

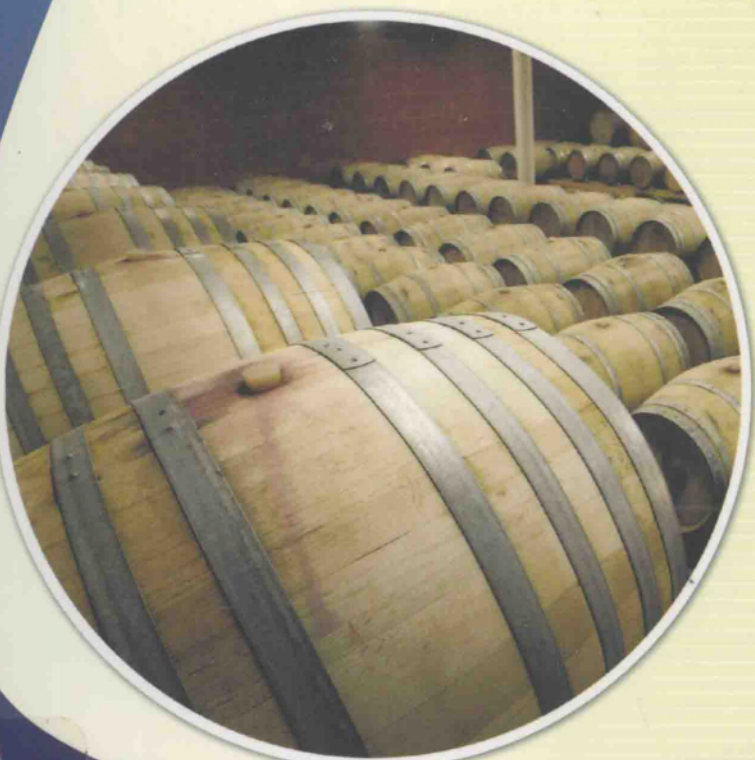


普通高等教育“十二五”规划教材
高职高专生物类专业教材系列

SHIYONG NIANGJIU JISHU

实用酿酒技术

◎ 黄亚东 主编



科学出版社



普通高等教育“十二五”规划教材
高职高专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
实用酿酒技术

职教技术出版中心
<http://www.abook.cn>

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: 食品类/生物类/农产品加工 (VP04)

www.sciencep.com

ISBN 978-7-03-032070-4



9 787030 320704 >

定价: 39.00 元

普通高等教育“十二五”规划教材

高职高专生物类专业教材系列

实用酿酒技术

黄亚东 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书主要介绍了啤酒、白酒、葡萄酒和黄酒等酒种的分类、原料选择、生产工艺流程、产品包装、质量指标和品评等内容。

本书为校企合作开发的高职教育特色教材,可供高等职业教育生物类专业学生使用。涉及面较广,在使用过程中可根据培养目标及实习实训条件有针对性地进行教学。为了便于教学,按“重点掌握”、“一般掌握”和“了解”三个层次对每章提出教学要求,并结合实际布置一定数量的思考题。

图书在版编目(CIP)数据

实用酿酒技术/黄亚东主编. —北京:科学出版社,2011
(普通高等教育“十二五”规划教材·高职高专生物类专业教材系列)
ISBN 978-7-03-032070-4

I. ①实… II. ①黄… III. ①酿酒-高等职业教育-教材 IV. ①TS261.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第165413号

责任编辑:沈力匀 / 责任校对:刘玉靖
责任印制:吕春珉 / 封面设计:东方人华平面设计部

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>

骏杰印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011年9月第一版 开本:787×1092 1/16

2011年9月第一次印刷 印张:23

印数:1—3 000 字数:550 000

定价:39.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈骏杰〉)

销售部电话 010-62136131 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“十二五”规划教材
高职高专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

江建军 四川工商职业技术学院

朱维军 河南农业职业技术学院

莫慧平 广东轻工职业技术学院

刘 冬 深圳职业技术学院

王尔茂 广东食品药品职业学院

于 雷 沈阳师范大学

林 洪 中国海洋大学

徐忠传 常熟理工学院

郑桂富 安徽蚌埠学院

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 山西杏花村汾酒集团有限公司

陆 绮 香格里拉饭店管理集团

普通高等教育“十二五”规划教材
高职高专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	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

啤酒、白酒、葡萄酒和黄酒是我国酿酒企业的主要产品，也是酒类制品生产的核心内容。进入 21 世纪，随着人民生活水平的提高健康意识的增强及和饮酒观念的转变，我国的白酒消费量逐步放缓，而啤酒、葡萄酒和黄酒的产量、消费量则呈快速增长的趋势，从而带动了酿酒产业的升级和发展。由于人们对酿造酒产品的内在质量要求越来越高，以及新技术、新工艺、新设备、新材料、新方法等在酿酒生产中的普遍应用，酿酒企业对技术人才的需求量越来越大，要求越来越高，因而导致酿酒行业技术人才的供需矛盾日益突出。因此，为酿酒行业培养大批高素质技能型专门人才乃当务之急。为此，我们组织编写了这本以培养酿酒行业急需的高端技能型人才为目标的教材。

“实用酿酒技术”是高职高专院校生物技术类专业开设的一门重要的专业技术课程。本书为校企合作开发的高职教育特色教材，主要介绍了啤酒、白酒、葡萄酒和黄酒等酒种的分类、原料选择、生产工艺流程及操作要求、产品包装、质量指标和品评等内容。具有很强的职业性、实践性和操作性。

通过本课程的理论学习与技能训练，可使学生了解几大酒种生产的基本概念、原理及质量控制方法，掌握典型设备的结构、工作原理、性能特点、操作要点、选用及维护方法，并能灵活运用所学知识和技能分析、解决常见酒类生产中遇到的一般性技术问题，同时培养学生的工程意识、职业意识和责任意识。

本书涉及面较广，在使用过程中可根据培养目标及实习实训条件有针对性地进行教学。编写过程中注意深入浅出，注重应用，突出实践。为了便于教学，按“重点掌握”、“一般掌握”和“了解”三个层次对每章提出教学要求，并结合实际布置一定数量的思考题。

本书第一部分由江苏食品职业技术学院黄亚东、徐春、刘连成和华润雪花啤酒有限公司刘雷芝合作编写，第二部分由江苏食品职业技术学院黄亚东、杨猛和韩侯酒业有限公司沈洪涛合作编写，第三部分由江苏食品职业技术学院邵虎、黄亚东和宁夏职业技术学院张存智合作编写，第四部分由江苏食品职业技术学院黄亚东、赵其波和江苏丹阳酒厂贡培忠合作编写。江苏食品职业技术学院黄亚东教授统稿，江南大学徐岩教授主审。

本书既可作为高职高专院校生物类专业教材，也可供从事酿酒生产及科研开发工作的技术人员参考。

本书的编写得到了科学出版社和参编者所在单位领导的大力支持和帮助，书中引用和借鉴了一些已发表的文献资料，在此向相关作者和提供过帮助的同志们表示感谢。

由于我们水平有限，书中不妥之处在所难免，敬请广读者批评指正。

目 录

第一篇 啤酒生产技术

第一章 概述	3
第一节 啤酒的起源及啤酒工业的发展简史	3
第二节 我国啤酒工业的现状与发展趋势	4
第三节 啤酒的成分及营养保健功能	5
第四节 啤酒的分类	5
第二章 啤酒生产原辅材料	9
第一节 大麦	9
第二节 辅助原料	12
第三节 酒花	13
第四节 水	15
第五节 添加剂	19
第三章 麦芽制造	23
第一节 大麦的输送及预处理	23
第二节 大麦的浸渍	30
第三节 大麦的发芽	34
第四节 绿麦芽的干燥	41
第五节 干燥麦芽的处理和贮存	46
第六节 成品麦芽的质量	48
第四章 麦汁制备	52
第一节 原辅材料的粉碎	52
第二节 糖化	54
第三节 糖化醪过滤	64
第四节 麦汁煮沸与酒花添加	67
第五节 麦汁冷却与充氧	72
第五章 啤酒发酵	76
第一节 啤酒酵母	76
第二节 啤酒酵母的扩大培养	81
第三节 啤酒发酵机理	86
第四节 啤酒发酵技术	88
第六章 啤酒的过滤与稳定性处理	99

第一节	啤酒过滤的基本理论	99
第二节	常用的啤酒过滤设备及操作技术	100
第三节	啤酒错流过滤技术	104
第四节	啤酒无菌过滤技术	106
第五节	啤酒的稳定性处理技术	107
第七章	啤酒包装	112
第一节	瓶装熟啤酒的包装	112
第二节	罐装熟啤酒	122
第三节	大容量罐装啤酒	123
第四节	纯生啤酒	124
第八章	成品啤酒	127
第一节	啤酒的典型性	127
第二节	啤酒的稳定性	129
第三节	成品啤酒的质量标准	130

第二篇 白酒生产技术

第九章	概述	137
第一节	白酒的起源与发展	137
第二节	白酒的分类	138
第三节	白酒生产原辅材料	141
第十章	微生物及制曲技术	144
第一节	酒曲中的微生物	144
第二节	人工老窖	146
第三节	制曲技术	148
第十一章	大曲白酒的生产技术	158
第一节	典型浓香型大曲酒酿造的工艺流程及特点	158
第二节	浓香型大曲酒的酿造工艺	169
第三节	提高浓香型曲酒质量的可行性措施	188
第四节	清香、酱香型白酒生产工艺特点	194
第十二章	白酒中的贮存、勾兑与品评	199
第一节	微量成分基础知识	199
第二节	白酒中微量成分的来源	204
第三节	白酒中的沉淀和异杂味	206
第四节	白酒的贮存	209
第五节	白酒的老熟	210
第六节	白酒的勾兑	211
第七节	白酒的调味	214

第八节 低度白酒的勾兑与调味技术	216
第九节 浓香型白酒质量的国家标准	218
第十节 白酒的品评	219
第十一节 新型白酒勾兑与调味方法	226
第十二节 白酒的过滤与包装	232

第三篇 葡萄酒生产技术

第十三章 概述	241
第一节 葡萄酒的发展历史和作用	241
第二节 葡萄酒的分类	245
第三节 葡萄酒生产原辅材料	247
第十四章 葡萄酒生产技术	255
第一节 葡萄酒生产的基本原理	255
第二节 酿造前准备	257
第三节 白葡萄酒生产技术	260
第四节 红葡萄酒生产技术	282
第十五章 成品葡萄酒	289
第一节 葡萄酒的组成	289
第二节 葡萄酒质量及质量指标	290
第三节 葡萄酒的品评	292

第四篇 黄酒生产技术

第十六章 概述	301
第一节 黄酒的起源	301
第二节 黄酒的分类	302
第三节 黄酒生产的特点、营养价值及保健功能	304
第四节 我国黄酒工业的现状与发展方向	305
第五节 黄酒生产原辅材料	307
第十七章 黄酒生产技术	312
第一节 绍兴元红酒的酿造	312
第二节 绍兴香雪酒的酿造	328
第十八章 黄酒的勾兑与品评	337
第一节 黄酒的勾兑	337
第二节 黄酒的品评	341
第三节 成品黄酒的质量要求	349
主要参考文献	354

第一篇

啤酒生产技术

第一章 概述

📖 教学目标

【重点掌握】 啤酒的定义；啤酒的分类。

【一般掌握】 我国啤酒工业的现状与发展趋势；啤酒的主要成分。

【了解】 啤酒的起源；中国啤酒工业的发展简史；啤酒的主要成分、营养及保健功能。

啤酒是以麦芽（大麦芽或小麦芽）为主要原料，以大米或其他谷物为辅助原料，经麦汁的制备，加酒花煮沸，并经酵母发酵酿制而成的，含有二氧化碳、起泡的、低酒精度的饮料酒。

第一节 啤酒的起源及啤酒工业的发展简史

一、啤酒的起源

啤酒酿造具有悠久的历史，据考古发现，啤酒起源于幼发拉底河与底格里斯河流域的古巴比伦王国，是当时生活在那里的苏美尔人最先把啤酒带给人类的。

专家们推断，啤酒的生产大约有 9000 年的历史；公元前 3000 年前后，随着两河流域和尼罗河流域的贸易往来，位于尼罗河下游的古埃及人也学会了啤酒酿造技术；公元前 48 年以后，啤酒酿造技术从埃及传到了欧洲，经过欧洲人不断地改进和发展，使啤酒成为一种清新爽口的饮料，并传播到世界各地。但是，长期以来，啤酒生产发展缓慢，直到公元 8 世纪前后，德国人把大麦和啤酒花固定为啤酒酿造原料，啤酒酿造技术才实现了重大突破。随着人类科技的进步，啤酒酿造逐步进入工业化时代。

二、中国啤酒工业的发展简史

中国的啤酒属于舶来品，是 19 世纪末随着帝国主义的经济侵略而进入的。中国啤酒工业的发展经历了四个阶段：创立时期、整顿发展时期、高速发展时期、整合发展时期。

(1) 创立时期（1900~1949 年）：在中国建立最早的啤酒厂是 1900 年由俄国技师在哈尔滨八王子建立的第一家作坊式啤酒厂——乌卢布列夫斯基啤酒厂，年产啤酒仅 300t；1903 年，英、德资本家合资在青岛开办了英德酿酒有限公司（青岛啤酒有限公

司前身)。至1949年,我国啤酒工业属于萌芽时期,啤酒工厂共13家,规模非常小,生产技术完全掌握在外国专家手中,发展速度极其缓慢,啤酒总产量只有7000t/年。

(2) 整顿发展时期(1950~1979年):20世纪50年代我国开始引进啤酒酿造大麦品种,逐渐掌握了麦芽生产及啤酒酿造技术。到1979年,全国啤酒厂达到了150家,啤酒年产量达到了50余万t,是建国初期的50多倍。

(3) 高速发展时期(1980~1990年):改革开放以后,我国的啤酒厂如雨后春笋般不断涌现。啤酒生产规模不断扩大,技术装备水平不断提高,产量逐年增加,递增速度达到30%左右。

(4) 整合发展时期(1991年至今):20世纪90年代中期以来,随着市场竞争的日趋激烈,国内啤酒行业向着集团化方向发展。经过资产重组、资源整合,形成了以青岛啤酒集团有限公司、华润雪花啤酒有限公司、北京燕京啤酒集团公司、哈尔滨啤酒有限公司等为主体的大型啤酒集团公司。

总之,新中国成立后,特别是改革开放30多年中我国啤酒工业得到了迅猛发展,1988年我国啤酒年产量为660万t,位居世界第三。1993年,我国啤酒年产量为1250万t,超过德国跃居世界第二名。2002年,中国啤酒年产量为2358万t,已成为世界上啤酒产量最大的国家。2006年,我国啤酒产量已达到3515万t,真正成为世界最大的啤酒生产国和啤酒消费市场。2009年,我国啤酒总产量已达到4236.38万t。

第二节 我国啤酒工业的现状与发展趋势

一、我国啤酒工业的现状

经过百年的发展,特别是改革开放30年以来的快速发展,中国的啤酒工业涌现出了一大批具有品牌、技术、装备、管理等综合优势的知名企业,如“青啤”、“燕京”、“华润”、“珠江”、“重啤”、“惠泉”等。纵然中国啤酒总产量位居世界第一,但与国际啤酒大国及啤酒发达国家相比,还有一定的差距。主要表现在:①生产企业的规模普遍偏小,经济效益十分不理想;②同世界先进技术相比,技术经济指标还存在一定差距;③机械装备落后,自动化程度不高,工艺落后;④科研经费投入不足;⑤环保问题亟待解决。

二、我国啤酒工业的发展趋势

(1) 啤酒消费量将进一步提高。随着我国农村居民生活水平的不断提高,城乡差距将进一步缩小,啤酒消费量将进一步提高。

(2) 我国啤酒市场竞争会更加激烈。市场竞争逐步趋于规范化,市场竞争由价格竞争转向品牌竞争和服务竞争。

(3) 行业内的整合速度将进一步加快。企业向集团化、规模化发展,股份制优势将更加明显。

(4) 品牌意识不断增强。啤酒企业将更加注重品牌战略的实施,更加重视内部核心

能力的培养。

(5) 广告投入量加大, 包装形式多样化, 营销方式多样化。

(6) 啤酒品种多样化。新品趋向特色型、风味型、轻快型、保健型、清爽型等。

(7) 先进技术和设备将得到广泛应用。

第三节 啤酒的成分及营养保健功能

一、啤酒的主要成分

啤酒的化学成分非常复杂, 主要含有酒精、糖类物质、含氮物质、无机盐、维生素、有机酸、酒花油、苦味物质和 CO_2 等物质。

二、啤酒的营养及保健功能

啤酒的营养成分主要由糖类、蛋白质及其分解产物、维生素、无机盐等组成。啤酒被列为营养食品有三个特征: 一是含多种氨基酸和维生素; 二是啤酒产生的热量高, 有“液体面包”之美称; 三是啤酒中含有的营养物质容易被人体消化和吸收。

由于啤酒中含有丰富的二氧化碳, 且有一定的酸度、苦味, 因而具有生津、消暑、帮助消化、消除疲劳、增进食欲等功能。啤酒中溶解的磷酸盐和无机盐类可维持人体盐类平衡的渗透压。此外, 适当饮用啤酒可提高肝脏解毒作用, 利尿、促进胃液分泌、缓解紧张、引起兴奋、治疗结石等。

第四节 啤酒的分类

啤酒的品种很多, 一般可根据生产方式、产品浓度、色泽、消费对象、包装容器、发酵所用的酵母菌种进行分类。

一、按啤酒的色泽分类

1. 淡色啤酒

淡色啤酒是产量最大的啤酒品种。淡色啤酒的口感特点是: 酒花香味突出, 口味爽快、醇和。

2. 浓色啤酒

浓色啤酒呈红棕色或红褐色。浓色啤酒的特点是: 麦芽香味突出, 口味醇厚, 酒花苦味较轻。

3. 黑色啤酒

黑啤酒呈深红褐色至黑褐色。黑啤酒的特点是: 原麦汁浓度较高、焦糖香味突出、口味醇厚、泡沫细腻、苦味较重。

4. 白啤酒

白啤酒是以小麦芽为主要原料生产的啤酒，酒液呈白色，清亮透明，酒花香气突出，泡沫持久。

二、按啤酒发酵结束时酵母是否沉降分类

1. 上面发酵啤酒

上面发酵啤酒是以“上面酵母”进行发酵的啤酒，发酵结束后酵母上升到发酵液的表面。典型的有小麦啤酒、白啤酒。

2. 下面发酵啤酒

下面发酵啤酒是以“下面酵母”进行发酵的啤酒。目前国内市场上绝大多数啤酒都属于下面发酵啤酒。

三、按原麦汁浓度分类

1. 低浓度啤酒

低浓度啤酒的原麦汁浓度为小于 7°P 。

2. 中浓度啤酒

中浓度啤酒原麦汁浓度为 $7\sim 11^{\circ}\text{P}$ 。

3. 全啤酒

全啤酒原麦汁浓度为 $11\sim 14^{\circ}\text{P}$ 。

4. 强烈啤酒

强烈啤酒原麦汁浓度大于 16°P ，多为浓色或黑色啤酒。

四、按啤酒是否杀菌分类

1. 鲜啤酒

啤酒包装后，不经过巴氏灭菌或高温瞬时灭菌的新鲜啤酒。

2. 纯生啤酒

纯生啤酒是指不经过巴氏灭菌或高温瞬时灭菌，而采用过滤（微孔薄膜过滤）方法进行除菌及无菌灌装，从而达到一定的生物、非生物和风味稳定性的啤酒。

3. 熟啤酒

熟啤酒是指经过巴氏灭菌或高温瞬时灭菌的啤酒。包装形式多为瓶装和听装。熟啤

酒的保存期可达6个月左右。

五、按包装容器分类

1. 瓶装啤酒

国内瓶装啤酒主要有640mL、500mL、350mL及330mL等规格。

2. 听装啤酒

听装啤酒所用制罐材料一般为铝合金或马口铁。听装啤酒规格主要有355mL、500mL两种，我国以355mL规格为主。

3. 桶装啤酒

桶装啤酒可分为桶装“鲜啤”和桶装“扎啤”。桶装“鲜啤”是不经过杀菌的啤酒。桶装“扎啤”是经过瞬间灭菌的啤酒，也有不经过巴氏灭菌但需加强过滤，大多采用不锈钢桶包装。

六、按啤酒生产使用的原料分类

1. 加辅料啤酒

啤酒生产可加入其他谷物作为辅助原料，生产出的啤酒成本较低，口味清爽，酒花香味突出。

2. 全麦芽啤酒

原料全部采用麦芽，不添加任何辅料。全麦芽啤酒成本较高，但麦芽香味突出。

3. 小麦啤酒

以小麦芽为主要原料（占总原料40%以上），生产出的啤酒具有小麦啤酒特有的香味，泡沫丰富、细腻、洁白，苦味较轻。

七、特种啤酒

1. 干啤酒

干啤酒是指啤酒的真正发酵度为72%以上的淡色啤酒。

2. 无醇啤酒

酒精含量少于0.5%（体积分数）的啤酒为无醇啤酒。

3. 冰啤酒

冰啤酒是指在滤酒前经过冰晶化处理的啤酒。处理后的酒液更加清亮、新鲜、柔