

GUOJIU MIJIU
SHENGCHAN

果酒米酒生产

曾洁 郑华艳 主编
赵磊 张巍 副主编

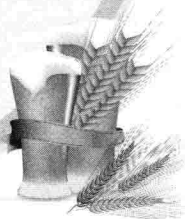


化学工业出版社

GUOJIU MIJU
SHENGCHAN

果酒米酒生产

曾洁 郑华艳 主编
赵磊 张巍 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

果酒米酒生产/曾洁, 郑华艳主编. —北京: 化学工业出版社, 2014. 4
ISBN 978-7-122-19813-6

I. ①果… II. ①曾…②郑… III. ①果酒-酿酒
IV. ①TS262.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 029377 号



责任编辑: 彭爱铭
责任校对: 顾淑云 王 静

文字编辑: 赵爱萍
装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社
(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司
装 订: 三河市前程装订厂
850mm×1168mm 1/32 印张 7½ 字数 207 千字
2014 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)
售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 29.00 元

版权所有 违者必究

前言



果酒的生产，是以新鲜水果为原料，利用自然界或人工添加的酵母菌来分解糖分，产生乙醇及其他副产物。伴随着乙醇和副产物的产生，果酒内部发生一系列复杂的生物化学反应，最终赋予果酒独特的风味及色泽。从技术上讲，只要含糖的果实都能发酵成相应的风味独特的果酒。黄酒又叫米酒，又称作糯米酒、甜酒，是我国的特产之一，是以大米和黍米为原料，经过蒸煮、冷却、接种、发酵以及压榨而酿成的酒，它是我国也是全世界最古老的酒精饮料之一，是我们祖先最早酿制的酒种，几千年来一直受到人们的青睐。各地品种浓淡不一，含酒精量多在10%~20%，属一种低度酒，口味香甜醇美，含酒精量极少，因此深受人们喜爱。黄酒含有十多种氨基酸，其中有8种是人体不能合成而又必需的。每升黄酒中赖氨酸的含量比葡萄酒和啤酒要高出数倍，为世界上其他营养酒类中所罕见的，因此人们称其为“液体蛋糕”。随着经济的发展，开发和利用各种果酒和黄酒已成为必然的趋势，发展前景十分乐观。

本书系统介绍了果酒和黄酒生产最新实用技术，并把果酒和黄酒生产工艺和基础知识有机地融合在一起。在讲述果酒和黄酒酿造基础理论的基础上，详细阐述了各种果酒和黄酒的生产工艺、生产设备、生产质量控制、感官评价等内容。在编写过程中结合了科研实践与经验，将传统工艺与现代酿造技术相结合，内容全面具体，条理清楚，通俗易懂，是一本可操作性很强的果酒、黄酒生产实用技术参考书。可供从事果酒、黄酒开发的科研技术人员、企业管理人员和生产人员学习参考使用，也可作为大中专院校食品科学、发酵与酿造、生物工程、农产品贮藏与加工、食品质量与安全等相关专业的实践教学参考

用书。

本书由河南科技学院曾洁和吉林农业科技学院郑华艳任主编，北京工商大学食品学院赵磊、齐齐哈尔工程学院张巍任副主编。其中曾洁负责第一章的编写工作，参与第二章编写工作，并负责全书内容设计及统稿工作；郑华艳负责第三章和第五章的编写工作，参与第四章编写工作；赵磊负责第二章和第六章的编写工作，并参与第一章编写工作；张巍负责第四章的编写工作，参与第三章和第五章编写工作。同时东北农业大学刘骞老师、内蒙古大学旭日花老师、北京工商大学刘国荣老师、吉林农业科技学院王淑玲老师、河南科技学院牛生洋老师参与了部分资料查阅和文字整理编写工作。

在编写过程中吸纳了相关书籍之所长，并参考了大量资料文献，在此对原作者表示感谢，同时得到化学工业出版社的大力帮助和支持，在此致以最真挚的谢意。由于笔者水平有限，不当之处在所难免，希望读者批评指正。

编者

2013年12月

目录



第一章 果酒和黄酒概述	1
第一节 果酒概述与分类	1
一、果酒概述	1
二、果酒分类	2
第二节 黄酒的概述与分类	2
一、黄酒概述	2
二、黄酒分类	5
第二章 原辅材料与糖化发酵剂	7
第一节 原料	7
一、果酒原料	7
二、黄酒原料	13
第二节 辅料	15
一、葡萄酒生产辅料	15
二、黄酒生产辅料	29
第三节 果酒酵母	32
一、性能优良果酒酵母特征	32
二、果酒酵母的选育与纯种培养	32
三、天然酵母	34
四、活性干酵母	35
五、液体酒母	37
六、酵母的贮藏	38
七、环境条件对酵母的影响	38

八、酵母质量检查及其分离、培养、发酵过程注意 事项·····	39
第四节 黄酒酿造的主要微生物 ·····	41
一、主要微生物分类·····	41
二、酒药·····	43
三、麦曲·····	48
四、酒母·····	53
第三章 果酒生产工艺与配方 ·····	59
第一节 果酒生产工艺 ·····	59
一、原料预处理·····	59
二、静置澄清和成分调整·····	60
三、控温发酵·····	61
四、倒酒净化与过滤·····	62
五、调配、装瓶与灭菌·····	63
六、注意事项·····	63
第二节 果酒酿造 ·····	65
一、红葡萄酒·····	65
二、白葡萄酒·····	72
三、传统梨酒·····	78
四、刺梨果酒·····	80
五、南果梨酒·····	81
六、鸭梨果酒·····	82
七、樱桃发酵酒·····	85
八、樱桃配制酒·····	87
九、樱桃蒸馏酒·····	89
十、清汁发酵法猕猴桃酒·····	89
十一、果浆发酵法猕猴桃酒·····	91
十二、清汁发酵法石榴酒·····	92
十三、浸渍发酵法石榴酒·····	93

十四、柑橘酒	95
十五、广柑酒	97
十六、浸泡法枸杞酒	99
十七、发酵法枸杞酒	100
十八、发酵法山楂酒	101
十九、浸泡法山楂酒	103
二十、发酵型枣酒	104
二十一、浸泡发酵结合型枣酒	105
二十二、果浆发酵法草莓酒	106
二十三、清汁发酵草莓酒	107
二十四、青梅浸泡酒	108
二十五、杨梅发酵酒	109
二十六、苹果酒	110
二十七、柿子酒	113
二十八、树莓酒	115
二十九、黑加仑果酒	117
三十、蟠桃酒	118
三十一、桑葚酒	119
三十二、西瓜红酒	120
三十三、番茄酒	121
三十四、菠萝果酒	123
三十五、木瓜果酒	125
三十六、枇杷酒	127
三十七、荔枝酒	128
三十八、火龙果酒	129
三十九、椰子酒	131
四十、无花果酒	133

四十一、五味子果酒	134
第四章 黄酒生产工艺	136
第一节 工艺概述	136
一、原料的处理	136
二、传统的摊饭法发酵	141
三、喂饭法发酵	144
四、黄酒大罐发酵和自动开耙	148
五、抑制式发酵和大接种量发酵	152
六、压滤	155
七、澄清	157
八、煎酒	158
九、包装	159
十、黄酒的贮存	159
第二节 黄酒酿造	162
一、绍兴黄酒	162
二、玉米黄酒	165
三、糜子黄酒	167
四、糯米黄酒	167
五、红薯黄酒	168
六、干型黄酒	170
七、大罐酿甜型黄酒	171
八、灵芝精雕酒	172
九、绍兴加饭酒	173
十、善酿酒	174
十一、绍兴香雪酒	174
十二、沉缸酒	175

十三、乌衣红曲黄酒	176
十四、即墨老酒	177
第五章 果酒和黄酒质量控制及品评	179
第一节 果酒的质量控制及品评	179
一、非生物性质量问题及其防治	179
二、主要微生物引起质量问题及其防治	182
三、全过程质量控制方法	185
四、果酒品评	187
第二节 黄酒的质量控制及品评	196
一、黄酒醪的酸败和防止	196
二、醪液酸败的预防和处理	198
三、黄酒的褐变和防止	200
四、黄酒的混浊及防止	201
五、黄酒的品评	202
第六章 常用酿酒设备	207
第一节 发酵设备	207
一、立式发酵罐发酵	207
二、旋转罐法	208
三、嘉尼米德罐发酵	210
第二节 过滤设备	212
一、板框压滤机	213
二、硅藻土过滤机	217
三、膜过滤机	220
第三节 杀菌设备	222
一、板式热交换器	222

二、保温罐	222
第四节 灌装、打塞设备	223
一、灌装设备	223
二、打塞、贴标设备	226
参考文献	227

第一章



果酒和黄酒概述

第一节 果酒概述与分类

一、果酒概述

果酒是以新鲜水果或果汁为原料，采用全部或部分发酵酿制而成的，酒度在体积分数 7%~18% 的各种低度饮料酒。若再经过蒸馏即可得到水果蒸馏酒。

在果酒中，葡萄酒是世界性产品，其产量、消费量和贸易量均居酒类的第一位。其次是苹果酒，在英国、法国、瑞士等国家较为普遍，美国和中国也有酿造。此外，还有柑橘酒、枣酒、梨酒、杨梅酒、柿酒、桃酒、杏酒、山楂酒、草莓酒、石榴酒、猕猴桃酒、沙棘酒、樱桃酒、哈密瓜酒、西瓜酒、枇杷酒、橄榄酒等。其中，我国苹果、梨的产量占世界首位，约占世界总产量的 40% 等，它们在原料选择上要求并不严格，也无专门用的酿造品种，只要含糖量高，果肉致密，香气浓郁，出汁率高的果品都可以用来酿酒。

果酒的酒度(°)以果酒中乙醇的体积分数计，例如某葡萄酒的酒度为 12% (即 12°)，含义为在 100mL 温度 20℃ 的葡萄酒中含有 12mL 纯乙醇。由于水果中含有大量的糖类物质、有机酸、维生素、矿物质等营养成分，所以利用水果酿造果酒可以满足不同口味、不同爱好的消费者的需求，其市场前景是可以预期的。此外，果酒还可以作为鸡尾酒的调配基酒。配制果酒，不单是以水果为基本原料，某些植物的果、花、叶、茎都可用来酿制各种各样的果酒。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。

二、果酒分类

果酒的分类方式很多，如按原料种类分类、按色泽分类、按含糖量分类、按饮用习惯分类、按二氧化碳含量分类、按酿造方法分类、按包装容器分类等。果酒一般以所用的原料来命名，如葡萄酒、苹果酒、梨酒、猕猴桃酒、枣酒、荔枝酒、山楂酒、草莓酒、橘子酒、番茄酒等。分类方法一般有三种。

1. 依酿制方法分类

(1) 发酵酒 用果浆或果汁经乙醇发酵而酿制成的果酒均属发酵酒。

(2) 蒸馏酒 水果发酵后，再经蒸馏所得的酒为蒸馏酒，如白兰地、水果白酒等。

(3) 露酒 用果实、果汁或果皮加入乙醇浸泡取其清液，再加入糖和其他配料调配而成的果酒称为露酒，也称配制酒。

(4) 汽酒 含有二氧化碳的果酒属此类。

2. 依果酒中含糖量分类

(1) 干酒 含糖 0.4g/100mL 以下。

(2) 半干酒 含糖 0.4~1.2g/100mL。

(3) 半甜酒 含糖 1.2~5g/100mL。

(4) 甜酒 含糖 5g/100mL 以上。

3. 依果酒中所含乙醇含量分类

(1) 低度果酒 酒度 17°以下。

(2) 高度果酒 酒度 18°以上。

第二节 黄酒的概述与分类

一、黄酒概述

我国的黄酒，也称为米酒（Rice wine），属于酿造酒，在世界三

大酿造酒（黄酒、葡萄酒和啤酒）中占有重要的一席。酿酒技术独树一帜，成为东方酿造界的典型代表和楷模。

黄酒是用谷物作原料，用麦曲或小曲做糖化发酵剂制成的酿造酒。在历史上，黄酒的生产原料在北方为粟（学名：Setaria italica，在古代，是秫、粱、稷、黍的总称，有时也称为粱，现在也称为谷子，去除壳后的叫小米）；在南方，普遍用稻米（糯米为最佳原料）为原料酿造黄酒。从宋代开始，政治、文化、经济中心的南移，黄酒的生产局限于南方数省，南宋时期，烧酒开始生产，元朝开始在北方得到普及，北方的黄酒生产逐渐萎缩，南方人饮烧酒者不如北方普遍，在南方，黄酒生产得以保留，在清朝时期，南方绍兴一带的黄酒称雄国内外。目前黄酒生产主要集中于浙江、江苏、上海、福建、江西和广东、安徽等地，山东、陕西、大连等地也有少量生产。

黄酒，酒度一般为 15° 左右。

黄酒，顾名思义是黄颜色的酒。所以有的人将黄酒这一名称翻译成“Yellow wine”。其实这并不恰当。黄酒的颜色并不总是黄色的，在古代，酒的过滤技术并不成熟之时，酒是呈混浊状态的，当时称为“白酒”或浊酒。黄酒的颜色就是在现在也有黑色的、红色的，所以不能光从字面上来理解。黄酒的实质应是谷物酿成的，因可以用“米”代表谷物粮食，故称为“米酒”也是较为恰当的。现在通行用“Rice wine”表示黄酒。

在当代黄酒是谷物酿造酒的统称，以粮食为原料的酿造酒（不包括蒸馏的烧酒），都可归于黄酒类。黄酒虽作为谷物酿造酒的统称，但民间有些地区对本地酿造、且局限于本地销售的酒仍保留了一些传统的称谓，如江西的水酒、陕西的稠酒、西藏的青稞酒，如硬要说它们是黄酒，当地人也不一定能接受。

“黄酒”，在明代可能是专门指酿造时间较长、颜色较深的米酒，以与“白酒”相区别，明代的“白酒”并不是现在的蒸馏烧酒，如明代有“三白酒”，是用白米、白曲和白水酿造而成的、酿造时间较短的酒，酒色混浊，呈白色。酒的黄色（或棕黄色等深色）的形成，主要是在煮酒或贮藏过程中，酒中的糖分与氨基酸形成美拉德反应，产

生色素。也有的是加入焦糖制成的色素（称糖色）加深其颜色。在明代戴羲所编辑的《养余月令》卷十一中则有：“凡黄酒白酒，少入烧酒，则经宿不酸”。从这一提法可明显看出黄酒、白酒和烧酒之间的区别，黄酒是指酿造时间较长的老酒，白酒则是指酿造时间较短的米酒（一般用白曲，即米曲作糖化发酵剂）。在明代，黄酒这一名称的专一性还不是很严格，虽然不能包含所有的谷物酿造酒，但起码南方各地酿酒规模较大的，在酿造过程中经过加色处理的酒都可以包括进去。到了清代，各地的酿造酒的生产虽然保存，但绍兴的老酒、加饭酒风靡全国，这种行销全国的酒，质量高，颜色一般是较深的，可能与“黄酒”这一名称的最终确立有一定的关系。因为清朝皇帝对绍兴酒有特殊的爱好。清代时已有所谓“禁烧酒而不禁黄酒”的说法。到了民国时期，黄酒作为谷物酿造酒的统称已基本确定下来。黄酒归属于土酒类（国产酒称为土酒，以示与舶来品的洋酒相对应）。

黄酒的制法及风味与世界上其他酿造酒有明显不同，其特点可归纳如下。

(1) 黄酒是以大米或黍米、小麦、玉米等为主要原料，经蒸煮、糖化、发酵以及压榨而酿成的酒。

(2) 酿造黄酒时配用的不同种类的麦曲、小曲和米曲给黄酒带来鲜味、苦味及曲香味。它是由多菌种混合培养的霉菌、酵母菌和细菌等共同作用酿成的，形成了丰富和复杂的黄酒香味成分。

(3) 绍兴酒和仿绍兴酒在酿造过程中，淀粉糖化和酒精发酵同时进行，发酵醪的浓度较高，经直接酿造后，酒精含量可达15%~20%（体积分数）。

(4) 甜黄酒在酿造过程中，多采用先培菌糖化后发酵的生产工艺，这样可积累较高浓度的糖分，再加入糟烧或清香型的小曲白酒以提高酒精含量。

(5) 为了防止发酵醪在高温下酸败，并保持其特有的色、香、味，酿造黄酒须在低温条件下进行长时间的发酵。

(6) 将生酒灭菌后，用坛装或瓶装并密封，再经适当时期的贮藏，即变为香气芬芳的醇厚老酒。

二、黄酒分类

黄酒品种繁多，命名分类缺乏统一标准，有以酿酒原料命名的，有以产地或生产方法命名的，也有以酒的颜色或酒的风格特点命名的。为了便于管理、评比，目前常以生产方法和成品酒的含糖量高低进行粗略的分类。

1. 按生产方法分类

此类黄酒又称为老工艺黄酒。它是用传统的酿造方法生产的，其主要特点是以酒药、麦曲或米曲、红曲及淋饭酒母为糖化发酵剂，进行自然的、多菌种的混合发酵生产而成，发酵周期较长。根据具体操作不同，又可分为淋饭酒、摊饭酒、喂饭酒。

(1) 淋饭酒 米饭蒸熟后，用冷水淋浇，急速冷却，然后拌入酒药搭窝，进行糖化发酵。用此法生产的酒称为淋饭酒。在传统的绍兴黄酒生产中，也常用这种方法来制备淋饭酒母，大多数甜型黄酒也常用此法生产。

采用淋饭法冷却，速度快，淋后饭粒表面光滑，宜于拌药搭窝及好氧性微生物在饭粒表面生长繁殖，但米饭的有机成分流失较摊饭法多。

(2) 摊饭酒 将蒸熟的热饭摊散在晾场上，用空气进行冷却，然后加曲、酒母等进行糖化发酵。此法制成的酒称为摊饭酒。绍兴元红酒、加饭酒是摊饭酒的典型代表，其他地区的仿绍酒、红曲酒也使用摊饭法生产。摊饭酒口味醇厚、风味好、深受饮用者的青睐。

(3) 喂饭酒 将酿酒原料分成几批，第一批先做成酒母，然后再分批添加新原料，使发酵继续进行。用此种方法酿成的酒称为喂饭酒。黄酒中采用喂饭法生产的较多，嘉兴黄酒就是一例，日本清酒也是用喂饭法生产的。

由于分批喂饭，使酵母在发酵过程中能不断获得新鲜营养，保持持续旺盛的发酵状态，也有利于发酵温度的控制，增加酒的浓度，减少成品酒的苦味，提高出酒率。

2. 按含糖量分类

黄酒依其含糖量高低进行粗略分类如下。

(1) 糖分含量以葡萄糖计/(g/100mL) 小于 1.0 为干型黄酒。

(2) 糖分含量以葡萄糖计/(g/100mL) 在 1.0~3.0 为半干型黄酒。

(3) 糖分含量以葡萄糖计/(g/100mL) 在 3.0~10.0 为半甜型黄酒。

(4) 糖分含量以葡萄糖计/(g/100mL) 在 10.0~20.0 为甜型黄酒。

(5) 糖分含量以葡萄糖计/(g/100mL) 大于 20.0 为浓甜型黄酒。