



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高职高专食品生物类专业教材系列

白酒生产与勾兑教程

BAIJIU SHENGCHAN YU GOUDUI JIAOCHENG

张安宁 张建华 主编



科学出版社
www.sciencep.com



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高职高专食品生物类专业教材系列

生物工程概论

化工原理

微生物学

生物工程设备

白酒勾兑与品评

生物分离与纯化技术

果酒生产技术

酒精生产技术

啤酒生产技术

发酵食品生产技术

制酒与酿造实训教程

生物产品分析与检验技术

■ 白酒生产与勾兑教程

化学化工类专业编辑部

食品、生物类专业编辑部

联系电话: 010-62135235

E-mail: shenly@abook.cn

销售分类建议: 食品加工/食品营养/食品生物技术/生物制药/农产品加工 (VS04)

销售分类建议: 化学/化工/分析/环境/轻化工 (VH04)

科学出版社 职教技术出版中心

<http://www.abook.cn>

ISBN 978-7-03-028596-6



9 787030 128596 >

定价: 33.00元



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

高职高专食品生物类专业教材系列

白酒生产与勾兑教程

张安宁 张建华 主编
周新虎 主审



NLIC2970768230

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书从白酒酿造、白酒蒸馏、白酒勾兑品评以及白酒检验等四个方面的内容,系统新颖,理论适度,更注重实践训练。在相关章节中留有一定的实践技能训练内容和要求,并收录了部分白酒企业基本的技术资料 and 全国评酒会的相关资料等。

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材之一。可供高等职业院校的食品类专业、生物技术类专业、发酵工程专业、酿酒工艺专业以及相近专业的师生使用,也可作为白酒企业职工培训教材和白酒生产企业工程技术人员技术参考书。

图书在版编目(CIP)数据

白酒生产与勾兑教程/张安宁,张建华主编. —北京:科学出版社,2010
(普通高等教育“十一五”国家级规划教材·高职高专食品生物类专业教材系列)

ISBN 978-7-03-028596-6

I. ①白… II. ①张…②张… III. ①白酒-酿造-高等学校:技术学校-教材 ②白酒-勾兑-高等学校:技术学校-教材 IV. ①TS262.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 158647 号

责任编辑:沈力匀/责任校对:耿 耘

责任印制:吕春珉/封面设计:东方人华

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010年9月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2010年9月第一次印刷 印张:20 1/4

印数:1—3 000 字数:480 000

定价:33.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈双青〉)

销售部电话 010-62134988 编辑部电话 010-62135235 (VP04)

版权所有,侵权必究

举报电话:010-64030229; 010-64034315; 13501151303

普通高等教育“十一五”国家级规划教材 高职食品生物类专业教材系列专家委员会

主 任

贡汉坤 江苏食品职业技术学院

副主任

逯家富 长春职业技术学院

毕 阳 甘肃农业大学

陈莎莎 中国轻工职业技能鉴定指导中心

委 员

侯建平 包头轻工职业技术学院

徐忠传 常熟理工学院

林 洪 中国海洋大学

江建军 四川工商职业技术学院

朱维军 河南农业大学

莫慧平 广东轻工职业技术学院

王尔茂 广东食品药品职业学院

刘 冬 深圳职业技术学院

于 雷 沈阳师范大学

郑桂富 蚌埠高等专科学校

魏福华 江苏食品职业技术学院

陈历俊 北京三元食品股份有限公司

康 健 山西杏花村汾酒厂股份有限公司

陆 绮 香格里拉饭店管理集团

普通高等教育“十一五”国家级规划教材 高职食品生物类专业教材系列编写委员会

主 任

贡汉坤 王尔茂

副主任

江建军 逯家富 侯建平 莫慧平 陈莎莎

委员 (按姓氏笔画排列)

丁立孝	于 雷	万 萍	马兆瑞	王传荣	王林山
王俊山	贝慧玲	付三乔	包志华	朱克永	朱维军
刘长春	刘江汉	刘 靖	苏新国	杨天英	杨昌鹏
李惠东	吴晓彤	张邦建	陈月英	武建新	罗丽萍
赵金海	赵晨霞	赵 晴	胡继强	姜旭德	祝战斌
徐兆伯	徐清华	徐 静	黄卫萍	黄亚东	覃 文
蔡 健	廖湘萍	翟玮玮	魏福华		

前 言

为认真贯彻落实教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》中提出“加大课程建设与改革的力度，增强学生的职业能力”的要求，推进我国职业教育课程的改革，我们根据生物工程各技术领域和职业岗位（群）的任职要求，以“工学结合”为切入点，以真实生产任务或（和）工作过程为导向，以相关职业资格标准基本工作要求为依据，重新构建了职业技术（技能）和职业素质基础知识培养两个课程系统。在不断总结近年来课程建设与改革经验的基础上，组织开发、编写了高等职业教育生物类专业教材系列，以满足各院校生物类专业建设和相关课程改革的需要，提高课程教学质量。

特殊岗位、关键岗位、高技术岗位的技术技能和素质培养是高等职业教育的重要目标。《白酒生产与勾兑教程》就是为满足这种教学需要而开发的专业课程教材。

在白酒生产行业，随着技术的发展进步，不仅需要精通一般技术、技能的人才，还需要一大批精通关键技术、特殊技术、精深技能的高级应用性人才。广泛吸收我国白酒行业广大科技工作者多年实践研究的成果，以工作过程为导向形成新的教学内容体系，坚持理论联系实际，注重实践能力的培养，是本书编写的主要目的和重要特点。

本书从白酒酿造、白酒蒸馏、白酒勾兑品评以及白酒检验等四个方面的内容，系统新颖，理论适度，更注重实践训练。在相关章节的内容或思考练习中留有一定的实践技能训练内容和要求，并收录了部分白酒企业基本的技术资料 and 全国评酒会的相关资料等。

本书是普通高等教育“十一五”国家级规划教材之一。可供高等职业院校的食品类专业、生物技术类专业、发酵工程专业、酿酒工艺专业以及相近专业的师生使用，也可作为白酒企业职工培训教材和白酒生产企业工程技术人员的技术参考书。

本书由江苏食品职业技术学院张安宁、张建华担任主编。张安宁编写第1章、第7章、第9章、第11章和第12章；张建华编写第2~5章、第8章、第15章；江苏食品职业技术学院王传荣编写第6章、第13章及第14章；江苏今世缘酒业有限公司王家玉参与第3章、第4章及第14章部分内容的编写；张安宁负责统稿。江苏洋河酒厂股份有限公司总工程师、国家级白酒评委、中国食协白酒专业协会常务理事周新虎担任本书主审。

本书经教育部高职高专食品类专业教学指导委员会组织审定。在编写过程中，得到教育部高职高专食品类专业教学指导委员会、中国轻工职业技能鉴定指导中心的悉心指导，以及科学出版社和许多白酒企业的大力支持，谨此表示感谢。在编写过程中，参考了许多文献、资料，包括大量网上资料，并引用了许多白酒界资深专家的实践研究成果，难以一一鸣谢，在此一并感谢。

本书难免有不全面、不妥当甚至错漏之处，敬请批评指正。

目 录

第一篇 白酒的原料、制曲、发酵与蒸馏技术

第 1 章 绪论	3
1.1 白酒的起源	3
1.2 白酒在国民经济中的地位	3
1.3 白酒的分类	5
1.4 白酒工业的展望	8
第 2 章 白酒的原料、辅料和水	10
2.1 制曲的原料	10
2.2 制白酒的原料	12
2.3 制白酒的辅料	16
2.4 白酒原辅料的选购、贮存及处理	18
2.5 白酒生产用水	20
第 3 章 酒曲生产技术	23
3.1 酒曲概述	23
3.2 大曲生产技术	24
3.3 小曲生产技术	41
3.4 麸曲生产技术	47
第 4 章 大曲酒的发酵与蒸馏技术	54
4.1 大曲酒生产概述	54
4.2 浓香型大曲酒的发酵技术	56
4.3 清香型大曲酒的发酵技术	67
4.4 酱香型大曲酒的发酵技术	73
4.5 其他香型大曲酒的发酵技术	77
4.6 大曲酒中香味物质的形成	81
4.7 大曲酒的蒸馏技术	85
第 5 章 小曲酒的发酵与蒸馏技术	95
5.1 小曲酒概述	95
5.2 小曲酒的发酵工艺	96
5.3 小曲酒的蒸馏技术	101
第 6 章 麸曲白酒的发酵与蒸馏	103
6.1 麸曲白酒工艺过程	103
6.2 优质麸曲白酒生产工艺	105

6.3	麸曲白酒生产的工艺原则	107
6.4	麸曲酒与大曲酒的质量对比	111
第7章	白酒的贮存与老熟	113
7.1	白酒的贮存与管理	113
7.2	贮酒容器及对酒质的影响	117
7.3	白酒人工老熟的方法	118

第二篇 白酒的勾兑调味技术

第8章	白酒的微量成分及其对酒质的影响	125
8.1	白酒中微量成分的化学分类及作用	125
8.2	酒中微量成分的再分类	139
8.3	各种香型白酒的香味成分特点	140
8.4	微量成分的香味界限值和香味强度	147
8.5	白酒中的口味物质及其相互作用	152
第9章	感官品评与训练	157
9.1	视觉及其训练	157
9.2	嗅觉及其训练	157
9.3	味觉及其训练	161
第10章	白酒的勾兑	167
10.1	勾兑的作用和意义	167
10.2	勾兑的原理	167
10.3	勾兑用酒的选择	168
10.4	白酒加浆的计算与训练	171
10.5	勾兑的方法	175
10.6	勾兑中应注意的问题	184
10.7	部分企业勾兑工艺参考实例	186
第11章	白酒的调味	192
11.1	调味的原理	192
11.2	调味酒（调味品）的来源、制作方法和性质	193
11.3	调味的方法	199
11.4	调味中应注意的问题	205
11.5	勾兑、调味、品评的相互关系	206
第12章	低度白酒的勾兑与调味	208
12.1	低度白酒的酒基选择及调味酒选择	208
12.2	白酒降度后浑浊的原因	210
12.3	低度白酒的除浊方法	211
12.4	低度白酒的勾兑与调味	214
12.5	低度白酒勾兑调味参考实例	216

第 13 章	新型白酒的勾兑与调味技术	221
13.1	新型白酒勾兑与调味方法	221
13.2	新型白酒的勾兑与调味训练	231
第 14 章	白酒的品评	245
14.1	白酒品评的作用	245
14.2	评酒员的条件、训练和考核	246
14.3	评酒的准备与规则	252
14.4	评酒的方法与标准	254
14.5	各类香型白酒的品评术语	264
14.6	影响评酒效果的因素	266

第三篇 白酒的检验

第 15 章	白酒的检验技术	271
15.1	取样	271
15.2	物理检查	271
15.3	化学分析	271
附录		290
主要参考文献		312

第一篇
白酒的原料、制曲、
发酵与蒸馏技术

第1章 绪 论



导读

白酒是我国传统的蒸馏酒，在生产技术和产品风格上，具有独特的地位。本章主要介绍白酒的起源，白酒工业在国民经济发展中的作用，白酒的分类以及白酒工业发展的方向。

1.1 白酒的起源

酿酒，在我国有着悠久的历史。一般传说，白酒是由杜康发明的，古书《事物纪原》载：“杜康始作酒”。也有古书记载是仪狄先造出白酒的，如古书《世本》说：“仪狄始作酒醪，变五味，少康作秫酒”。少康即杜康，从时间上看，杜康要比夏禹时的官吏仪狄造白酒要晚得多。

从技术发展的过程看，白酒的起源，在历经自然界作用造酒、天然微生物造酒这两个阶段后，经发展逐步出现了利用蒸馏器具制造白酒的技术，这是由酿造酒向蒸馏酒发展的重要转折。1975年12月我国河北省出土了一套金代烧酒锅，专家们用此锅做了2次酒蒸馏试验，证明行之有效，只是出酒率较低。可见，至少在金代或金代以前就有白酒了。从已出土的隋唐文物中的15~20mL小酒杯和北宋田锡所做《曲本草》中关于“蒸馏酒度数较高，饮少量便醉”的论述来看，白酒起源于唐代乃至唐代以前的说法，更为确切。

大量传说和历史记载都说明，白酒的创造和发展是我国古代劳动人民在生活和生产实践中不断观察自然现象，反复实践，经无数次改进而形成的。

我国是世界上利用微生物制曲酿酒最早的国家，要比法国人卡尔迈特氏用根霉菌制酒精、德国人柯赫氏发明固态培养微生物法早3000年左右。我国也是世界上最早利用蒸馏技术制造蒸馏酒的国家，要比西方威士忌、白兰地等蒸馏酒早六七百年。我们的祖先对酿酒生产技术和科学文化的创造、发展做出了杰出的贡献。

1.2 白酒在国民经济中的地位

新中国成立以后，特别是改革开放以来，我国的白酒工业得到了巨大的变化和发展。在不断挖掘、总结传统工艺技术的基础上，运用现代科学技术和分析检验手段，在

剖析影响白酒风格特征差异的物质基础及机理,在新工艺、生物工程、气相色谱分析、计算机勾兑等方面的研究和应用都取得了极大的成功,使古老的中国白酒焕发出新的活力,对满足民众需求、带动相关行业发展等发挥了重要的作用。

1.2.1 白酒工业生产的主要特点

白酒工业具有投资少、回收期短、资金周转快、能耗低等特点。在国民经济中起着重要的作用,与人民生活有着密切的联系。

白酒工业设备简单,厂房建筑要求不太高,投资少。建厂规模可大可小、厂址选择范围广,灵活性大。

白酒生产属于劳力密集型的行业,需要劳动力较多,能为社会提供较多的就业岗位。

白酒工业生产的技术含量也随着发展不断进步,促进了白酒产品质量的稳定和提高。

1.2.2 白酒工业是食品工业一大组成部分

酿酒工业是食品工业中的一个大行业,在我国的酿酒行业中,白酒的产量排在啤酒之后位居第二位。目前,我国具有一定生产规模的白酒企业1万多家,其中,年产1万t白酒以上的企业有60余家,年产5000t白酒以上的企业100余家。1995年全国国有企业500强中(按净资产排序),酿酒企业占6家,其中5家为白酒企业。

1.2.3 白酒的税率高,是国家的重要财源

1949年以来,白酒一直是高税率产品,仅次于烟草,在食品工业中居第二位。据中国专业协会不完全统计,1995年全国白酒企业共实现利税约100亿元,其中20多家企业实现利税超过30亿元,占白酒行业完成数的30%左右。许多白酒企业还是地方的财政支柱,为国家和地方财政积累发挥了重要的作用。

1.2.4 白酒的社会化生产将带动其他相关产业的发展

白酒产品的供应和消费,对繁荣市场,拉动经济消费,满足城乡人民生活需要,有着重要的作用。酒的品种繁多,能适应各种不同消费者的需要,并可调节市场,回笼货币。白酒工业对促进农副牧业生产的发展也起着重要作用。白酒生产原料和辅助原料大部分直接来自农业,因而可提高农产品的加工转化效率,增加附加值,促进农业发展,增加农民收入。白酒工业的副产物(酒糟)是畜牧业的好饲料,可促进畜牧业的发展,为国家增加肉、畜产品,同时又提供了大量的有机肥料,有效地支援农业。酒糟还可作为生产单细胞蛋白、食用菌、发酵调味品等的原辅材料等。白酒业还可以促进印刷业、制瓶业、陶瓷业、纸箱业、机械包装业、艺术设计、宣传广告业以及教育科研等的发展。

1.2.5 白酒是人们生活中重要的饮品

白酒虽不是人们生活中之必需品,但是在现实生活中,或时逢佳节,或迎宾待友,

或婚丧大事，或相互馈赠，都少不了白酒。白酒对于井下、森林作业人员、渔民和海员来说则是劳动保护的必需品。白酒可以用来浸泡某些中草药，制成各种不同功效的药酒。适量饮用白酒，能精神兴奋、促进血液循环和解除疲劳的作用。白酒还可以用做烹饪的调料，作食品加工的辅料等。

总之，白酒工业在国民经济中占有重要的地位，对于工业、农业、畜牧业、医药卫生等行业的发展都起着重要作用。

1.3 白酒的分类

从生产上讲，白酒是用淀粉质原料或糖质原料，加入糖化发酵剂（糖质原料无需糖化剂），经发酵、蒸馏、贮存、勾兑等工艺制成的蒸馏酒。我国白酒种类繁多，地方性强，产品各具特色，工艺各有特点，目前尚无统一的分类方法。现就常见的分类方法简述如下。

1.3.1 按使用原料分类

1. 粮食白酒

粮食白酒是以粮谷原料酿制的白酒。常用的原料有高粱、玉米、大米、小麦、糯米、青稞等。一般以高粱酿制的白酒质量较佳。

2. 代用原料白酒

以非粮谷类含淀粉或糖原料酿制的白酒。常用的代用原料有薯类（甘薯、木薯等）、粉渣、伊拉克枣（椰枣）、高粱糠、甜菜等。

1.3.2 按生产方式分类

1. 固态法白酒

固态法白酒是采用我国名优白酒的传统生产方式，即固态配料、发酵、蒸粮蒸馏工艺的白酒。其中有大曲、小曲和麸曲白酒等。不同的发酵和操作条件，产生不同香型的白酒。

2. 半固态法白酒

半固态法白酒是指采用半固态发酵、蒸馏的白酒。我国的米香型白酒和豉香型白酒等是半固态法白酒。

3. 液态法白酒

液态法白酒是采用酒精生产方式，即液态配料、液态糖化、液态发酵和蒸馏的白酒。液态法白酒又分下列三种：

（1）固液勾兑白酒。这是一种用固态法白酒与液态法白酒，或以食用酒精与部分固

态法白酒及其酒头、酒尾等勾兑而成的白酒。

(2) 串香白酒。这是一种用食用酒精为酒基，经固态发酵的香醅串蒸而成的白酒。

(3) 调香白酒。这是一种用食用酒精为酒基，调配不同来源的具有白酒香味的食用香味液，直接勾兑而成的白酒。

4. 机械化白酒

机械化白酒是在传统的白酒生产方式中，对配料蒸煮、蒸馏、通风晾粮、加入糖化发酵剂、出入池等工序，用机械设备代替手工操作生产的白酒。

5. 半机械化白酒

半机械化白酒是采用传统的白酒生产方式，对部分生产工序用机械设备代替手工操作生产的白酒。如出入池用电葫芦抓斗，出入甑用活甑桶、地下鼓风晾粮、扬粮机等设备以代替手工操作，从而减轻工人的劳动强度。所生产的白酒质量可保持原有的质量水平。

6. 手工生产的白酒

手工生产的白酒是采用传统的白酒生产方式，各个工序均以手工操作生产的白酒。生产这种白酒，生产条件差，需要肩扛人抬、人工扬粮、人工挖窖和入池、人工装甑和出甑，工人操作时劳动强度大。

目前，大多数酒厂基本上已采用半机械化操作，生产环境和条件普遍得到改善。

1.3.3 按糖化发酵剂分类

1. 大曲白酒

大曲白酒是以大曲为糖化发酵剂生产的白酒。大曲使用小麦、大麦、豌豆等为原料踩制而成，因其块形大，故得此名。大曲为自然糖化发酵剂，富集自然界多种有益微生物，含有形成白酒香味成分的多酶系统和前驱物质。在同一生产条件下，大曲白酒质量较好，但生产成本低。

2. 小曲白酒

小曲白酒是以小曲为糖化发酵剂生产的白酒。小曲中的主要微生物为根霉、拟内孢霉、乳酸菌和酵母菌等，其微生物种类不及大曲多。

3. 麸曲白酒

麸曲白酒是以麸皮为载体培养的纯种曲霉菌，加纯种酵母生产的白酒。其工艺操作与大曲白酒大体相同。

1.3.4 按白酒香型分类

1. 浓香型白酒

浓香型白酒以泸州老窖特曲为代表。过去称为泸型酒。其风格特征是窖香浓郁，绵甜醇厚，香味谐调，尾净爽口。其主体香味成分是己酸乙酯，与适量的丁酸乙酯、乙酸乙酯和乳酸乙酯等构成复合香气。

2. 酱香型白酒

酱香型白酒以茅台酒为代表，又称茅型酒。由于它类似酱和酱油的香气，故称酱香型白酒。酱香型白酒的主体香味成分复杂，组成尚未完全确定，正在探讨之中。其酒质特点是酱香突出，幽雅细腻，酒体醇厚，后味悠长，空杯留香持久。

3. 清香型白酒

清香型白酒以山西汾酒为代表。主要特征是清香纯正，醇甜柔和，自然协调，后味爽净。其主体香味成分是乙酸乙酯，与适量的乳酸乙酯等构成复合香气。

4. 米香型白酒

米香型白酒以桂林三花酒和全州湘山酒为代表。其特点是米香纯正、清雅，入口绵甜，落口爽净，回味怡畅。初步认为其主体香味成分是 β -苯乙醇、乳酸乙酯和乙酸乙酯。

5. 凤香型白酒

凤香型白酒以陕西西凤酒为代表。其主要特点是醇香秀雅，醇厚甘润，诸味谐调，余味爽净。以乙酸乙酯为主，一定量的己酸乙酯为辅，构成该酒的复合香气。

6. 其他香型白酒

其他香型白酒系指上述五种香型之外的白酒类型。它们往往是两种或两种以上的香型风格兼而有之，是吸取某些香型白酒的工艺精华，因地制宜糅合而成各自独特的典型风格，其工艺也各不相同。这类型酒在全国品种较多，产量较大。截至1996年，除豉香型酒、芝麻型酒、四特型酒已独立成型外，尚未独立定为新香型酒的，暂且都称其为其他香型酒。

1.3.5 按酒度分类

1. 高度白酒

酒精含量为51%以上的白酒称为高度白酒。

2. 降度白酒

酒精含量为41%~50%的白酒称为降度白酒，又称中度酒。