

# 饮料酒 酿造工艺



YINLIAOJIU  
NIANGZAO GONGYI

何敏 主编



1.4



化学工业出版社

Tc 261.4

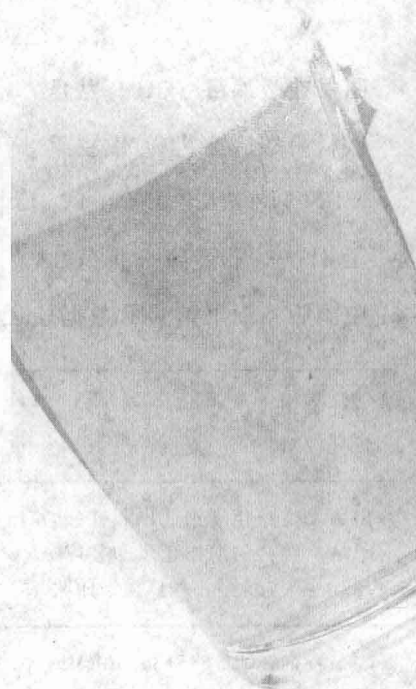
TS261.4  
H195

# 饮料酒 酿造工艺



YINLIAOJIU  
NIANGZAO GONGYI

何敏 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书以企业工作过程为导向,从酒类生产企业的管理理念和 workflows 讲起,内容涉及酒类生产经营体系、黄酒、白酒、啤酒以及葡萄酒酿造工艺等五个学习领域。学习领域 1 为酒类生产经营体系,包括酒的起源与酒文化、酒类生产企业和酒类产品;学习领域 2 为黄酒酿造,重点介绍黄酒的分类、酒曲制作、黄酒酿造工艺及黄酒生产质量控制和品质鉴定等;学习领域 3 为白酒酿造,包括白酒的分类、酒曲生产技术、白酒酿造工艺及白酒生产质量控制和品质鉴定等;学习领域 4 为啤酒酿造,包括啤酒的分类、原辅料及水、麦芽制造、麦汁制备、啤酒发酵、成品啤酒、啤酒生产质量控制及品质鉴定等内容;学习领域 5 为葡萄酒酿造,涵盖葡萄酒分类、葡萄原料、葡萄酵母、红葡萄酒和白葡萄酒的酿造工艺、葡萄酒的贮存管理及再加工、葡萄酒生产质量控制及品质鉴定等内容。另外,拓展学习领域还附有威士忌酒、伏特加酒工艺介绍,供选用。

本书可供高职高专生物技术类和食品加工类相关专业学生使用,同时也可作为相关领域工作人员的参考书。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

饮料酒酿造工艺/何敏主编. —北京:化学工业出版社, 2010.10  
ISBN 978-7-122-09300-4

I. 饮… II. 何… III. 酿酒-生产工艺 IV. TS261.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 152460 号

---

责任编辑:李植峰、  
责任校对:宋夏

文字编辑:张春娥  
装帧设计:韩飞

---

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)

印装:三河市延风印装厂

787mm×1092mm 1/16 印张 15½ 字数 417 千字 2010 年 9 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: 28.00 元

版权所有 违者必究

## 《饮料酒酿造工艺》编写人员

主 编：何 敏

副 主 编：丁立孝

韩天龙

陈大鹏

编写人员（按姓氏笔画排序）：

丁 振（日照职业技术学院）

丁立孝（日照职业技术学院）

王劲松（荆楚理工学院）

王肇颖（日照职业技术学院）

李宗磊（徐州工业职业技术学院）

何 敏（广东科贸职业学院）

何 敬（华南农业大学实验教学中心）

陈大鹏（黑龙江农业职业技术学院）

赵 琪（徐州工业职业技术学院）

柳海波（青岛啤酒有限公司）

胡有仁（意大利卡丁娜维乐沙酒庄）

晁吉平（广州鹰金钱从化三花酒厂）

韩天龙（齐齐哈尔职业学院）

# 前 言

中国已有几千年的酿酒历史，在工艺、酒品质上均可傲视世界同行。据我国对年销售收入在 500 万元以上的企业统计，我国现有酿酒企业 15600 余家，从业人员 800 多万人，技术人员 100 多万人。每种酒产品每年以数百万吨乃至以数千万吨面市，消费量极大，是人们日常生活必不可少的饮品。酿酒业也是我国重要的经济产业之一。

基于此，我们迫切需要一本系统的适合高职高专食品生物类专业使用的涵盖蒸馏酒和发酵酒的先进生产装备和工艺技术的饮料酒酿造专业教材。广东科贸职业学院在与其它职业技术学院和酿酒企业的密切合作与交流的基础上，结合多年来在培训、教学、科研开发工作中的经验，编写了这本教材。

本书的编写改变了以往教材按学科体系的内容编排形式，按照企业工作过程导向方式编写，以工作任务为主线，每个学习领域都是以一个完整的、典型的、规范的、通用的工作过程（任务）为主线来完成教材编写。对完成该工作任务所需要的专业知识给予了充分介绍，并尽可能做到理论和实践一体化，使学生学习课程的过程基本符合企业工作过程，力求体现“以学生为中心”、“教中学、学中做”的职业教育理念，将对学生的方法能力、个人能力和社会能力的培养有机地融入到教学活动之中，有效地培养学生“资讯、计划、决策、实施、检查、评价”的独立工作能力。本教材内容新颖全面，图文并茂，注重培养学生的实际操作能力、团队协作能力、沟通能力、解决问题能力及对工作的责任心。

本书从酒类生产企业的管理理念和 workflow 讲起，内容涉及酒类生产经营体系、黄酒、白酒、啤酒以及葡萄酒酿造工艺等五个学习领域，还在拓展学习领域简要介绍了威士忌酒和伏特加酒，以备教师选用或学生自学。同时，在一些学习领域，如黄酒酿造工艺中附有日本清酒等相关的阅读材料。在每个学习领域中还编写了项目学习工作页，便于学生复习掌握重点内容；实训项目任务书指导学生根据所掌握的内容制定出初步工作方案，提交讨论后再确定方案；实训项目记录表是在工作方案实施过程中的详细工作记录；实训项目报告书则是工作方案实施的结果汇报、评价和总结，由教师留档考评。所选实训项目技术综合、全面、代表性强，且经费使用较少，以期使学生系统掌握饮料酒酿造工艺流程和相关设备，实训和生产实践项目操作指南可指导学生完成每个学习领域的工作项目。

在本书编写过程中，得到有关院校领导和专家的大力支持和帮助，化学工业出版社的编辑们对本书进行了认真的审核，并提出许多宝贵建议，在此一并表示衷心的感谢。同时，对本书参考文献的所有作者表示衷心的感谢。

由于水平有限，不当之处在所难免，恳请广大读者和专家批评指正。

编者  
2010 年 5 月

# 目 录

## 学习领域 1 酒类生产经营体系

/1

基础知识：酒文化与酒类产品 .....	2
一、酒的起源与发展 .....	2
二、关于酒文化 .....	3
三、健康饮酒与品酒 .....	4
四、酒类产品 .....	7
单元生产：酒类生产企业 .....	13
一、酒类生产企业的组织机构 .....	13
二、酒类生产企业的管理理念 .....	13
三、酒类生产企业的生产流程 .....	16
四、酿酒工的职业标准和基本要求 .....	16
五、企业文化 .....	17
六、职业态度和职业行为 .....	20
七、与管理者和同事的沟通 .....	21
实训项目 酒类生产企业的认识及酒类市场调查 .....	21
参考文献 .....	26

## 学习领域 2 黄酒酿造

/27

基础知识：黄酒概述 .....	28
一、黄酒的定义及特点 .....	28
二、黄酒的分类及相关的国家标准 .....	29
三、黄酒的原料与辅料 .....	29
四、黄酒酒曲的种类及主要微生物 .....	32
五、黄酒工业的发展 .....	33
单元生产 1：黄酒酒曲生产 .....	34
工作任务 1 麦曲生产 .....	34
工作任务 2 酒药生产 .....	36
工作任务 3 酒母生产 .....	39
实训项目 2-1 黄酒酒曲制作工艺 .....	43
单元生产 2：黄酒酿造工艺及主要设备 .....	47
工作任务 1 淋饭酒酿造 .....	48
工作任务 2 摊饭酒酿造 .....	50
工作任务 3 喂饭酒酿造 .....	51
工作任务 4 黄酒机械化生产 .....	52
工作任务 5 发酵后处理 .....	54
工作任务 6 黄酒的质量标准及品质鉴定 .....	58



实训项目 2-2 黄酒酿造工艺 .....	62
参考文献 .....	65

### 学习领域 3 白酒酿造

/67

基础知识：白酒概述 .....	68
一、白酒的定义及特点 .....	68
二、白酒的分类及相关的国家标准 .....	69
三、白酒的原料与辅料 .....	71
四、白酒酒曲的种类及主要微生物 .....	73
五、现代白酒酿造技术进展 .....	73
单元生产 1：白酒酒曲生产 .....	75
工作任务 1 大曲生产 .....	75
工作任务 2 麸曲生产 .....	79
工作任务 3 小曲生产 .....	84
工作任务 4 酒母生产 .....	85
实训项目 3-1 白酒酒曲的制作 .....	87
单元生产 2：白酒酿造工艺及主要设备 .....	88
工作任务 1 传统白酒酿造工艺 .....	88
工作任务 2 白酒的蒸馏 .....	98
工作任务 3 白酒的贮存、勾兑与调味 .....	103
实训项目 3-2 白酒酿造工艺 .....	111
参考文献 .....	116

### 学习领域 4 啤酒酿造

/119

基础知识：啤酒概述 .....	120
一、啤酒的定义及特点 .....	120
二、啤酒的分类及相关的国家标准 .....	121
三、啤酒酿造的原辅料及处理 .....	123
四、啤酒酵母及特性 .....	129
单元生产 1：啤酒酵母的复壮及扩培 .....	131
工作任务 1 啤酒酵母的分离及复壮 .....	131
工作任务 2 啤酒酵母的质量检查 .....	132
工作任务 3 啤酒酵母的扩大培养 .....	134
实训项目 4-1 啤酒酵母的复壮及扩大培养 .....	137
单元生产 2：啤酒酿造工艺及主要设备（一） .....	140
工作任务 1 麦芽制造 .....	140
工作任务 2 麦汁制备 .....	145
实训项目 4-2 糖化工艺 .....	155
单元生产 2：啤酒酿造工艺及主要设备（二） .....	160
工作任务 3 啤酒发酵 .....	160
工作任务 4 成品啤酒 .....	164
实训项目综合评价 4-3 大糖化及啤酒发酵生产 .....	168
单元生产 2：啤酒酿造工艺及主要设备（三） .....	174
工作任务 5 啤酒生产质量控制及品质鉴定 .....	174

实训项目 4-4 啤酒的质量标准与感官鉴定 .....	175
参考文献 .....	180

**学习领域 5 葡萄酒酿造 /183**

<b>基础知识：葡萄酒概述</b> .....	184
一、葡萄酒的定义及分类 .....	184
二、葡萄酒酿造原料及特点 .....	185
三、酿酒葡萄特性与葡萄酒质量的关系 .....	186
四、葡萄的生长管理、采摘与运输 .....	187
五、葡萄酒酵母及其培养 .....	188
<b>单元生产 1：葡萄酒酿造工艺及主要设备</b> .....	192
工作任务 1 红葡萄酒酿造 .....	192
工作任务 2 白葡萄酒酿造 .....	195
工作任务 3 葡萄酒的贮存管理 .....	198
工作任务 4 葡萄酒的再加工和特种葡萄酒 .....	201
<b>实训项目 5-1 葡萄酒酿造工艺</b> .....	209
<b>单元生产 2：葡萄酒生产质量控制</b> .....	214
工作任务 1 葡萄酒生产质量控制及品质鉴定 .....	214
<b>实训项目 5-2 葡萄酒的感官品评及真假葡萄酒的鉴别</b> .....	218
参考文献 .....	225

**拓展学习领域 其他饮料酒酿造 /227**

<b>一、威士忌酒</b> .....	228
1. 威士忌酒概述 .....	228
2. 酿造工艺 .....	228
3. 威士忌的分类 .....	230
4. 著名的威士忌酒 .....	231
<b>二、伏特加酒</b> .....	234
1. 伏特加酒概述 .....	234
2. 伏特加酒生产工艺特点 .....	235
3. 产品特点 .....	236
参考文献 .....	237



# 学习领域 1 酒类生产经营体系

---

- 基础知识：酒文化与酒类产品
- 单元生产：酒类生产企业
- 实训项目 酒类生产企业的认识及酒类市场调查

# 基础知识：酒文化与酒类产品

## 一、酒的起源与发展

酒，是人们最重要的饮料之一，它几乎是同人类文明一起来到了人间。自古以来，还没有任何一种饮料似它这般深受不同民族、不同习俗的人们的普遍喜爱；更没有任何一种饮料，似它这般有无数的传说故事、诗词歌赋，含有这般深厚的文化底蕴。

真正称得上有目的的人工酿酒生产活动，是在人类进入新石器时代、出现了农业之后开始的。这时，人类有了比较充裕的粮食，而后又有了制作精细的陶制器皿，这才使得酿酒生产成为可能。根据对出土文物的考证，约在公元前 6000 年，美索不达米亚地区就已出现雕刻着啤酒制作方法的黏土板。公元前 4000 年，美索不达米亚地区已用大麦、小麦、蜂蜜等制作了 16 种啤酒。公元前 3000 年，该地区已开始用苦味剂酿造啤酒。公元前 5000 年～前 3000 年，中国仰韶文化时期已出现耕作农具，即出现了农业，这为谷物酿酒提供了可能。《中国史稿》认为，仰韶文化时期是谷物酿酒的“萌芽”期。当时是用蘖（发芽的谷粒）造酒。公元前 2800 年～前 2300 年的中国龙山文化遗址出土的陶器中，有不少尊、罍、盃、高脚杯、小壶等酒器，反映出酿酒在当时已进入盛行期。中国早期酿造的酒多属于黄酒。

中国人对酒的最初研究与探求延年益寿的长生不老药有关。为获得人间仙液，人们进行了反复的分析试验。到了战国时期（公元前 403 年～公元前 221 年），我国出现了有关酿酒工艺的完整文字记载。我国是最早掌握酿酒技术的国家之一。

中国古代在酿酒技术上的一项重要发明，就是用酒曲造酒。酒曲里含有使淀粉糖化的丝状菌（霉菌）及促成酒化的酵母菌。利用酒曲造酒，使淀粉质原料的糖化和酒化两个步骤结合起来，对造酒技术是一个很大的推进。中国先人从自发地利用微生物到人为地控制微生物，利用自然条件选优限劣而制造酒曲，经历了漫长的岁月。至秦汉，制酒曲的技术已有了相当的发展。

南北朝时，制酒曲的技术已达到很高水平。北魏贾思勰所著《齐民要术》中记述了 12 种制酒曲的方法。这些酒曲的基本制造方法至今仍在酿造高粱酒中使用。

唐、宋时期，中国发明了红曲，并以此酿成“赤如丹”的红酒。宋代，制酒曲酿酒的技术又有了进一步的发展。1115 年前后，朱翼中撰成的《酒经》中，记载了 13 种酒曲的制法，其中的制酒曲方法与《齐民要术》上记述的相比，又有明显的改进。

中国传统的白酒（烧酒）是最有代表性的蒸馏酒。李时珍在《本草纲目》里说：“烧酒非古法也，自元时始创其法”。所以一般人都以为中国在元代才开始有蒸馏酒。其实，在唐代诗人白居易（772—846 年）雍陶的诗句中，都曾出现过“烧酒”；另对山西汾酒史的考证，认为公元 6 世纪的南北朝时已有了白酒。因此，可能在 6～8 世纪就已有了蒸馏酒。而相应的简单蒸馏器的创制，则是中国古代对酿酒技术的又一贡献。

中国古代制曲酿酒技术的一些基本原理和方法一直沿用至今。

### 【阅读材料】 关于酿酒起源的传说

(1) 仪狄造酒说 相传夏禹时期的仪狄发明了酿酒。史籍中有多处提到仪狄“作酒而美”、“始作酒醪”的记载，似乎仪狄乃制酒之始祖。这是否事实，有待于进一步考证。一种说法叫“仪狄作酒醪，杜康作秫酒”。这里并无时代先后之分，似乎是讲他们作的是不同的酒。“醪”，是一种糯米经过发酵而成的“醪糟儿”。性温软，其味甜，多产于江浙一带。现在的不少家庭中，仍自制醪糟儿。醪糟儿洁白细腻，稠状的糖糊可当

主食，上面的清亮汁液颇近于“酒”。秫，高粱的别称。杜康作秫酒，指的是杜康造酒所使用的原料是高粱。如果一定要将仪狄或杜康确定为酒的创始人，则只能说仪狄是黄酒的创始人，而杜康则是高粱酒的创始人。

(2) 杜康造酒说 还有一种说法是杜康“有饭不尽，委之空桑，郁结成味，久蓄气芳，本出于代，不由奇方。”此是说杜康将未吃完的剩饭，放置在桑园的树洞里，剩饭在洞中发酵后，有芳香的气味传出。这就是酒的做法，并无什么奇异的办法。由生活中的偶尔的机会作契机，启发创造发明之灵感，这是很合乎一些发明创造的规律的，这段记载在后世流传，杜康便成了能够留心周围的小事，并能及时启动创作灵感的发明家了。

## 二、关于酒文化

伴随着源远流长的中华文明，酒文化也有着几千年的历史，无论是李白的举杯邀月，还是王维的西出阳关，兰陵美酒泛出的琥珀之光，无不透出了浓浓的文化味。

中国是卓立世界的文明古国，也是酒的故乡，中华民族五千年历史长河中，酒和酒类文化一直占据着重要地位，酒是一种特殊的食品，是属于物质的，但酒又融于人们的精神生活之中。酒文化作为一种特殊的文化形式，在传统的中国文化中有其独特的地位。在几千年的文明史中，酒几乎渗透到社会生活中的各个领域。首先，中国是一个以农业为主的国家，因此一切政治、经济活动都以农业发展为立足点。而中国的酒，绝大多数是以粮食为主要原料酿造的，酒紧紧依附于农业，成为农业经济的一部分。粮食生产的丰歉是酒业兴衰的晴雨表。

酒，在人类文化的历史长河中，它已不仅仅是一种客观的物质存在，而是一种文化象征，即酒神精神的象征。

在中国，酒神精神以道家哲学为源头。庄周主张，物我合一，天人合一，齐一生死。庄周高唱绝对自由之歌，倡导“乘物而游”、“游乎四海之外”、“无何有之乡”。庄子宁愿做自由的在烂泥塘里摇头摆尾的乌龟，而不做受人束缚的昂头阔步的千里马。追求绝对自由、忘却生死利禄及荣辱，是中国酒神精神的精髓所在。

世界文化现象有着惊人的相似之处，西方的酒神精神以葡萄种植业和酿酒业之神狄奥尼苏斯为象征，到古希腊悲剧中，西方酒神精神上升到理论高度，德国哲学家尼采的哲学使这种酒神精神得以升华，尼采认为，酒神精神喻示着情绪的发泄，是抛弃传统束缚回归原始状态的生存体验，人类在消失个体与世界合一的绝望痛苦的哀号中获得生的极大快意。

如图 1-1 和图 1-2 分别示意了古代制曲及古代酿酒的场合。

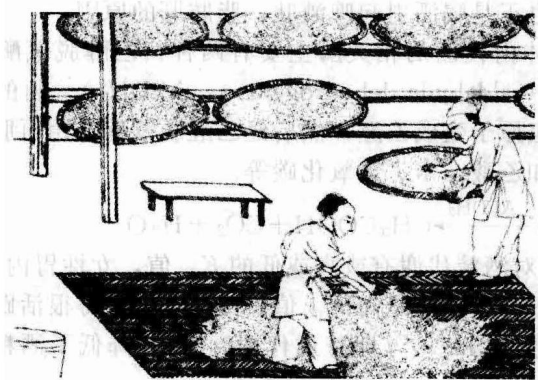


图 1-1 古代制曲图



图 1-2 古代酿酒图

在文学艺术的王国中，酒神精神无所不往，它对文学艺术家及其创造的登峰造极之作产生了巨大深远的影响。因为，自由、艺术和美是三位一体的，因自由而艺术，因艺术而产生美。

“李白斗酒诗百篇，长安市上酒家眠，天子呼来不上船，自称臣是酒中仙。”（杜甫《饮中

八仙歌》),“醉里从为客,诗成觉有神。”(杜甫《独酌成诗》),“俯仰各有志,得酒诗自成。”(苏轼《和陶渊明〈饮酒〉》),“一杯未尽诗已成,涌诗向天天亦惊。”(杨万里《重九后二月登万花川谷月下传觞》)。南宋政治诗人张元年说:“雨后飞花知底数,醉来赢得自由身。”酒醉而成传世诗作,这样的例子在中国诗史中俯拾皆是。

不仅为诗如是,在绘画和中国文化特有的艺术书法中,酒神的精灵更是活泼万端。画家中,郑板桥的字画不能轻易得到,于是求者拿狗肉与美酒款待,在郑板桥的醉意中求字画者即可如愿。郑板桥也知道求画者的用意,但他耐不住美酒狗肉的诱惑,只好写诗自嘲:“看月不妨人去尽,对月只恨酒来迟。笑他缣素求书辈,又要先生烂醉时。”“吴带当风”的画圣吴道子,作画前必酣饮大醉方可动笔,醉后为画,挥毫立就。“元四家”中的黄公望也是“酒不醉,不能画”。“书圣”王羲之醉时挥毫而作《兰亭序》,“遒媚劲健,绝代所无”,而至酒醒时“更书数十本,终不能及之”。李白写醉僧怀素:“吾师醉后依胡床,须臾扫尽数千张。飘风骤雨惊飒飒,落花飞雪何茫茫。”怀素酒醉泼墨,方留其神鬼皆惊的《自叙帖》。草圣张旭“每大醉,呼叫狂走,乃下笔”,于是有其“挥毫落纸如云烟”的《古诗四帖》。

酒,真是一种神奇的饮料。它以其鲜明的个性和极其矛盾的性格,在浸润整个社会的同时,也为自己酿造了一部多姿多彩、醇香四溢的酒文化史。

### 三、健康饮酒与品酒

酒作为一种古老的佳酿,不但成为生活的必需品,而且在社会生活中也充当了非常重要的职能,渗透在人们的闲惬生活、商业事业、政治外交等不同的领域中。随着经济社会的发展和人类生活水平的提高,在各种环境条件下人们对饮酒的需求将越来越多,饮酒对人们来讲也越来越重要。虽然酒能给我们带来其他食品不具有的好的东西,但是酒也同时给我们带来了不利之处,因此,我们必须提倡“健康饮酒”。

#### 1. 酒的吸收和代谢途径

(1) 酒在体内的吸收 酒,特别是烈性酒,一般通过口腔、食管、胃、肠黏膜等吸收到体内的各种组织器官中,并于5min即可出现于血液中,待到30~60min时,血液中的酒精浓度就可达到最高点,空腹饮酒比饱腹时的吸收率要高得多。研究表明,胃内可吸收20%的酒,十二指肠则吸收80%。一次饮用的酒60%于1h内吸收,2h可全部吸收。1g酒精全部氧化可产生29.7J的能量,但这种能量绝大部分以热的形式释放出来,吸收利用相对较困难。脂肪是酒精代谢产生的能量在体内储存的形式,这也正是喝酒引起啤酒肚、脂肪肝的原因。

(2) 酒在体内的代谢及相关酶 酒在人体内代谢的相关酶主要有两种:乙醇脱氢酶(alcohol dehydrogenase, ADH)和乙醛脱氢酶(aldehyde dehydrogenase, ALDH<sub>2</sub>)。酒的主要成分是乙醇,乙醇脱氢酶促使乙醇脱去两个氢原子变成乙醛,然后经乙醛脱氢酶作用再脱去两个氢原子,就形成了无害身体的其他成分,如乙酸、水、二氧化碳等。



人类胃内至少有3种形式的ADH,它们对酒精代谢有或高或低的K<sub>m</sub>值,女性胃内ADH的活性较男性低。由于酒精摄入后胃内浓度很高,即便是高K<sub>m</sub>值的ADH也变得很活跃,有效的酒精代谢随之发生,这就构成了酒精代谢的第一站(即首过代谢)。由此降低了酒精的生物利用率,成为对抗酒精造成系统损害的保护性屏障。

酒精在人体内氧化和排泄的速度缓慢,所以被吸收后积聚在血液和各组织中(脑组织中的酒精浓度是血液酒精浓度的10倍),绝大多数酒精主要在肝脏中代谢。由于酒精作用的器官特异性(嗜肝性),使肝细胞在酒精代谢方面占据了极其重要的地位。肝细胞对酒精的代谢主要通过以下3个途径进行:①细胞浆或细胞内可溶性区域的ADH途径;②内质网内乙醇氧化系

统 (MEOS) 途径; ③过氧化氢酶系统的过氧化氢酶途径。

与酒精代谢相关的酶由于遗传因素所致, 它们的结构和性质不同, 在功能上有时也表现出一定差异, 从而构成了人的酒量差别。正常人的乙醛脱氢酶应有两个同功酶, 有些人只有一个, 以致酒精的代谢速率大大降低, 这种人对于酒精很敏感, 容易出现酒精中毒症状。正常人都存在 ADH, 而且数量基本是相等的, 但有较多的人会缺乏 ALDH<sub>2</sub>, 因此饮酒后体内迅速累积乙醛迟迟不能代谢, 引起脸部毛细血管扩张导致喝酒脸红, 只有靠肝脏里的细胞色素 P450 慢慢将乙醛转化成乙酸, 然后进入 TCA 循环而被代谢。研究表明, 白种人 60% 较能喝酒, 黄种人 60% 不能喝酒, 黑种人则各占一半。我国曾有调查表明, 乙醛脱氢酶缺陷型者, 女性比男性所占比例大, 南方人比北方人占的比例大。这也是男性比女性能饮酒、北方人比南方人酒量大的原因之一。

## 2. 饮酒的利与弊

酒具有两重性, 饮之得当, 会使人体健康, 给人们带来欢乐; 饮之不当, 又常常给人带来痛苦和疾病。所以, 饮酒要适量。另外, 研究表明, 一次大量饮酒较分次少量饮酒的危害性大, 每日饮酒比间断饮酒的危害性大, 要想不影响健康, 饮酒间隔时间要在 3d 以上。饮酒时还要选择好佐菜, 以减少酒精之害。

自古以来, 就有“酒为百药之长”的说法, 可见酒对人类的健康确是有益的。据专家对各种酒类的研究分析后发现, 在各类酒中, 除了含有酒精外, 尚有多种有机酸、氨基酸、酯类、糖分、微量的高级醇和较多的维生素等人体所必需的营养物质。酒对人类的健康确是大有裨益。适量饮酒可预防心肌梗死和脑血栓。日本科学家研究发现, 喝酒人血液中出现大量尿激酶及其前驱体蛋白质, 不喝酒的人, 血液中只有极少数的尿激酶, 而造成心肌梗死和脑血栓的原因是人体中可以溶解血栓的尿激酶等纤溶酶减少, 故适量饮酒可预防心肌梗死和脑血栓。妇女适量饮酒可大大降低患心脏病和中风病的发病率, 据美国哈佛大学对 87000 位 34~59 岁护士调查研究发现, 每天适量饮酒的中年妇女, 心脏病和中风的发病率比那些滴酒不沾的妇女低 40%。适量饮酒还能促使胃液分泌增加, 有益消化; 可以扩张血管, 使血压下降, 降低冠心病发生率。经常适量饮酒的人血液中  $\alpha$ -脂蛋白含量高, 而  $\alpha$ -脂蛋白高的人寿命比一般人长 5~19 年, 所以适量饮酒能延年益寿。

醉酒度是指饮酒后人的精神激活的程度, 既要满足美好的享受, 又不至于影响工作和健康。具体要求是: 酒入口时不辣嘴, 不刺喉, 醇和爽净, 谐调自然, 饮酒过程醉得慢, 醒得快, 酒后不口干、不上头, 感觉清新舒适。影响醉酒度的因素很多, 如饮酒人群的结构、饮酒人的身体状况、消费量的多少、饮酒习惯、思想情绪以及现场的空气畅通、温度高低等因素。但就酒的物质性而言是有共性的, 即醉酒度低的酒与基酒质量好, 贮存时间长, 酸、酯、醇、醛等各种香味物的平衡等因素有关, 它是酒体的一种综合表现, 大体上可表现在如下几方面: ①乙醛是引起上头的主要物质, 又可影响酒体的放香和乙缩醛的生成, 通常是通过酒的贮存时间来控制酒中乙醛的含量。②杂醇油的多少。③酒精度含量的高低。④酯含量的多少以及各种酯的组成比例。⑤酸含量的多少以及各种酸的组成比例。⑥酒精与水的缔合程度。酒体贮存时间长, 其醉酒度低, 可能是香味成分间形成聚合的大分子发生了变化。⑦酒体与其他物质的组成。如酸与酯的平衡、酯与醇的平衡、酒中酸与其盐形成的缓冲性、降低离子强度等。

长期大量饮酒的危害几乎波及全身的各个组织和器官, 如肝脏、胰腺、心肌等, 可造成酒精性肝病、胰腺炎、心肌病等。对机体造成非常大的危害, 甚至危及生命。其危害主要表现在以下几个方面。

①酒精性肝病 长期的过度饮酒, 通过乙醇本身及其衍生物乙醛可使肝细胞反复发生脂肪变性、坏死和再生, 而导致酒精性肝病, 包括酒精性脂肪肝、酒精性肝炎、肝纤维化和肝硬化。

②酒精性胰腺炎 由于乙醇及其代谢产物对胰腺腺泡细胞和胰小管上皮细胞的毒性作用,

可引起腺细胞内脂肪积聚，线粒体肿胀变性，腺小管上皮变性、坏死、炎细胞浸润，由于小腺管炎症和坏死脱落成分阻塞，再加上酒精的直接刺激作用引起十二指肠乳头水肿，造成胰液排流不畅，使胰酶成分在胰腺内被激活，引起自体消化而发作胰腺炎。

③ 酒精性心肌病 由于酒精对心肌细胞的直接毒性作用，可造成心肌细胞膜完整性受损，细胞器功能失常，脂质过氧化过程异常；另外酒精饮料中的夹杂物（如砷、钴、铜、铁等）在酒精性心肌病中可能起直接或间接作用，动物实验证明钴可使豚鼠乳头肌的收缩力减弱，还可引起各种动物心肌弥漫变性和间质水肿。

④ 酒精与优生 对男性而言，酒精可引起精子数量减少，异常精子增多，精子活动力减弱；对女性而言，嗜酒妇女中约 50% 可发生月经紊乱，60% 发生内分泌功能紊乱，育龄妇女嗜酒，卵巢可发生脂肪性变性和排出不成熟卵细胞，异常的精子如果与卵子结合成受精卵，则所形成的胎儿会导致畸形。

⑤ 酒精中毒 饮入的酒精 90% 以上经肝脏氧化作用，通过三羧酸循环生成二氧化碳和水。当酒精尚未完全被肝脏氧化时，大部分酒精循环至中枢神经系统，产生毒性作用，先是使大脑皮质产生兴奋，随后对皮质下中枢和小脑产生抑制，随着酒精剂量递增，更大量的酒精可引起延髓中枢性损害，以至抑制呼吸和引起呼吸衰竭而死亡。

饮酒与人类的健康关系密切，饮酒利弊主要在于饮酒的量，适量饮酒对人体有一定裨益，但长期大量饮酒或嗜酒对人体损害则非常大，故应注意科学饮酒，以维护人类健康并减少或预防疾病的发生。

### 3. 品酒与品酒师

酒既然是一种食品（饮料类），同样具有色、香、味、体的食品属性。目前尚未出现能够全面正确地判断香味的仪器，所以理化检验还不能代替感官尝评，况且食品毕竟是用来食用的，所以感官鉴定——品评就显得十分重要。只有二者兼用，才能正确反映酒的质量本质。

人们运用感觉器官（视、嗅、味、触）来评定酒的质量，区分优劣，划分等级，判断酒的风格特征，称为品评，人们习惯地称为评酒，又称为品尝、感官检查、感官尝评等。酒是一种味觉品，它们的色、香、味是否为人们所喜爱，或为某个国家、地区的人民、民族所喜爱，必须通过人们的感觉进行品评鉴定。

品酒是一门技术，它不需经过样品处理，通过直接观酒色、品酒味、闻酒香来确定其质量与风格的优劣，或者通过品评结果进行勾兑，使香味物质保持平衡，并保持独特的风格。因其快速，所以被几乎所有生产厂家采用。由此可见，对酒的芳香及其微妙的口味差别，从古到今，用感官鉴定法进行鉴别，仍具有明显的优越性，任何仪器和理化鉴定均无法代替。

品酒也是一门艺术，而不是一种单纯愉快的消费。犹如欣赏一幅画、听一首音乐，如果没有美术和音乐修养，是不可能说出它的奥妙，所以评酒员在文化上、经验上都要求具备一定的水平。评酒员不仅要具备正常感官的生理条件，还必须具有诚实无私、坚持原则、实事求是的职业道德，同时还要了解酿酒工艺，熟悉生产过程，并通过品酒来指导生产，把好质量关，对企业和消费者负责。

品酒的内容包括：①分析研究——用眼、口、舌、鼻来分析研究产品的属性和存在的问题；②描述——把感觉到的印象用专门术语表达出来；③判断——通过记忆比较确定产品的来源、产地、品种、类别等；④综合——综合说明产品的出处、年代、质量级别等。

品酒分为职业品酒和商业品酒两类。职业品酒即分析品尝，主要目的是针对产品的某些缺陷，为改进工艺，提高产品质量，或者是为了准确鉴定质量级别而进行的，如生产品酒、查库品酒、勾兑品酒、对比品酒、抽样品酒等；商业品酒是为了市场销售确定价格而进行的。在酒类生产企业中，生产人员、销售人员和生产管理人员都应该具备品酒的能力，只有大家都掌握了这门技术，产品质量才能得到保证，企业才能生存和发展。



品酒师是“应用感官品评技术，评价酒体质量，指导酿酒工艺、贮存和勾调，进行酒体设计和新产品开发的人员”。这一职业近年在专业化程度上得到迅速发展，被列为十种新兴职业之一。本职业共设三个等级，分别为：三级品酒师（国家职业资格三级）、二级品酒师（国家职业资格二级）、一级品酒师（国家职业资格一级）。其工作内容主要是：对入库半成品酒进行分级和质量评价；提出发酵、蒸馏工艺改进建议；对酒的贮存过程进行质量鉴定；对酒的组合和调味方案进行评价；对酒产品的感官质量进行监控；选择合理的酿酒工艺技术；对新产品的感官质量进行鉴定。目前我国有从事品酒的技术人员接近 30 万人，远远满足不了企业的需要。据中国酿酒工业协会统计，60%的酿酒企业感到专职品酒师不足，还有 20%的企业没有专职品酒师。品评是影响酿酒水平的关键技术之一。掌握品评技术的品酒师对酿酒工艺技术的改进、产品质量的控制、新产品的开发起着重要作用。

## 四、酒类产品

### 1. 酒的定义及分类

关于酒的定义，1999 年版的《辞海》是这样阐述的：“酒，用高粱、大麦、米、葡萄或其他水果发酵制成的饮料。如白酒、黄酒、啤酒、葡萄酒。”我国东汉时期的大学者许慎对酒有着独特的见解。他在《说文解字》中说：“酒，就也，所以就人性之善恶。……一曰造也，（段注：造古读如就）吉凶所就起也。”许慎认为酒有两种解释。一种解释是“就”，还有一种解释是“造”。古时，“造”读作“就”。所以，“吉凶所造起”也就是“吉凶由就（酒）起”，意思是好事与坏事都是酒引起的。许慎在约 2000 年前对酒的定义和解释概括了酒的精髓，对酒的内涵，尤其是它矛盾的性格表达得很深很透。正如“酒犹水，可济可覆”。即酒既可助善成礼，又可招祸致失；既可成人之美，又可暴人之恶。

中华人民共和国国家标准 GB/T 17204—2008 中对饮料酒定义如下：酒精度在 0.5% vol（体积分数）以上的酒精饮料，包括各种发酵酒、蒸馏酒及配制酒，并注明酒精度低于 0.5% vol 的无醇啤酒也属于饮料酒。一般的理解为：酒，就是有足够糖分或淀粉的物质经过发酵、蒸馏、陈酿等方法生产出的含乙醇（酒精）的饮料。

酒的种类繁多，没有人能说得上世界上究竟有多少种酒。这是由于可用于酿酒的原料种类和品种非常多，酿造方法和技术各异，也就形成了“酒”的品种繁多。但是，我们仍然可根据不同的分类原则，将酒进行分类。

（1）按照中华人民共和国国家标准 GB/T 17204—2008《饮料酒分类》，根据不同原料、生产工艺和产品特性，可将其分为三大类。

① 发酵酒（又称酿造酒、原汁酒）以谷物、水果、乳类等为主要原料经发酵或部分发酵酿制而成的饮料酒，即借助酵母菌作用，把含有淀粉和糖质原料的物质发酵糖化产生酒精成分而形成的酒，是最自然的酿酒方式。酒度低，对人体刺激小。常见发酵酒有：啤酒、葡萄酒、黄酒、发酵型果酒、发酵型奶酒等。

② 蒸馏酒 即以粮谷、薯类、水果、乳类等为主要原料，经酒精发酵后，采用蒸馏、勾兑技术制成的饮料酒。也就是用发酵酒通过蒸馏将酒度提高后的酒，其酒精浓度较高，分为：谷物蒸馏酒、葡萄蒸馏酒、果质蒸馏酒。常见蒸馏酒有：中国白酒、金酒（Gin）、威士忌（Whisky）、白兰地（Brandy）、朗姆酒（Rum）、伏特加（Vodka）、特其拉酒（Tequila）、日韩烧酒等。

③ 配制酒（又称露酒）即用发酵酒、蒸馏酒或食用酒精作酒基，加入可食用或药食两用的辅料或食品添加剂，进行调配、混合或再加工制成的、已改变原酒基风格的饮料酒。即用浸泡、掺兑方法，加入一定比例的甜味辅料、芳香原料或中药材、果皮、果实等，如香草、香料、鲜花、水果皮、果汁配置加工而成的饮料。其生产过程简单，周期短，成本低，不受原料

限制。配制酒酒精浓度介于发酵酒和蒸馏酒之间，常见配制酒有：人参酒、三蛇酒、苦味酒、竹叶青酒、利口酒、味美思酒（Vermouth）、比特酒（Bitter）、桂花陈、玫瑰露酒、各种鸡尾酒等。

（2）按照商业上传统的分类习惯，将酒分为七大类 即白酒、黄酒、啤酒、葡萄酒、果露酒、药酒、其他酒。其他酒，是指除前六类酒以外的酒，如白兰地、威士忌、金酒、伏特加、朗姆酒等酒。

（3）按酒精度分类 可分为低度酒、中度酒和高度酒。低度酒度数一般在 20 度以下，常见的有葡萄酒、桂花陈酒、香槟酒、低度药酒等；中度酒度数约在 20~40 度，常见的有餐前开胃酒、竹叶青、米酒、黄酒等；高度酒度数为 40 度以上，也就是常说的烈酒，有茅台、五粮液、汾酒、二锅头、伏特加等。酒精含量的表示法，传统上有三种方式：英国方式（sikes）、美国方式（proof）、欧洲大陆方式（GL）。从 1983 年开始，欧洲共同体统一采用 GL 标准，即按酒精所占液体容量的百分比作度数，用符号“°”表示。而美国仍沿用 proof 方式。 $1^{\circ}=2\text{proof}=1.75\text{sikes}$ 。

（4）按颜色分类 白酒，色酒。

（5）按制酒原料分类

① 果酒 以含糖分较高的水果为原料，经过发酵、蒸馏或配制而成的酒。

② 粮食酒 以各种谷物及含有丰富淀粉的某些农副产品为原料，经过发酵、蒸馏而成的酒。

（6）按照配餐方式和饮用方式分类 可分为餐前酒（又称开胃酒）、佐餐酒、甜食酒、餐后甜酒、烈酒、啤酒、软饮料和混合饮料（包括鸡尾酒）八类。

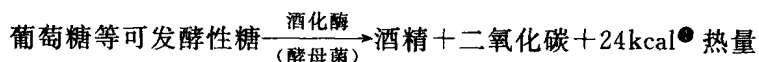
此外，采用同一种酿酒原料，因酿造方法和工艺不同，也可获得不同的酒。如用红葡萄品种（红皮白肉）酿酒，采用发酵法，可获得红葡萄酒、桃红葡萄酒和白葡萄酒，用葡萄酒蒸馏，可获得白兰地；采用特殊工艺，可获得利口酒、味美思等。所以，用葡萄为原料可酿造葡萄酒、白兰地（蒸馏酒）和利口酒（配制酒）等。

近年来，在我国经济发达地区，随着人们生活水平的提高，葡萄酒的消费热潮正悄然兴起。

## 2. 酿酒的基本原理及相关微生物

尽管各种不同类型的酒的酿造原理有不同之处，但其基本原理是一致的，主要是酒精发酵，即原料中的可发酵性糖在酵母菌脱羧酶、脱氢酶的催化下，逐渐分解形成二氧化碳和酒精等副产物的过程。能够被酵母菌发酵利用的糖即为可发酵性糖，包括葡萄糖、果糖、麦芽糖、蔗糖、部分麦芽三糖等，也就是说酵母菌只能利用单糖、双糖和部分三糖，所以，如果以淀粉质原料酿酒，在酵母菌酒精发酵之前，还需经过淀粉糖化过程，即淀粉吸水膨胀，被加热糊化，形成结构疏松的  $\alpha$ -淀粉，在淀粉酶和其他条件的作用下，分解为低分子的可发酵性糖，即液化和糖化。淀粉糖化和酒精发酵这两个主要过程也可同时进行。

（1）酒精发酵 糖分是酒精发酵最重要物质，酶则是酒精发酵必不可少的催化剂。发酵醪中大量的酒精主要是酵母菌发酵作用产生的。酵母菌在有氧条件下，以葡萄糖作碳源，并以生长、繁殖等合成代谢为主；在厌氧条件下，则以分解代谢为主，将葡萄糖发酵成酒精和二氧化碳，其反应式简化如下：



（2）淀粉糖化 用于酿酒的原料并不都含有丰富的糖分，而酒精的生产又离不开糖，因此将不含糖的原料转化为含糖原料，就需要进行工艺处理。淀粉很容易转化为葡萄糖。当水超过 50℃ 时，淀粉溶解于水；在淀粉酶的作用下，水解淀粉生成麦芽糖和糊精；再在麦芽糖酶的作用下，麦芽糖逐渐变为葡萄糖。这一变化过程称之为淀粉糖化。

从理论上说，100kg 淀粉可掺水 11.12L，生产 111.12kg 糖，再生产酒精 56.82L，但实

● 1cal=4.1840J。

际生产中却达不到这个数值，其中的原因有很多。淀粉糖化过程一般需用4~6h，糖化好的原料可以用来进行酒精发酵。

淀粉糖化酶的来源可以是直接利用霉菌等微生物产生的糖化酶（即酒曲），也可以是外加糖化酶制剂，或者是利用发芽谷物产生的水解酶等。

酒的酿造是多种微生物及其酶类共同作用的结果，这些微生物个体微小，通常要在显微镜下才能看见。从微生物分类学来看，酿酒微生物有酵母（图1-3）、霉菌（图1-4~图1-6）和细菌三大类，见表1-1。

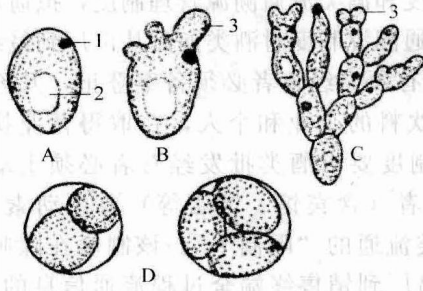


图 1-3 酵母菌

1—细胞核；2—液泡；3—芽体  
A—酵母菌细胞；B—出芽繁殖；  
C—假菌丝；D—野生酵母的子囊及子囊孢子

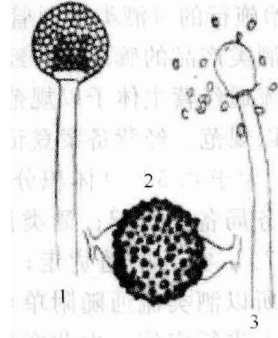


图 1-4 毛霉

1—孢子囊；2—接合孢子；  
3—孢子囊破裂

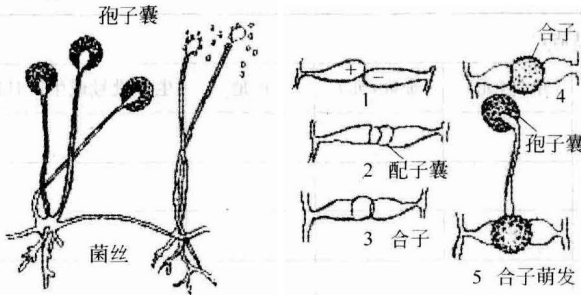


图 1-5 黑根霉的菌丝和接合（有性生殖）

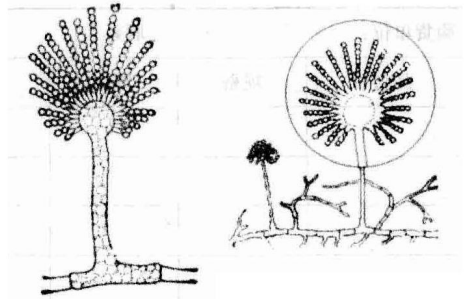


图 1-6 曲霉（上图示局部放大）

表 1-1 酿酒微生物

酿酒微生物	酵母菌	霉菌	细菌
种类	酒精酵母、白酒酵母、葡萄酒酵母、啤酒酵母、黄酒酵母等	曲霉（黄曲霉、黑曲霉、米曲霉、红曲霉等）、根霉、毛霉等	醋酸菌、乳酸菌、枯草芽孢杆菌等
个体特征	单细胞真核微生物，细胞大多呈圆形	真核微生物，细胞呈丝状（丝状真菌）	单细胞原核微生物，细胞呈杆状、球状、螺旋状
菌落特征	菌落较细菌大，乳白色，湿润、黏稠、光滑，边缘整齐，有酒香气，易挑取，菌落正反面颜色一致	菌落较大，绒毛状、絮状和蜘蛛网状等，较疏松、干燥，菌落正反面颜色不一致，孢子易粘取	菌落较小，湿润、光滑、黏稠、易挑取、质地均匀，菌落正反面颜色一致
最适生长温度	28~30℃	32~35℃	34~40℃
最适 pH	4.5~5.0	3.5~5.0	5.5~7.3
代谢特点	兼性厌氧性微生物	好氧微生物	包括需氧和厌氧微生物
作用	发酵——将可发酵性糖逐渐分解形成二氧化碳和酒精等副产物	糖化——将淀粉分解成小分子糖； 分解蛋白质	产酸、酸败、降酸、发酵等