

果酒酿造

潘 厚 根



安徽科学技术出版社

果 酒 酿 造

潘 厚 根

安徽科学技术出版社

1981·合肥

责任编辑：朱玉衡

封面设计：康诗伟

果 酒 酿 造

潘厚根

*

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路1号)

安徽省新华书店发行

安徽新华印刷厂印刷

*

开本：787×1092 1/32 印张：5.25 字数：109,000

1981年9月第1版 1981年9月第1次印刷

印数：1—5,000

统一书号：15200·15 定价：0.45元

前 言

果酒是以果品为原料，经发酵而制成的饮料酒。它含有糖、有机酸、酯类及多种维生素，营养非常丰富。常饮果酒有益健康，例如葡萄酒能治疗贫血，桑椹酒滋补肝肾，猕猴桃酒有生津解毒抗治癌症的功效等。果酒中酒精含量低，一般只有12~15度，最高也只有16~18度，这样的低度酒没有强烈的刺激性，男女老少均能饮用。由于果酒是以果品为原料，山区、平原均可发展。大力发展果酒，可以节约粮食，对繁荣市场，满足人民生活需要，都具有重要意义。

为适应果酒生产发展的需要，根据我在生产实践中的体会，结合外地的先进经验，编写了这本《果酒酿造》，供果酒生产工人和有关人员参考。

本书在写作过程中，曾得到安庆地区园艺场的大力支持，省农业厅储晓明同志、安徽农学院郑国社讲师、省食品发酵研究所颜华清、杜惠庆工程师和省轻工业厅的有关同志都给予指导和帮助，一并在内深致谢意！

由于我的水平不高，实践经验不足，书中难免有缺点和错误之处，恳请读者指正，以便修改提高。

潘厚根

1980年12月

目 录

概述	1
第一章 果酒的原料和辅助材料	6
第一节 水果	6
第二节 酒精	17
第三节 砂糖	19
第四节 酿造用水	21
第五节 辅助材料	25
第二章 果酒酿造工艺	33
第一节 水果的处理	33
第二节 果酒的发酵	41
第三节 果酒的陈酿	65
第四节 果酒的调配与包装	75
第三章 果酒酿造实例	86
第一节 葡萄酒	86
第二节 梨酒和苹果酒	99
第三节 海棠酒和花红酒	104
第四节 草莓酒和桑椹酒	107
第五节 果实配制酒	109
第四章 果酒的病害及败坏	117
第一节 果酒发病的原因及检查方法	117

第二节	果酒的主要病害及防治方法·····	118
第三节	果酒的败坏及防治方法·····	124
第五章	果酒副产品的利用·····	128
第一节	果渣和果皮的利用·····	128
第二节	果核的利用·····	135
第三节	酒石的利用·····	139
第六章	果酒的分析检验·····	141
第一节	取样的方法·····	141
第二节	化学分析的方法·····	142
附表:		
1.	酒精度与温度换算表·····	155
2.	廉·爱农法糖类定量表·····	159

概 述

果酒酿造是食品工业中重要的行业之一，与人民生活有着密切的关系。果酒为低度饮料酒，有丰富的营养价值和独特的色香味。饮用适量，不仅能使人体增进营养，而且能加速血液循环，振奋人的精神。逢年过节或亲友相聚的喜庆之日，人们往往以饮酒表示欢庆；劳动之后，又常常以酒作为消除疲劳的良剂。随着人民生活水平的日益提高和对外贸易的需要，我国的果酒酿造事业，也和其他事业一样，必将有一个新的发展。

（一）我国果酒酿造的历史

果酒酿造在我国有着悠久的历史。早在原始社会，我们的祖先从长期的采集活动中，就发现水果经过腐败而能发酵成酒。到奴隶社会，由于粮食有了剩余而出现了用粮酿酒。从殷、周两代出土的历史文物中，可以看到不少的酒器，如壶、卣、鬲、爵、盃、角、觥、觚、觥等。用甲骨文记载的商代《百工》之中，已有酿酒这一行。到了汉朝，开始人工栽培葡萄，特别是张骞出使西域归来时，带回了一些优良的葡萄品种，促进了我国葡萄栽培和果酒酿造的发展，酒的质量也有了提高。魏文帝曹丕在写给他的朋友的一封信中，曾这样赞美道：“中国珍果甚多，葡萄酿以为酒甘于麴药。”到了

唐朝，我国的果酒酿造业达到了极盛时期，当时曾有诗人用“葡萄美酒夜光杯”的诗句赞誉葡萄酒。

果酒(主要是葡萄酒)发展成为近代工业生产，则是从1892年烟台张裕葡萄酒公司的创办才开始的，随后太原、青岛、北京、通化等地，也相继建立葡萄酒厂。解放前，我国的酿酒工业由于遭受帝国主义、封建主义、官僚资本主义的压抑和摧残，果酒生产发展缓慢，酒厂分布很不合理，产量和品种也很少。

解放后，在中国共产党的领导下，不仅巩固和发展了原有的果酒厂，而且建立了许多具有现代化生产水平的新厂。三十年来，我国果酒生产在产量和质量上都有了很大提高，在酿造技术及综合利用方面也取得了不少成就。

目前，国际上果酒产销量很大，以葡萄酒为例，世界年产量达3000万吨以上。而我国的果酒仍然是产量低，品种少，质量不够高，未能大宗出口。今后必须努力发展果酒生产，加强科学研究，使果酒酿造业得到迅速发展，以满足国内外市场的需要。

(二)果酒生产在国民经济中的地位

果酒是国内外人民所喜爱的低度饮料酒，在酒类生产中占有很重要的位置。各种各样的果酒不仅能满足人民生活的需要，而且也是发展商品生产，繁荣市场和积累资金的一条重要途径。因此，果酒生产在我国国民经济中占居着一定的地位。

水果分布的地区性和生产的季节性，造成了成熟期集中而又不耐贮运等现象。水果大量上市后，要想在短期内全部

销售掉是有很多困难的。在这种情况下，酿造果酒就显得非常重要了。此外，由于病虫害、风吹雨打、机械损伤而造成的残次水果（一般约占水果总产量的15%左右）用于酿酒，不仅可以提高水果的利用价值，而且能够增加经济收入，促进果树生产的发展，而果树生产的发展又将为果酒酿造提供大量原料。

果酒酿造是开辟和利用野生植物资源，活跃农村经济，增加社员收入的一条重要途径。我国山地辽阔，生长着大量可供酿酒的野生植物，如猕猴桃、山楂、山葡萄、金樱子、实生桑等。用野生果实酿成的果酒不仅品质优良，而且具有各自的独特风味，例如猕猴桃酒和山葡萄酒等都是深受国内外市场欢迎的佳品。

果酒生产过程中的副产品及下脚料，如果核、种子、果渣、酒脚、酒石等，经过适当处理，可为其他行业提供原料：果核或种子可以酿制烧酒、榨油及制取芳香油；果渣除可用于发酵白酒外，还可以作牲畜的饲料；酒石是制造酒石酸和酒石酸钾钠的好原料。

（三）果酒的种类

我国幅员辽阔，各地自然条件差异很大，用于酿酒的水果种类和品种很多，加之各地的饮用习惯和各厂酿造工艺不同，果酒的花色品种极多。

依酿制方法不同可分为四类：

1. 发酵酒 凡是用果浆或果汁经酒精发酵而成的果酒，都在此例。这一类果酒品种最多，产量最大，果香浓郁，富有营养，一般以所用的水果名称来命名。例如红玫瑰葡萄酒、

民权白葡萄酒、熊岳苹果酒、长白山海棠酒、通化山楂酒、平泉梨酒、北京猕猴桃酒和巴县桔子酒等。

在发酵酒中，按其含糖量的多少又可分为：干酒（含糖0.4克/100毫升以下），半干酒（含糖0.4~1.2克/100毫升），半甜酒（含糖1.2~5克/100毫升），甜酒（含糖5克/100毫升以上）。

按其酒精含量可分为：低度果酒（含酒精约17毫升/100毫升以下），高度果酒（含酒精约18毫升/100毫升以上，个别的高达30毫升/100毫升）。

按其果汁含量可分为：全汁酒（含果汁约80%以上）。半汁酒（含果汁50%）。

2. 蒸馏酒 指用水果发酵后经过蒸馏所得到的酒，其特点是无色、无糖、酒度高（40~70度）。这类酒包括：

（1）用葡萄酒蒸馏所得到的白兰地；

（2）用果皮、果核或果渣发酵后经蒸馏所得到的水果烧酒；

（3）用淀粉含量高的水果或干果经过糖化、发酵后蒸馏所得到的水果白酒。

3. 配制酒 指用果实（破碎后）、果汁或果皮加入酒精浸泡取露，再加入糖和其他配料，经调配色、香、味而制成的果酒。这一类果酒的酒名，也是以原料果的名称来命名的，如青梅露酒、桔子露酒等。

4. 汽酒 是仿照香槟酒的特点酿成的一种含有大量二氧化碳的果酒。目前产量最多的是葡萄汽酒，其次是苹果汽酒、山楂汽酒等。汽酒的特点是营养高、酒度低、清凉爽口，是一类大有发展前途的果酒。

上述各类果酒中，各有其特点，亦各有优劣。发酵酒酒质醇厚柔和，酒香极好，但色泽较差；配制酒色泽鲜艳、口味清爽，但缺乏醇厚柔和。若将发酵酒和配制酒按适当比例混合配制，可改进色、香、味。果酒的风味还往往取决于糖、酒含量比例和糖、酸含量比例。在一般情况下，糖、酒比例适宜，则酒质醇和；糖、酸比例适宜，则酒质肥硕、酒体柔软。因此，各种酒的酿造方法和调配指标，应当力求按照人们的喜好，并以此为原则，不断改进工艺，增加新的品种。

第一章 果酒的原料和辅助材料

水果、砂糖和酒精是酿造果酒的基本原料。水质与酿酒关系密切，配制半汁果酒要加入适量的水，水也是某些果酒的原料之一。

为了防止果酒败坏，在果浆、果汁或原酒中，要加入亚硫酸或二氧化硫等防腐剂；为了增进果酒风味和加速果酒澄清，在果酒调配或贮藏中还要加入适量的柠檬酸、单宁和澄清剂。这些防腐剂、澄清剂和柠檬酸、单宁等，都是酿造果酒必不可少的辅助材料。

果酒质量固然与酿造技术和生产设备有关，但是，原料质量的优劣，则是影响酒质的极重要因素。只有选用好的原材料，才能酿出品质优良的果酒。

第一节 水 果

(一)水果的化学成分及其在酿造过程中的变化

水果中绝大部分是水，其次是醣类物质、有机酸、单宁等。此外，还有维生素、色素、挥发油及其他多种物质。水果中所含的各种物质，在酿造过程中将发生一系列物理的、化学的和生物的变化，生成多种新产物。了解和掌握水果中

各种化学成分及其在酿造过程中的变化情况，是研究和改进果酒酿造技术的科学依据。

1. 水分 水分在水果中约占75~90%(表1)，以游离状态和结合状态存在于水果中。游离状态的水又称为游离水，占水分总重量70%以上，为醣、有机酸、单宁、维生素C和无机盐的溶剂，构成营养丰富的果汁。

表1 水果中水分和干物质的大致含量(%)

品 种	含 水 量	可 溶 性 物 质	非 溶 性 物 质
苹果	82	15	3
梨	80	15	5
桃	83	14	3
草莓	90.50	7.60	1.90
葡萄	82		
桑椹	90		
山楂	70		

水分含量高的水果，质地柔软，适宜于混合发酵或取汁发酵；含水较少的水果，大多数质地坚硬，宜于固体发酵或以酒精泡制。

2. 醣类物质 水果中的醣类物质主要包括糖、果胶、淀粉和纤维素等，与果酒酿造关系较大的是糖和果胶。

(1) 糖主要有葡萄糖、果糖和蔗糖。因水果的种类和品种不同，所含糖的种类及数量也不一样(表2)。

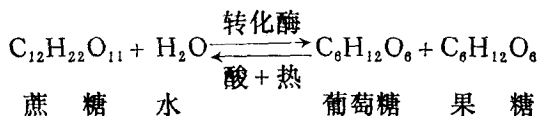
表2 水果中糖的种类及含量(%)

水果名称 \ 糖的种类	果 糖	葡 萄 糖	蔗 糖
苹 果	6.50~11.80	2.50~5.50	1.00~5.30
梨	6.00~9.70	1.00~3.70	0.40~2.60
桃	3.90~4.40	4.20~6.90	4.80~10.70
李	1.00~7.00	1.50~5.20	1.50~9.20
杏	0.10~3.40	0.10~3.40	2.80~10.00
葡 萄	7.20	7.20	0~1.50
草 莓	1.60~3.80	1.80~3.10	0~1.10
桔	1.48	0.66	4.53

从上表可以看出：仁果类水果(如苹果和梨等)含果糖为主，葡萄糖次之，蔗糖最少；浆果类水果(如葡萄和草莓等)含果糖和葡萄糖基本相等，蔗糖最少；核果类水果(如桃、李、杏等)则含蔗糖最多，葡萄糖次之，果糖最少；柑桔类含蔗糖最多，果糖次之，葡萄糖最少。

糖份是水果中的甜味物质。糖的种类不同，其甜度也不一样：果糖最甜，蔗糖次之，葡萄糖最次。如果以蔗糖的甜度为100，果糖的甜度则为173.3，葡萄糖则为74.3。

果糖和葡萄糖为单糖，是微生物较为理想的营养物，可供酵母菌直接发酵成酒。蔗糖属于双糖，在转化酶的作用下，可由右旋糖变成左旋糖，即双糖变成单糖。蔗糖的酶水解作用通常称为转化，水解后的生成物——葡萄糖和果糖称为转化糖，其转化关系是：



另外，蔗糖溶液在稀酸或加热的条件下也可以转化。

由于糖是果汁中可溶性物质的主要成分，实践中常用折光仪来测定可溶物质的含量，并以此来粗略代表果汁中的含糖量（一般比分析所得糖度高0.5度）（图1）。

（2）果胶物质。果胶物质在水果中是以原果胶、果胶和果胶酸三种形态存在的。

原果胶不溶于水，粘着力很强，常与纤维素结合在一起组成细胞壁。由于原果胶的粘结作用，所以未成熟的水果大多表现为坚硬状态。在原果胶酶的作用下，原果胶可以水解为纤维素和果胶。

果胶为白色、无味、溶于水的胶体，存在于细胞液中。当原果胶水解为果胶时，逐渐失去粘着力，使细胞互不粘结，水果质地变软。果胶在酒精和盐类物质（如硫酸镁、氯化铝等）溶液中会产生沉淀。在果胶酶的作用下，可以水解为甲醇和果胶酸，成为果酒中甲醇的重要来源。

果胶酸不溶于水，在果胶酸酶的作用下，可以转变为还原糖。

果胶物质在酿酒过程中，不利于渣汁分离，影响果酒的澄清。利用果胶物质含量高的水果酿酒时，要选用合适的酶制剂分解果胶物质，减少工艺上的麻烦，保证果酒的质量。

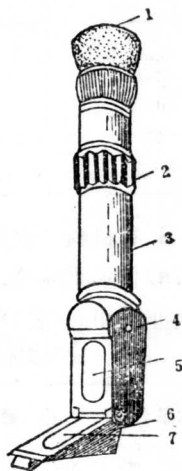


图1 折光仪

1. 眼罩(视度圈) 2. 旋钮
3. 望远镜管 4. 校正螺丝
5. 折光棱镜 6. 照明棱盖板 7. 进光窗

不同种类的水果，果胶物质的含量也不一样(表3)。

表3 几种主要水果的果胶含量(%)

水果种类	果胶含量	水果种类	果胶含量
山楂	6.40	草莓	0.70
苹果	1.00~1.80	桃	0.56~1.25
梨	0.50~1.40	杏	0.50~1.20

3. 有机酸 水果中含有多种有机酸，主要的有柠檬酸、酒石酸和苹果酸等。不同种类的水果，所含有机酸的种类和数量亦不相同(表4)。

表4 水果中各种有机酸的含量(%)

水果名称	总酸	柠檬酸	苹果酸	酒石酸	草 酸 (毫克/公斤)
苹果	0.20~1.60	存在	存在		微量
梨	0.10~0.50	0.24	0.12		30
葡萄	0.30~2.10	缺乏	0.22~0.92	0.21~0.74	80
草莓	1.30~3.00	0.90	0.10	0.28	100~600
猕猴桃	1.40~2.20				

各种有机酸，酸味的强弱程度也不相同，酒石酸强于苹果酸，苹果酸强于柠檬酸。如果以酒石酸为100，苹果酸则为70，柠檬酸则为65。

水果中的有机酸在酿酒过程中有很大的作用：

(1) 能使果汁呈酸性反应，抑制杂菌的繁殖和活动，有利于酵母菌的正常发酵；

(2) 有利于皮渣中色素和单宁的溶解，使果酒获得较好的色泽；

(3) 能使果酒增添清凉爽口的风味, 刺激人的食欲;

(4) 能加速多糖的转化和果胶物质的分解, 有利于果酒的老熟和澄清;

(5) 能与酒精起酯化反应, 生成酯类物质, 使果酒形成陈酒酯香。

有机酸对铁、铜等金属有较强的腐蚀作用, 酿造中应避免铁、铜等金属与果酒接触, 防止果酒变色、变质。

4. 单宁物质 单宁又名鞣酸, 是一种收敛性较强、具有涩味的物质, 主要存在于果皮及果核之中, 其含量见表 5。

表5 水果中的单宁含量(%)

水果名称	最小含量	最大含量	平均含量
苹果	0.025	0.270	0.100
梨	0.015	0.017	0.032
桃	0.063	0.220	0.100
杏	0.063	0.100	0.074
草莓	0.120	0.410	0.200

单宁与糖、酸形成适当比例后, 会使果酒表现出好的风味。如果缺少单宁, 酒味就显得平淡。

单宁能与蛋白质胶剂产生凝聚, 形成不溶性的絮状络合物。酿酒过程就是根据这一特性使果酒得到澄清。

单宁能抑制某些病菌(如油脂病菌), 有利于果酒在贮藏过程中的稳定。但对糖化和发酵则有阻碍作用。

单宁属于多元酚基和羧基的有机物质, 本身很不稳定。在接触空气的条件下, 由于氧化酶和过氧化酶的作用, 极易发生氧化而生成黑色物质(即植物黑质), 使果汁或果酒变色;