

乡镇企业技术丛书 249

# 果酒与汽酒 生产技术

谭中辉 编著  
胡永松 审定



四川科学技术出版社

乡镇企业技术丛书

# 果酒与汽酒生产技术

四川省食品工业研究所 谭中辉编著

四川大学生物系 胡永松审定

四川科学技术出版社

一九八五年·成都

责任编辑：杨 旭

版面设计：解励诚

乡镇企业技术丛书

果酒与汽酒生产技术

出版：四川科学技术出版社

印刷：成都东城印刷厂

发行：四川省新华书店

开本：787×1092毫米1/32

印张：4.125

字数：85千

印数：1—8,200

版次：1985年10月第一版

印次：1985年10月第一次印刷

书号：16298.165

定价：0.70元

---

## 前 言

果酒是以水果为原料，经发酵酿造而成的饮料酒。它含有糖、有机酸、酯类及多种维生素，营养丰富。汽酒是以果酒为基础，人工充以 $\text{CO}_2$ 气体加工而成的低度饮料酒（属起泡酒类）。它营养丰富，消暑，有助于解除疲劳，对人体健康有益。

果、汽酒与高、中度酒（白酒、曲酒）不同，没有强烈的刺激性，男女老少均能饮用。由于果、汽酒是以水果为原料，山区、平原均可发展。同时，生产酿造具有投资小、见效快的特点，国营及乡镇企业均可生产。因此，大力发展果、汽酒，对繁荣市场、满足人民生活需要以及为国家、企业积累资金都具有重要意义。

为适应果、汽酒生产发展的需要，笔者根据科研和生产实践中的体会，结合前人及外地经验，编写了《果酒与汽酒生产技术》一书。供果、汽酒生产的技术工人和有关人员参考。

在编写过程中，得到四川省食品工业研究所江胜维所长、金济良副总工程师的指导、帮助；江津果酒厂季重言厂长及四川省轻工业厅有关同志和温江饮料食品总厂的大力支持，在此深致谢意。

由于个人水平不高，实践经验不足，书中有缺点和错误之处，恳请读者指正。

编 者

1985年2月

## 乡镇企业技术丛书出版说明

发展乡镇企业是振兴地方经济的一项战略任务。当前，四川乡镇企业正在蓬勃兴起，必将给国家和农民带来巨大的社会效益和经济效益。但不少地方，苦于资料和技术人才的缺乏。《乡镇企业技术丛书》，正是为适应这项事业发展的需要，由四川科学技术出版社组织各方面力量，编写出版的。目的在于对生产技术的指导、人员的培训有所帮助。

本丛书主要包括：农副产品的综合利用和深度加工；小农机具的制造、使用和维修；蚕、茶、果的加工；糖果糕点、饮食、酿造和饮料工业；纺织染整、竹、木、陶瓷等的加工制作；城乡建设、建材工业及中小型交通工具的制造与维修；服务性行业如服装、照相及各种电器修理技术；乡镇企业的经营管理等等。计划在近几年内，每年出版若干种，请广大读者注意，并望有理论和实践经验的作者踊跃来稿。

## 目 录

|                     |        |
|---------------------|--------|
| 概 述                 | ( 1 )  |
| 第一部分 果酒生产技术         | ( 3 )  |
| 一、果酒原料及处理           | ( 3 )  |
| (一) 果酒原料            | ( 3 )  |
| (二) 原料成分及其对酿酒的影响    | ( 6 )  |
| (三) 原料的处理           | ( 10 ) |
| 二、二氧化硫在酿酒中的应用       | ( 11 ) |
| (一) 二氧化硫对果酒酿造的作用    | ( 12 ) |
| (二) 二氧化硫的来源和使用方法    | ( 13 ) |
| 三、果酒酵母的选育和培养        | ( 17 ) |
| (一) 果酒酵母的选育         | ( 17 ) |
| (二) 果酒酵母的纯培养        | ( 18 ) |
| (三) 菌种分离和制备中的注意事项   | ( 22 ) |
| (四) 天然酒母的培养         | ( 23 ) |
| (五) 环境条件对酵母生长发育的影响  | ( 24 ) |
| 四、果酒发酵室、贮酒室与发酵、贮酒容器 | ( 26 ) |
| (一) 果酒发酵室           | ( 26 ) |
| (二) 贮酒室             | ( 27 ) |
| (三) 发酵容器            | ( 28 ) |
| (四) 贮酒容器            | ( 30 ) |
| 五、果酒发酵、陈酿及净化处理      | ( 31 ) |

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| (一) 果酒发酵的依据·····              | ( 31 ) |
| (二) 果酒的发酵·····                | ( 32 ) |
| (三) 果酒的陈酿·····                | ( 36 ) |
| (四) 果酒的净化和澄清·····             | ( 37 ) |
| (五) 果酒的调配·····                | ( 41 ) |
| (六) 果酒厂的清洁卫生·····             | ( 44 ) |
| 六、果酒的冷热处理·····                | ( 44 ) |
| (一) 冷处理的工艺和设备·····            | ( 44 ) |
| (二) 热处理的工艺及设备·····            | ( 48 ) |
| (三) 冷热交换处理·····               | ( 50 ) |
| 七、果酒的破败病·····                 | ( 50 ) |
| (一) 铁造成的破败病·····              | ( 51 ) |
| (二) 铜造成的破败病·····              | ( 58 ) |
| (三) 棕色破败病·····                | ( 61 ) |
| (四) 果酒的微生物病害·····             | ( 63 ) |
| 八、柑桔酒生产工艺·····                | ( 65 ) |
| (一) 原料·····                   | ( 65 ) |
| (二) 生产工艺流程·····               | ( 67 ) |
| (三) 原料的处理·····                | ( 69 ) |
| (四) 发酵与陈酿·····                | ( 70 ) |
| (五) 柑桔酒的调配·····               | ( 71 ) |
| 九、猕猴桃、李子、桑椹、梅子、苹果酒生产工艺流程····· | ( 72 ) |
| (一) 猕猴桃酒的生产工艺流程·····          | ( 72 ) |
| (二) 李子酒的生产工艺流程·····           | ( 73 ) |
| (三) 桑椹酒的生产工艺流程·····           | ( 74 ) |
| (四) 梅子酒的生产工艺流程·····           | ( 75 ) |

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| (五) 苹果酒的生产工艺流程·····              | (76)  |
| <b>第二部分 汽酒生产技术</b> ·····         | (78)  |
| 一、汽酒生产工艺·····                    | (78)  |
| (一) 汽酒的生产概况·····                 | (78)  |
| (二) 汽酒生产工艺流程·····                | (79)  |
| (三) 汽酒的生产工艺·····                 | (81)  |
| 二、汽酒配方及原辅料·····                  | (85)  |
| (一) 汽酒生产的配方设计和配方实例·····          | (85)  |
| (二) 汽酒生产用酒精·····                 | (88)  |
| (三) 汽酒生产用白砂糖·····                | (89)  |
| (四) 食品添加剂·····                   | (91)  |
| <b>第三部分 果、汽酒的质量标准与分析检验</b> ····· | (100) |
| 一、果、汽酒的质量标准·····                 | (100) |
| (一) 果酒的质量标准·····                 | (101) |
| (二) 汽酒的质量标准·····                 | (104) |
| 二、果、汽酒的感官检验·····                 | (105) |
| (一) 感官检验的作用·····                 | (105) |
| (二) 感官检验的方法·····                 | (106) |
| (三) 评分的方法和标准·····                | (109) |
| 三、果、汽酒中糖、酒、酸的分析检验·····           | (113) |
| (一) 取样·····                      | (113) |
| (二) 检验方法·····                    | (113) |
| 1. 感官指标检验·····                   | (113) |
| 2. 理化指标检验·····                   | (114) |
| (1) 酒精含量的测定·····                 | (114) |
| (2) 总酸的测定·····                   | (115) |

|                |       |
|----------------|-------|
| (3) 总糖的测定..... | (117) |
|----------------|-------|

## 概 述

果酒与汽酒酿造生产具有投资小、收效快的特点，因此，在国民经济中占有一定的地位。各种各样的果、汽酒是人们所喜爱的低度饮料酒。发展果、汽酒生产，不但能满足人民生活的需要，而且是农村发展商品生产、繁荣市场和积累资金的一条重要途径。

水果具有分布的地区性和生产的季节性，给水果销售与贮运带来很大困难。因此，水果产区就地加工酿造生产果、汽酒就显得非常重要。特别是残次水果（一般约占水果总产量的15%左右）用于酿酒，不但可以提高水果的利用价值，增加经济收入，而且可以促进水果生产的发展。

我省盛产多种水果，有大量可供酿酒的野生植物资源，如猕猴桃、金樱子、拐枣、山楂、刺梨、桑椹、山葡萄等等。这些野生果不但风味独特，而且具有一定药用价值和营养价值。其果肉可经发酵酿制生产成各种类型的果、汽酒。果核、果皮、果渣、种子等，经过适当处理，可为其它行业提供原料。果核、果皮、种子可以榨油及制取芳香油；果渣除可用于发酵白酒外，还可以作牲畜的饲料。可见，它们是农副产物深度加工和综合利用的重要原料。

宜于酿酒的水果种类和品种很多，加之各厂的酿造工艺和各地的饮用习惯的差异，分成四类不同的果酒：

1. 发酵果酒：凡是用果浆或果汁，利用酵母菌经酒精发

酵而成的果酒，统称为发酵果酒。这一类果酒品种最多，产量最大，酒香浓郁，营养丰富，一般以水果名称来命名。例如，江津红桔酒、渠县广柑酒、重庆中华猕猴桃酒、灌县梅子酒、蒲江县蒲李酒等。

2. 浸泡酒（又称配制酒）：指用果实、果汁、果皮加入酒精浸泡取露，再加入糖和其它配料，经调配色、香、味而成的酒。

3. 蒸馏酒：指用水果发酵后经蒸馏而成的酒，其特点是无色、无糖、酒度高。这类酒包括：白兰地、果烧酒。

4. 汽酒：分发酵和配制汽酒，发酵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低度酒，配制汽酒是利用发酵原果酒配入其它配料，经调配色、香、味而成。汽酒的特点是酒度低，糖和酸也较低，清凉爽口，是一类很有发展前途的低度饮料酒。近年来国内畅销的小香槟即属此类。

上述各类果、汽酒中，各有特点和优劣。发酵果酒酒香极好，醇厚柔和，但果香稍差。浸泡果酒色泽鲜艳，果香较好，但酒质不醇厚，缺乏自然感。若将两者适当结合，则可酿制生产出色、香、味俱佳的优质果酒。

## 第一部分 果酒生产技术

### 一、果酒原料及处理

酿制果酒，不单是水果、砂糖、酒精等为基本原料，某些植物的果、花、叶、茎、根都可用来酿制各色各样的果露酒。有的取其优良的色、香、味；有的单取其香；有的单取其味；有的甚至单取其疗效成分。但就其数量和质量而言，酿制果酒仍以各种各样的水果为最佳，现叙述于下。

#### (一) 果酒原料

##### 1. 柑桔

柑桔是热带、亚热带的一种水果，以其汁多味甘，并有药用价值而被誉为“浆果之王”。

中国是世界柑桔原产地之一。在美国、日本、巴西、澳大利亚等国栽培较多，我国则以四川、广东、广西、湖南、湖北、贵州等省产量较大。著名品种甚多，如红桔、十月桔、大红袍、锦橙、先锋橙、柳橙、血橙、脐橙、改良橙、夏橙等等都系著名的优良品种。

我国柑桔类水果的主要产区是长江以南地区，一年四季，气候温和，雨量充沛，无霜期很长，适宜柑桔类植物生长。尤其是四川省利用地理优势，因地制宜，大力发展柑桔果园，全省1981年度共产柑桔大约500万担(25万吨)，桔子约占80%，1983

年度产量超过600万担。预期今后柑桔产量会大幅度的增加，可见利用柑桔类水果酿制果酒，在我省是有很大的优势的。

柑桔一般含糖分为6~10%，含酸量1.5%左右（主要是柠檬酸），含维生素比较丰富，其中维生素C含量为30~60毫克/100克（有些柚子，如沙田柚含维生素C更高），还含有维生素P、胡萝卜素、硫胺素、核黄素、尼克酸以及钙、磷、铁、镁、钠、矽等多种矿物质。

广柑类果实包括果皮（云皮和白皮）、广柑瓣及果核、果心，其中：

|    |            |
|----|------------|
| 果皮 | 18.5~25.5% |
| 果心 | 1.5~2.5%   |
| 瓣  | 70~75%     |
| 果核 | 3~5%       |

广柑瓣为可食部分，其中汁水占广柑瓣的58~65%，占整果的40~48%。每100毫升果汁含糖8.0~10.5克，果酸1.0~2.0克。

红桔果实包括果皮、桔络、桔瓣、桔核，其中：

|    |          |
|----|----------|
| 桔皮 | 14~18%   |
| 桔络 | 0.5~0.9% |
| 桔瓣 | 75~82%   |
| 桔核 | 2~3%     |

桔瓣为可食部分，其中汁水为60~70%，占全果的55~65%。每100毫升果汁含糖5~8克，含酸1.2~2.2克。

当然也有无核的柑桔，如有的改良脐橙和无核温州蜜桔。

柑桔的皮及桔络、果核等含苦味物质重，对酿酒不利。因此，一般在酿酒过程中，都是取柑桔瓣经破碎榨汁发酵。

但在榨汁过程中，不能把核打烂，以免苦味物质带入酒中。

## 2. 葡萄

我国果酒仍以葡萄酒为大宗，1981年葡萄年产约13万吨，占世界产量的0.2%；葡萄酒为11.6万吨，占世界总产量的0.13%；葡萄干产量0.3万吨，占世界总产量的0.3%；我国年出口葡萄酒1800吨，相当世界出口量的0.04%。

我国酿酒传统用葡萄品种，主要有龙眼葡萄、玫瑰香葡萄、佳利酿葡萄等。1960~1965年，轻工业部食品发酵研究所和中国科学院植物研究所北京植物园及农科院果树研究所协作，进行不同品种酿酒试验，由北京植物园、河北兴城果树试验站选出16个优良品种。近年来我省已引进新玫瑰、意司令、龙眼葡萄等品种，将会使我省葡萄栽培得到较大发展，也将为葡萄酒生产提供更加丰富的原料。

葡萄包括果实和果梗两个不同的部分，其重量比如下：

|    |        |
|----|--------|
| 果梗 | 4~6%   |
| 果实 | 94~96% |

果实由果皮、果核、果肉等组成，在葡萄酒酿制生产中，主要是用果肉和果汁。果肉和果汁为葡萄的主要部分（83~92%）、总称葡萄浆。葡萄浆是还原糖溶液，比重比水大，其浓度一般以1升葡萄浆含还原糖的重量（克）表示，普通在1060~1120克之间。这些糖分全部是葡萄糖和果糖构成，成熟时的葡萄含这两种糖分比例几乎相等。这两种糖在酵母作用下，直接发酵生成乙醇和二氧化碳及各种副产物。可见，果肉和果汁不但是葡萄果实的主要部分，也是酿酒的主要原料。

葡萄的其它组成部分，在不同程度上会给发酵葡萄酒带

来一些影响，因此，在葡萄酒酿造中，应尽量注意由此而产生的不良后果。

### 3. 其它酿酒原料

果酒原料，种类是十分多的。柑桔类水果中除各种橙类、桔子类外，还有各种柠檬、柚子，都可用来酿酒。北方盛产的苹果、山楂、花红、梨子；南方的杏、梅、李、樱桃、草莓、杨梅、桑椹、佛手等等，都可以用来酿制优美的果酒、露酒。除此之外，野生的刺梨、拐枣、金樱子、山葡萄、猕猴桃等，尤其是猕猴桃，含有丰富的维生素C和其它营养成分，具有良好的风味，是我国的一大自然资源。据有关部门分析，优良品种100克果实内含维生素C 100~420毫克，含可溶性固形物10~18%，其中70%是糖（即含糖量为8~14%，一般在10%以下），主要是葡萄糖和果糖 总酸1.4~2.0%，一般为1.8%，主要是柠檬酸，其次是苹果酸，也有少量的酒石酸。蛋白质为1.6%，能转化成白氨酸、苯氨酸、酪氨酸等12种氨基酸。单宁0.95%，并含有钙、磷、钾、铁等多种矿质。其营养价值高于柑桔、苹果、葡萄等。猕猴桃在我国分布于四川、云南、贵州、湖北、湖南、广东、广西、河南、陕西、江苏、浙江、江西等省。据不完全统计，我省年产约2500万公斤，河南省西峡县和陕西省商南县年产均为250万公斤。猕猴桃多产于山区、丘林地帯，产量大，采收季节短，不便于贮运，在加工利用方面多用于酿酒。

## （二）原料成分及其对酿酒的影响

### 1. 水果中的糖分及其对酿酒的影响

水果中的糖分绝大部分是葡萄糖、果糖和蔗糖（见表

2)，属可发酵性糖，许多酵母均能对这三种糖发酵。此外尚有乳糖、蜜二糖和棉子糖等，对这些糖许多酵母则无能为力，或只能利用一部分。水果中含可发酵性糖越多，经发酵生成的酒也越多。实际上，要使水果原汁发酵到10度以上的含酒量，绝大部分水果的含糖量是不够的，因此必须外加糖。

表2 各种水果中糖的种类和含量(%)

| 水果名称 | 果 糖      | 葡 萄 糖   | 蔗 糖      | 备 注 |
|------|----------|---------|----------|-----|
| 桔    | 1.48     | 0.66    | 4.53     | 平均数 |
| 橙    | 1.32     | 1.13    | 3.24     | 平均数 |
| 苹果   | 6.5~11.8 | 2.5~5.5 | 1.0~5.3  |     |
| 梨    | 6.0~9.7  | 1.0~3.7 | 0.4~2.6  |     |
| 杏    | 0.1~3.4  | 0.1~3.4 | 2.8~10.0 |     |
| 桃    | 3.9~4.4  | 4.2~6.9 | 4.8~10.7 |     |
| 葡萄   | 7.2      | 7.2     | 0~1.5    |     |
| 李    | 1.0~7.0  | 1.5~5.2 | 1.5~9.2  |     |

## 2. 水果中的酸及其对酿酒的影响

水果的含酸量，如表3所示，在果酒酿制生产中，是发酵与果酒风味不可缺少的组分。含酸量适当的高一点，即pH值低一点，对发酵是有利的，因为果酒酵母能耐较低的pH值，在pH值3~4范围内均能正常发酵。有些酵母甚至能

表3 各种水果中有机酸种类和含量(%)及pH值

| 水果名称 | 总酸量     | 柠檬酸  | 苹果酸           | 草酸mg/kg | 水杨酸                  | pH值      |
|------|---------|------|---------------|---------|----------------------|----------|
| 苹果   | 0.2~1.6 | +    | +             | .....   | 0                    | 3.0~5.0  |
| 梨    | 0.1~0.5 | 0.24 | 0.12          | 30      | 0                    | 3.2~3.95 |
| 杏    | 0.2~2.6 | 0.1  | 1.3           | 140     | 0                    | 3.4~4.0  |
| 桃    | 0.2~1.0 | 0.2  | 0.5           | .....   | 0                    | 3.2~3.9  |
| 李    | 0.4~3.5 | +    | 0.36<br>~2.9  | 60~120  | 0.029                |          |
| 樱桃   | 0.3~0.8 | 0.1  | 0.5           | 0       | 0                    | 3.2~3.95 |
| 葡萄   | 0.3~2.1 | 0    | 0.22<br>~0.92 | 80      | 酒石酸<br>0.21<br>~0.74 | 2.5~4.5  |

注：“+”表示存在；“.....”表示微量；“0”表示极少

在3.0以下的pH值中正常繁殖，而大多数细菌以及霉菌都不能在低pH值下生长发育，所以含酸量高的果汁发酵不易感染杂菌，同时可以减少二氧化硫添加量。但是含酸量过高，势必给成品酒带来不良影响。如酸度过大，口感就不协调，在调配时就要加糖水稀释，这样原汁含量就会减少，对酿制高档酒不利；如用化学品来中和部分酸，往往会给成品酒带来不良影响。国外已研究出用生物降酸的办法，添加某种酵母，既能吃掉一部分酸，又能将一部分酸酯化为具芳香成分的酯。

### 3. 果胶质含量及其对酿酒的影响

水果果胶质含量因品种不同而异，桃、李、梅、杏、梨