

苹果醋生产工艺研究^{*}

党蕊叶, 权清转, 李同生, 王开锋
(陕西省动物研究所生化室, 西安 710032)

摘要: 以新鲜苹果为原料, 经压榨、酒精发酵、固液分离、醋酸发酵及澄清工艺生产苹果醋, 醋酸发酵采用回流法, 温度保持在 35℃~ 38℃, 发酵 84 h, 醋酸含量达 6. 0%; 醋酸澄清试验以明胶~ 单宁酸 (3~ 3) 对苹果醋的澄清效果最好。

关键词: 苹果; 酒精发酵; 醋酸发酵; 苹果醋; 澄清剂

中图分类号: TS264. 2 2 文献标识码: A 文章编号: 1004-1389(2003) 01-0150-03

Study on Processing Technology of Apple Vinegar

DANG Rui-ye, QUAN Qing-zhuan, LI Tong-sheng, WANG Kai-feng
(Shaanxi Institute of Zoology, Xi'an 710032, China)

Abstract The processing technology of apple vinegar was reported, which included extraction, alcohol fermentation, solid-liquid separation, acetic fermentation and clarification, etc. The main techniques are acetic fermentation and clarification, the former adopted the method of circulation reflux fermentation, which temperature was between 35℃~ 38℃, duration was 84 hours and result showed that the content of acetic acid was 6. 0%; the later used gelation-tannic acid to clarify the apple vinegar, which was best by test. The product was light yellow transparent liquid.

Key words Apple; Alcohol fermentation; Acetic fermentation; Apple vinegar; Clarificant

苹果是我国主要的水果品种之一, 其口味酸甜, 营养丰富, 倍受人们喜爱。但由于近年来苹果种植面积增幅过快, 市场上出现了供大于求的局面; 加上管理技术跟不上, 产生了大量的伤残次苹果而无法进入市场, 造成了大量的资源浪费。用苹果酿制苹果醋, 对苹果原料要求不严, 是解决苹果过剩及伤残果的有效途径之一。

食醋是我国传统的调味品之一。现代医学研究证明, 食醋具有开胃、养肝、消除疲劳、祛病美容等多种保健功能。用苹果酿制的苹果醋, 溶解了苹果中全部的营养成分, 补充了粮食醋中钾、锌等微量元素的不足; 特别是苹果醋中丰富的维生素、低分子多糖及多种有机酸等成分, 大大提高了其营养价值及保健功能, 深受国内外人士的普遍关注。苹果醋在欧美国家相当盛行, 已形成规模化生产,

我国在这方面刚刚起步。本研究以伤残次苹果为原料, 探索苹果醋的快速酿造方法。

1 材料与方 法

1. 1 主要原料

红富士苹果 (合阳甘井牌), 酿酒干酵母 (安琪牌), 醋酸菌由上海市酿造科学研究所提供, 其他试剂均采用分析纯。

1. 2 分析测定方法

总酸用酸碱滴定法 (以醋酸计) 测定; 还原糖用费林试剂法测定; 酒精度用比重法测定; 大肠杆菌、致病菌参照 GB4789- 94。

1. 3 工艺流程

本实验采用回流实验发酵法酿制苹果醋, 其工艺流程如下:

^{*} 收稿日期: 2002-04-15

作者简介: 党蕊叶 (1960-), 女, 副研究员, 主要从事生物化学研究工作。电话: (029) 3217271

干酵母——↓
鲜苹果→切除腐烂部分→清洗→粉碎→酒精发酵
→压榨→渣
成品←澄清←陈酿←灭菌←醋酸发酵←果酒液

1.4 醋酸发酵池结构

本工艺采用回流式发酵法 发酵池分上下 2 部分,上部为主发酵池,下部为接受池,主发酵池内填充玉米芯及少许谷壳,回流采用卫生泵回浇,其结构见图 1

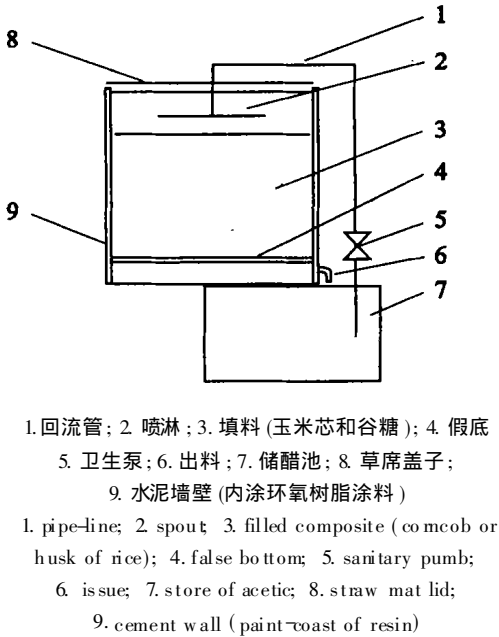


图 1 醋酸发酵水泥池
Fig. 1 Acetic fermentation cement pool

2 工艺要点与结果

2.1 原料处理

原料切除腐烂部分,清洗泥土后,用稀盐酸泡 5 min,以除去残留在水果表皮的农药,再用清水冲洗干净,淋干后,粉碎,备用

2.2 酒精发酵

取 500 mL 果浆液,糖度约为 14.3%,用柠檬酸调节 pH 至 4.2~4.4,加热,80℃ 灭菌 30 min,冷却 35℃ 时,加入 10% 的活性干酵母,于 25℃~35℃ 培养 3 d 后,按 2% 的量加入酒精发酵池,搅拌均匀,密封,温度控制在 30℃~35℃,发酵 8 d,并定时测定糖度和酒精度的变化 (图 2) 从图 2 可以看出,酒精发酵 7 d 后其含量达到最大,糖消耗至最低。

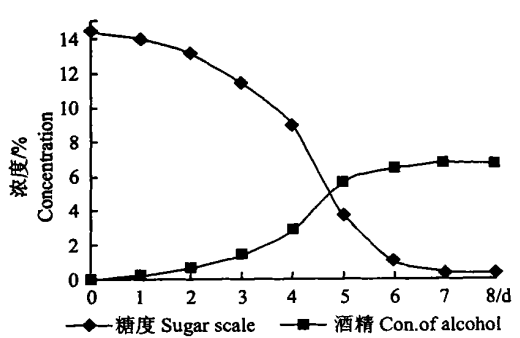


图 2 酒精发酵历程
Fig. 2 Alcohol fermentation course

2.3 醋酸发酵

酒精发酵结束后,榨汁,灭菌,冷却至 35℃ 后,进入醋酸发酵池,同时加入 10% 的液体醋酸菌,然后以“定时回浇”和“以温定烧”相结合的方法进行醋酸发酵,温度控制在 28℃~38℃,并随时检测发酵中醋酸和酒精的浓度变化,从醋酸发酵结果 (图 3) 可以看出,醋酸发酵 84 h 后,醋酸的浓度基本不再增加,酒精含量达到最小,此时为醋酸发酵的终点。

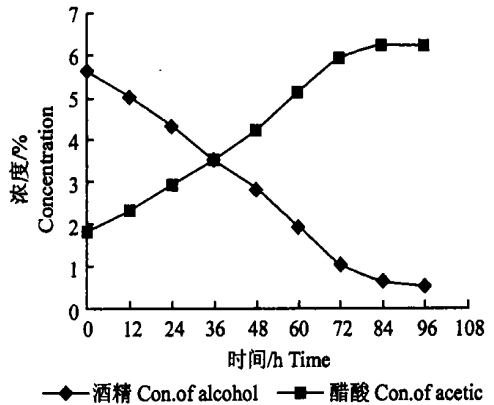


图 3 醋酸发酵历程
Fig. 3 Acetic fermentation course

2.4 苹果醋的澄清

苹果醋中含有大量的多酚类化合物,长时间放置后发生聚合反应,造成苹果颜色加深,同时出现大量的深褐色沉淀物,严重影响了产品质量。因此,苹果醋出厂前必须进行澄清处理。本试验选用 3 种澄清剂进行澄清试验,结果见表 1。

表 1 表明,明胶~单宁和皂土~活性炭的澄清效果较好。其中皂土和活性炭为粉末状,由于其颗粒较小,过滤较难;而明胶和单宁溶液混合后,很快发生絮凝状聚合,并沉降于底部,故本试验选用明胶~单宁为苹果醋的澄清方法。

表 1 不同澄清剂的澄清效果
Table 1 Clarification test of clarificants

澄清剂 Clarificant	明胶 /mL Gelatin			明胶~ 单宁 /mL Gelatin~ tannic acid					皂土~ 活性炭 /g Bentonite~ darcoal activated				
苹果醋用量 /mL Quantity of acetic	100	100	100	100	100	100	100	100	1000	1000	1000		
澄清剂用量 Quantity of clarificant	2.0	5.0	8.0	2.0~ 2.0	3.0~ 2.0	2.0	3.0~ 3.0	3.0	0.3~ 0.6	0.5~ 1.0	1.0~ 1.0		
澄清效果 Result of clarification	-	-	±	+	+		++	=	±	±	+		

明胶和单宁的浓度均为 1%。 - : 表示效果不好;±: 表示有效果,但不理想;+ : 表示效果较好;+ + : 表示很好。
Note Consistency of gelatin and tannic acid is 1%. - : no obvious; ±: obvious; + : good; + + : very good

3 苹果醋的质量指标

感官指标 色泽: 淡黄色, 清晰透明, 无悬浮物;香味: 具有苹果特有的清香味;口味: 口感柔和, 醋酸浓厚。

理化指标 总酸 (以醋酸计) 4.5 g /mL; 酒精含量 0.18% ;还原糖 (以葡萄糖计) 1.0 g /100mL; 大肠杆菌、致病菌未检出。

4 结 论

4.1 本工艺采用酒精发酵后榨汁,由于酒精发酵后,果浆的粘度降低,出汁率提高。采用本工艺其出汁率可达 80% 以上。

4.2 用回流法生产苹果醋,减少了固体发酵中拌料工序,节约了大量的麦皮和荅糠,降低了生产成本;同时在醋酸发酵中不需要翻料、出渣,减轻了工人的劳动强度;工艺流程中液体输送均采用输送泵连接,故整套工艺易于实现自动化操作;该工艺的醋酸发酵过程仅需 84 h,大大提高了生产周期和生产能力。该工艺简单,便于操作,适合于不

同规模的酿造厂使用。

4.3 苹果醋出厂前,可根据不同地区的生活习惯,调制成不同口味的苹果醋。

4.4 用苹果醋、蜂蜜、白砂糖等成分为原料,可配制成营养丰富、口味酸甜的苹果醋饮料。

参考文献:

[1] 明景熙. 尚待开发的绿色食品——果醋 [J]. 中国酿造, 1999, (2): 5~ 8.

[2] 董玉新,郭德智. 果醋开发及果醋工艺研究 [J]. 中国酿造, 2000, (2): 25~ 27.

[3] 扬军,陈九武,夏新民,赵山. 醋酸菌的分离及苹果醋饮料的研制 [J]. 中国酿造, 1999, (1): 18~ 19.

[4] 邵伟,熊泽,黎妹华,等. 猕猴桃醋生产工艺研究 [J]. 中国调味品, 1999, (10): 17~ 19.

[5] 赵喜姑. 保健醋的开发与研究 [J]. 中国调味品, 1999(4): 16 ~ 18.

[6] 陈华. 利用果类资源生产果醋的研究 [J]. 中国调味品, 1990, (11): 14~ 18.

[7] 上海市粮油工业公司技校,上海市酿造科学研究所. 发酵调味品生产技术 (中册) [M]. 北京: 轻工业出版社, 1984.

(上接第 141 页)

[6] 李凡,陈海如. 引起烟草病害的病毒种类研究 [J]. 云南农业大学学报, 2001, 16(2): 160~ 165.

[7] 李凡,陈海如. 云南西部烟区一种新的烟草病害——烟草丛枝症病害 [J]. 植物保护, 2001, 27(4): 50~ 51.

[8] 魏培文,张明厚,吕文清,等. 黑龙江省及长春市烟草病毒病的种类鉴定 [J]. 中国病毒学, 1995, 10(4): 340~ 345.

[9] 陈保善,高乔婉,骆学海,等. 广东省烟草花叶病毒病原病毒的鉴定 [J]. 病毒学报, 1986, 2(2): 166~ 172.

[10] 王劲波,王凤龙,钱玉梅,等. 山东烟区主要病毒的株系鉴定 [J]. 中国烟草学报, 1998, 4(1): 24~ 31.

[11] 吴云锋. 植物病毒学原理与方法 [J]. 西安: 西安地图出版社, 1999.

[12] Dougherty, W G. Virology, 1983, 13: 473~ 481.

[13] Mayo, M. et al. Specificity and properties of the genome-linked proteins of nepovirus [J]. J. Gen. Virol. 1982. 59: 149

[14] 成巨龙,安德荣,孙渭,等. 陕西省蚜传病毒的发生发展规律及预测预报模型的初步研究 [J]. 中国烟草学报, 1998, 4(2): 43~ 47.

[15] 张仲凯,李毅. 云南植物病毒 [M]. 北京: 科学出版社出版, 2001.