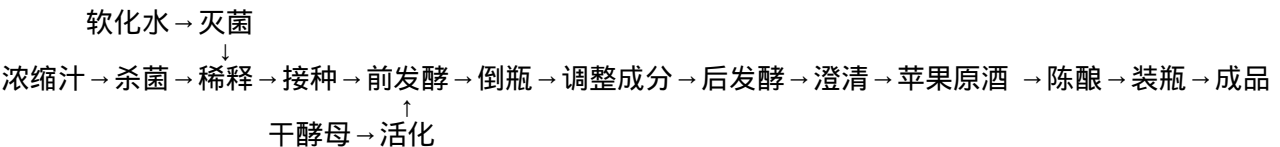
表 5 正交试验结果分析

Table 5 Result analysis of orthogonal experiment

编号 No.	发酵温度/ T A	酵母用量/ (g · kg ⁻¹) Yeast amount B	浓缩苹果汁 浓度/ (g · kg ⁻¹) Dilution C	酒度/% Strength alc	总糖/ (g · L ⁻¹) Total sugar	总酸/ (g · L ⁻¹) Total acid	游离 SO ₂ / (μg · L ⁻¹) Free SO ₂	总 SO ₂ / (μg · L ⁻¹) Total SO ₂
1	1(16)	1(1)	1(100)	10.9	3.5	3.5	38	95
2	1	2(3)	2(200)	12.6	4.0	4.5	36	98
3	1	3(5)	3(300)	11.0	4.1	4.3	36	103
4	2(20)	1	2	11.0	3.5	4.0	31	95
5	2	2	3	11.0	4.2	4.0	36	104
6	2	3	1	11.4	3.2	3.5	35	95
7	3(25)	1	3	10.7	4.3	4.4	37	103
8	3	2	1	10.1	2.9	2.5	32	95
9	3	3	2	11.6	3.9	3.6	36	98
K ₁	34.5	32.6	32.4					
K ₂	34.4	34.6	35.2					
K ₃	31.7	34.0	32.7					
$\bar{K}_1$	11.5	10.87	10.80					
$\bar{K}_2$	11.46	11.53	11.73					
$\bar{K}_3$	10.57	11.33	10.9					
优化水平 Optimal level	A ₁	B ₂	C ₂					
R _j	1.13	0.66	0.93					

3 结 论

3.1 最佳工艺流程



3.2 最佳发酵条件

由试验得出, 用浓缩苹果汁酿造干型苹果酒的最佳发酵条件: 发酵温度 16 $^{\circ}$ C, 酵母用量 3 g/kg, 浓缩苹果汁稀释浓度 200 g/kg。在此条件下制得的

苹果酒, 酒香醇厚, 品质优良, 感官、理化指标基本符合 GB 15037- 94,

[参考文献]

- [1] 梁黎明 苹果酒(cider) [J]. 酿酒, 1999, (5): 43- 45
- [2] 卫 莉, 贺长生, 沈祥坤, 等. 全汁干型苹果酒的生产工艺研究[J]. 郑州轻工业学院学报(自然科学版), 2000, 15(3): 13- 17.
- [3] 代同现, 王中兴. 干式苹果酒的酿造[J]. 酿酒科技, 1999, (4): 55- 56
- [4] GB5009. 2- 85, 食品中可溶性固形物的测定方法[S]
- [5] GB15037- 94, 葡萄酒感官指标、理化指标[S]
- [6] 樊明涛. 食品分析与检验[M]. 西安: 世界图书出版公司, 1998. 57- 121.
- [7] 张建则, 宋纪荣, 董 武. 酵母发酵生产苹果酒的研究[J]. 西北大学学报(自然科学版), 1999, 29(1): 41- 44
- [8] GB/T15038- 94, 葡萄酒、果酒通用实验方法[S]
- [9] GB/T10220- 98, 葡萄酒果酒感官分析方法总论[S]

Research on the processing technique of the cider with apple concentrated juice

YUAN Ya-hong, YUE Tian-li, GAO Zhen-peng, WANG Yun-yang, LI Yue

(College of Food Science and Engineering, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: In this paper, the fermentation process of cider was studied by using clarified apple concentrated juice (AJC). The result showed: The optimal processing parameters of fermentation in low temperature for producing cider was obtained; The optimal fermentation conditions by using of AJC were as follows: temperature 16 , amount of inoculation 3 g/kg, dilution of AJC 200 g/kg. Then proper fermentation process and parameter were optimized.

Key words: apple concentrated juice; cider; fermentation under low temperature; processing parameters

(上接第 94 页)

Composition analysis of several dry flowers and processing technology research of rose beverage

XU Hua-de, LIU Lin-wei, LI Yuan-rui, LI Xing-hua, LI Yan-ping

(College of Food Science and Engineering, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Composition analysis of Safflower, Honeysuckle, Rose, Chrysanthemum, Sweet-scented osmanthus, Rose of Sharon, Apple flower, Lily were conducted. It shows that protein content of several dry flowers is more than 100 mg/g, protein content of Hops is 217 mg/g. Several dry flowers have 18 kinds of amino acid and essential amino acid, but Honeysuckle has not Trp, Glu of Rose of Sharon is 36.34 mg/g. Several dry flowers have rich mineral composition. Iron of Safflower is 2.4 mg/g. Iron of Apple flowers is 1.32 mg/g. The Extract technological parameters of rose flower juice were studied. Firstly, 15 times water and 0.2 μg/g of pectolase were added to rose flowers, at 45 , taking time for 2 h. Second, 10 times water were added to rose flowers, at 70 , taking time for 1.5 h. Third, 10 times water were added to rose flowers, at 95 , taking time for 1 h. Then, diatomaceous earth was used to filter rose flower juice together with three times extract juice. Soluble total sugar lost 72.7%, total acid did not change, tannin and protein lost. The optimal ingredients for rose beverage are 120 mg/g of rose flower juice, 80 mg/g of sugar, 2.2 mg/g of Lemon acid, 0.7 mg/g of Sodium phosphate tribasic, 0.4 mg/g of Sodium lemon acid, 1 mg/g of Rose flavouring, 20 μg/g of Ethyl maltol, with proper proportion of others to improve its taste.

Key words: dry flower; rose beverage; processing technology