

苹果酒的开发研究进展

阮仕立¹ 王西锐¹ 刘德兵¹ 魏军亚² 马海军²

1(西北农林科技大学葡萄酒学院, 陕西杨凌, 712100)

2(宁夏农林科学院园艺研究所, 银川, 750021)

摘要 对苹果酒的类型特点、生产现状及生产工艺和发展前景进行了论述。

关键词 苹果酒 生产工艺 前景

中国是世界上盛产苹果的国家之一。苹果品种多,产量大,资源丰富。目前其消费主要是鲜食(占85%),且已形成了生产过剩、效益下降,卖果难的局面。无疑,发展苹果深加工是解决这一问题的良好途径,而用苹果酿造苹果酒则是此途径的一个重要方面。

1 国内外苹果酒生产现状

苹果酒的生产源自英国。目前世界上生产苹果酒的国家主要有法国、英国、西班牙、瑞典等。法国苹果酒年产量约为30万t,仅诺曼底地区年产万吨以上的苹果酒厂就有6个,英国年产量1996年达52.8万t。

我国苹果酒生产起源于烟台,现在尚处于起步阶段。全国苹果酒生产企业约20家,年产量约8500t。山东的苹果酒生产厂家较多,较有名的如“张裕”、“泰山生力源”。山东威海颐阳酒业集团研制开发的“颐阳牌”苹果白酒被国家经贸委认定为1999年度国家级新产品。北京汇源果汁饮料集团推出了5%和10%两种酒“汇源苹果酒”^[1],山西、河南、陕西也有苹果酒生产厂家。

2 苹果酒的类型

法国诺曼底地区把苹果酒划分为cider, calvados, pommeau 3类,而国内则参考葡萄酒的分类划分为干式、半干式2种。

2.1 干式苹果酒(dry cider)

又称干白苹果酒。著名的法兰克福苹果

酒即为干酒。酒体呈金黄色,果香浓郁,有苹果酒的典型风格。目前国内苹果干酒既无国家标准又无行业标准,仅参考葡萄酒的国标而暂定企业标准,即酒精的体积百分含量(酒度) $\leq 13\%$;糖 $\leq 4\text{ g/L}$ (以葡萄糖计);总酸 $4.5\sim 6.0\text{ g/L}$ (以苹果酸计);挥发酸 $\leq 1\text{ g/L}$ (以乙酸计),并符合GB/T15037-94卫生标准。

2.2 半干苹果酒(semi-dry cider)

糖、酸含量较干酒高,具体指标为:酒度11.5%;总酸 $4.5\sim 7.5\text{ g/L}$ (以苹果酸计);挥发酸 $\leq 1.1\text{ g/L}$ (以乙酸计);糖 $4.1\sim 12.0\text{ g/L}$ (以葡萄糖计);干浸出物 12 g/L ;总 SO_2 50 mg/L ;游离 SO_2 50 mg/L ,卫生指标符合GB/T15037-94标准。

2.3

为加气苹果酒,即苹果酒中具有完全由发酵形成的 CO_2 或人工加入的 CO_2 。其生产方法有“留糖法”和“充气法”2种^[2]。由于酒中富含 CO_2 ,具有起泡特性和清爽感,故颇受广大消费者喜爱。

2.4 calvados

又称苹果白兰地,是一种蒸馏酒。它是以前卫生、成熟的苹果,苹果发酵汁或苹果浆为原料,经发酵、蒸馏、贮藏而酿成的一种水果白兰地(fruit brandy)^[3]。

2.5 pommeau

是用苹果白兰地与果汁调制而成,类似我国的露酒。

2.6 脱醇苹果酒

苹果酒经蒸发或反渗透作用脱去乙醇,同时将脱醇过程中所损失的挥发性物质回收并添加到原酒中,改善其风味。脱醇苹果酒自1977年销售以来,发展很快。

3 苹果酒生产工艺

3.1 原料

用于酿酒的苹果应具有以下特点:成熟度合适,无腐烂,无杂质,糖分高,果汁多,易压碎,肉质脆。绵苹果水分少,不易出汁,不

苹果→分选→清洗→破碎→榨汁(30 min 快速压榨, 12 h 浸渍作用)

→果汁→果汁处理(亚硫酸盐处理,果胶酶澄清,膨润土处理)

↓
发酵监控→低温发酵←酵母

↓
成分分析→澄清分离→冷冻过滤→原酒(cider)→
→蒸馏
→调配→检验→瓶贮→成品

注:①亚硫酸盐(SO_2 处理)、果胶酶和膨润土处理可单独使用,也可联合使用;②酒精发酵由 *S. cerevisiae*、*K. apiculata* 等苹果酒酵母启动;③发酵监控测定指标:温度、糖、乙醇、有机酸、挥发酸、酵母、乳酸菌、 SO_2 等。

3.3 影响生物发酵和苹果酒质量的因素

3.3.1 原料状况

苹果原料组分、成熟度、品种特性与苹果酒质量有很大关系。苹果未成熟,则果汁偏酸偏涩,出汁率低,糖度低,淀粉含量高;苹果过熟,易腐烂,果汁易氧化,出汁率也低,酒体“不丰满”。

3.3.2 压榨速度

Mangas^[13]等研究发现,压榨速度对苹果汁中果胶含量有显著影响,快速压榨(30 min)的苹果汁中果胶含量为 769 mg/mL,而缓慢压榨(4 d)的苹果汁其含量为 960 mg/mL。在都采用果胶酸钙处理的条件下,缓慢压榨生产的苹果酒中含有更多的发酵糖,故其生物不稳定性增强;而快速压榨,酒精发酵和 MLF 独立完成,生产的苹果酒微生物稳定,质量不受影响。Mangas^[13]认为,乙酸乙酯、乙醇、丙醇、2-甲基-丁醇和 3-甲基-丁醇的含量均决定于压榨速度。

3.3.3 压榨系统

苹果不同于葡萄,其水分大多被蛋白质、果胶及微量淀粉等亲水胶体所束缚,能自行

宜用于生产苹果酒。

目前国内尚无专门的酿酒苹果品种,现主要利用国光、青(红)香蕉、红富士、新红星等^[2,4-6]。国外用于酿酒的主要有:Anna, Dulcina, Culinaria, Rainha, Ohio Beauty, Fuji, Golden Delicious, Granny Smith, Bramley, Cox's Orange, Jonagored, Egremont, Russet, Dabinet, Michelin, Yarlington, Gala^[7,8]。

3.2 工艺流程

苹果酒生产工艺流程^[9-12]:

分离的果汁很少,必须采用加压手段。Mangas^[13]等认为,压榨系统会影响蔗糖、乙醇、乳酸、醋酸、酵母及醋酸菌的含量。传统工艺生产的苹果酒中乙醇、醋酸、乙酸乙酯含量较高。

3.3.4 苹果汁处理

苹果汁处理包括亚硫酸盐处理(SO_2 处理)、果胶酶处理、膨润土处理。Duenas^[14]等研究发现,这3种处理都延缓了酒精发酵,三者连用时效果最强。只进行亚硫酸盐处理,则会在酒精发酵后延迟 MLF。 SO_2 处理,无论单独进行还是与其它措施联用,都对挥发酸有明显的抑制作用。

SO_2 用量过少,不能起到有效的杀菌、抗氧化作用,而用量过大,则会延缓酵母繁殖,发酵酒度较低,同时导致增酸效应,整个发酵周期延长。张彬^[5]等认为,总 SO_2 用量在 30~50 mg/L 较为合适。

3.3.5 酵母菌

Masnef^[15], Cabranes^[16]研究发现, *S. cerevisiae* 的酒精产率较高,而 *K. apiculata* 菌系其发酵产品的残糖和乙酸乙酯含量较

高,但其高级醇和有机酸(醋酸除外)含量较低。*S. cerevisiae* 菌系可用于苹果酒酿造酒精发酵的启动。

Mangas^[13]认为,用发酵能力和繁殖力较高,较抗 SO_2 的酵母启动发酵,可以提高酒精发酵速率,酿造的苹果酒有较好的品质。

3.3.6 发酵温度

优质苹果酒的酿造宜采用控温发酵。在低温下平稳发酵,发酵期较长,可使苹果中许多构成苹果酒特有香味的挥发性物质最大限度地溶解在酒液里,而不致因高温发酵而挥发损失。代同现^[4]认为,苹果汁发酵温度以 $15\sim 22^\circ\text{C}$ 为宜,带果渣发酵原酒则可调至 $18\sim 25^\circ\text{C}$ 。

3.3.7 乳酸菌、醋酸菌

Salih^[17]等研究发现,传统工艺生产的苹果酒醋酸含量较高,这是由于大量破坏性的乳酸菌和醋酸菌存在的缘故。乳酸菌对数浓度在 10^6 cfu/mL 就可保证在酒精发酵的同时将 *L*-苹果酸 100% 转化为 *L*-乳酸,其浓度过高则会破坏呈香物质,导致酒香减弱。

另外,利用酒明串珠菌 (*Leuconostoc oenos*)、乳酸杆菌控制 MLF,是降低苹果酒酸味的方法之一。肠膜明串珠菌 (*Leuconostoc mesenteroides*) 可将苹果酒中的柠檬酸分解为醋酸和草酰乙酸,改善其风味^[6]。

Fernandez^[18]等研究发现,在苹果酒整个酿造过程中始终有醋酸菌活动。传统工艺中对菌类繁殖缺乏控制是造成 Basque 地区苹果酒中醋酸水平相对较高的主要原因。

4 苹果酒质量指标

4.1 感官指标

有关苹果酒感官指标见表 1。

表 1 苹果酒感官指标

项目	指标
色泽	金黄色,琥珀黄色,禾秆黄色,淡黄色
香味	清爽、幽雅,协调的苹果香与醇香
澄清度	澄清透明,无悬浮物
口感	清新爽口,酒体醇厚,余味悠长
典型性	具有苹果酒的典型风格

4.2 理化指标

国内尚无行业标准,见 3.1, 3.2。

4.3 卫生指标

符合 GB/T15037-94 标准。

5 苹果酒的发展前景

(1) 苹果酒原料丰富,成本低。按每千克苹果 0.8 元,每千克葡萄 3 元计算,前者的成本只有后者的 26%。

(2) 基本可实现全年生产。苹果酒生产无季节性,生产周期短,不象葡萄酒每年只能加工一次。按 2 个月生产周期算,全年可生产 6 批。

(3) 可充分利用设备资源。白酒厂、啤酒厂、葡萄酒厂均可利用闲置设备在销售淡季生产苹果酒,提高设备利用率。

苹果酒价位比葡萄酒低,消费群体较大,且易于接受。这样,苹果酒生产既符合国家产业政策,创造较高的经济效益,又能带来广泛的社会效益。因此,开发苹果酒前景广阔。

参考文献

- 1 晓丽. 华糖商情, 1999(45): 41
- 2 梁黎明. 酿酒, 1999(5): 43~44
- 3 李华著. 现代葡萄酒工艺学. 西安: 陕西人民出版社, 1995
- 4 代同现, 王中兴. 酿酒科技, 1999(4): 55~56
- 5 张彬, 赵建根, 刘月永. 酿酒科技, 1999(6): 79~80
- 6 齐凤兰. 食品研究与开发, 1991(3): 43~46
- 7 Hashizume T, Mori EEM. J. of Institute Technology of Food, 1990, 20(1): 73~82
- 8 Lea - AGH. Fruit Processing, 1995(5): 281~286
- 9 Mangas J J, Cabranes C et al. Alimentaria, 1996, 34(277): 83~88
- 10 Duenas M, Irastorza A et al. Journal of Food Science, 1994, 59(5): 1060~1064, 1085
- 11 Mangas J J, Cabranes C et al. Alimentaria, 1996, 34(277): 83~88
- 12 Mangas J J, Cabranes C et al. Food Science and Technology, 1994, 27(6): 583~586

- 13 Mangas J J, Paz - Gonzalez M et al. Periodical of Food Examination and Research, 1993, 197(6):522~524
- 14 Duenas M, Irastorza A et al. Journal of Institute of Brewing, 1997, 103(4):251~155
- 15 Masneaf I, Hansen J et al. Applied and Environmental Microbiology, 1998, 64(10):3887~3892
- 16 Cabranes.C, Mangas J J et al. Journal of Institute of Brewing, 1997, 103(3):165~169
- 17 Salih A G, Quere J M L et al. Journal of Institute of Brewing, 1990, 96(6):369~372
- 18 Fernandez K, Irastorza A et al. Sciences of Food, 1994, 14(2):235~241

Research and Development Prospect of Cider Production Technology

Ruan Shili¹ Wang Xirui¹ Liu Debing¹ Wei Junya² Ma Haijun²

1(Northwest Sci-tech University of Agriculture & Forestry, Yangling, 712100)

2(Institute of Horticulture, Ningxia Academy of Agriculture and Forestry Science, Yinchuan, 750021)

ABSTRACT Cider, which is fermented with pure apple juice by using apple resource, belongs to fruit wine. Its type, characteristic, production status, as well as cider-making technology and development prospect are described in this article.

Key words cider, production technology, prospect