

NIANGZAOJIU JISHU



高职高专“十一五”规划教材

★ 食品类系列

酿造酒技术

丁立孝 赵金海 主编



化学工业出版社

NIANGZAOJIU

JISHU



高职高专“十一五”规划教材

★ 食品类系列

酿造酒技术

丁立孝 赵金海 主编



化学工业出版社

北京

本书是高职高专“十一五”规划教材★食品类系列之一,主要介绍葡萄酒和啤酒的原料选择、酿造技术、生产管理、产品的后处理等内容。本着“厚基础、重理论与实践相结合、针对酿造酒行业”的原则,在编写过程中参考了能够反映近几年来啤酒、葡萄酒发展的最新资料,把近几年出现的新技术、新工艺、新设备以及质量管理等方面的最新知识收入本教材,注意传统与现代酿造酒技术的结合,并特别突出工厂实际生产应用技术,力求理论与实践紧密结合,强调质量管理意识,以培养学生的生产和管理技能。本书还设计了基础实训项目、综合设计实训项目以及企业实训项目,以加强学生的实际操作与知识综合应用能力的培养。

本书适宜作为高职高专食品类、生物技术类相关专业的教材,也可以供相关专业的科研人员及酿酒企业技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

酿造酒技术/丁立孝,赵金海主编. —北京:化学工业出版社,2008.7

高职高专“十一五”规划教材★食品类系列
ISBN 978-7-122-03407-6

I. 酿… II. ①丁…②赵… III. 酿酒-生产工艺-高等学校:技术学院-教材 IV. TS261.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第107777号

责任编辑:李植峰 梁静丽 郎红旗
责任校对:徐贞珍

文字编辑:焦欣渝
装帧设计:尹琳琳

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:北京永鑫印刷有限责任公司

装订:三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张17½ 字数419千字 2008年10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

高职高专食品类“十一五”规划教材 建设委员会成员名单

主任委员	贡汉坤	逯家富						
副主任委员	杨宝进	朱维军	于雷	刘冬	徐忠传	朱国辉	丁立孝	
	李靖靖	程云燕	杨昌鹏					
委员	(按姓名汉语拼音排列)							
	边静玮	蔡晓雯	常锋	程云燕	丁立孝	贡汉坤	顾鹏程	
	郝亚菊	郝育忠	贾怀峰	李崇高	李春迎	李慧东	李靖靖	
	李伟华	李五聚	李霞	李正英	刘冬	刘靖	娄金华	
	陆旋	逯家富	秦玉丽	沈泽智	石晓	王百木	王德静	
	王方林	王文焕	王宇鸿	魏庆葆	翁连海	吴晓彤	徐忠传	
	杨宝进	杨昌鹏	杨登想	于雷	臧凤军	张百胜	张海	
	张奇志	张胜	赵金海	郑显义	朱国辉	朱维军	祝战斌	

高职高专食品类“十一五”规划教材 编审委员会成员名单

主任委员	莫慧平							
副主任委员	魏振枢	魏明奎	夏红	翟玮玮	赵晨霞	蔡健		
	蔡花真	徐亚杰						
委员	(按姓名汉语拼音排列)							
	艾苏龙	蔡花真	蔡健	陈红霞	陈月英	陈忠军	初峰	
	崔俊林	符明淳	顾宗珠	郭晓昭	郭永	胡斌杰	胡永源	
	黄卫萍	黄贤刚	金明琴	李春光	李翠华	李东凤	李福泉	
	李秀娟	李云捷	廖威	刘红梅	刘静	刘志丽	陆霞	
	孟宏昌	莫慧平	农志荣	庞彩霞	邵伯进	宋卫江	隋继学	
	陶令霞	汪玉光	王立新	王丽琼	王卫红	王学民	王雪莲	
	魏明奎	魏振枢	吴秋波	夏红	熊万斌	徐亚杰	严佩峰	
	杨国伟	杨芝萍	余奇飞	袁仲	岳春	翟玮玮	詹忠根	
	张德广	张海芳	张红润	赵晨霞	赵晓华	周晓莉	朱成庆	

高职高专食品类“十一五”规划教材

建设单位

(按汉语拼音排列)

北京电子科技职业学院

北京农业职业学院

滨州市技术学院

滨州职业学院

长春职业技术学院

常熟理工学院

重庆工贸职业技术学院

重庆三峡职业技术学院

东营职业学院

福建华南女子职业学院

福建宁德职业技术学院

广东农工商职业技术学院

广东轻工职业技术学院

广西农业职业技术学院

广西职业技术学院

广州城市职业学院

海南职业技术学院

河北交通职业技术学院

河南工贸职业学院

河南农业职业学院

河南濮阳职业技术学院

河南商业高等专科学校

河南质量工程职业学院

黑龙江农业职业技术学院

黑龙江畜牧兽医职业学院

呼和浩特职业学院

湖北大学知行学院

湖北轻工职业技术学院

黄河水利职业技术学院

济宁职业技术学院

嘉兴职业技术学院

江苏财经职业技术学院

江苏农林职业技术学院

江苏食品职业技术学院

江苏畜牧兽医职业技术学院

江西工业贸易职业技术学院

焦作大学

荆楚理工学院

景德镇高等专科学校

开封大学

漯河医学高等专科学校

漯河职业技术学院

南阳理工学院

内江职业技术学院

内蒙古大学

内蒙古化工职业学院

内蒙古农业大学职业技术学院

内蒙古商贸职业学院

平顶山工业职业技术学院

日照职业技术学院

陕西宝鸡职业技术学院

商丘职业技术学院

深圳职业技术学院

沈阳师范大学

双汇实业集团有限责任公司

苏州农业职业技术学院

天津职业大学

武汉生物工程学院

襄樊职业技术学院

信阳农业高等专科学校

杨凌职业技术学院

永城职业学院

漳州职业技术学院

浙江经贸职业技术学院

郑州牧业工程高等专科学校

郑州轻工职业学院

中国神马集团

中州大学

《酿造酒技术》编写人员

- 主 编 丁立孝 (日照职业技术学院)
赵金海 (郑州轻工业学院轻工职业学院)
- 副 主 编 陈忠军 (内蒙古农业大学食品科学与工程学院)
徐金良 (青岛东尼葡萄酒有限公司)
- 参编人员 (按姓名汉语拼音排列)
- 陈忠军 (内蒙古农业大学食品科学与工程学院)
丁立孝 (日照职业技术学院)
杜璋璋 (济宁职业技术学院)
胡慧萍 (日照职业技术学院)
王家东 (信阳农业高等专科学校)
王荣荣 (信阳农业高等专科学校)
须璘敏 (苏州农业职业技术学院)
徐金良 (青岛东尼葡萄酒有限公司)
张 莉 (青岛农业大学海都学院)
赵春杰 (内蒙古农业大学职业技术学院)
赵金海 (郑州轻工业学院轻工职业学院)
赵永奇 (河南金星啤酒集团)

序

作为高等教育发展的一个类型,近年来我国的高职高专教育蓬勃发展,“十五”期间是其跨越式发展阶段,高职高专教育的规模空前壮大,专业建设、改革和发展思路进一步明晰,教育研究和教学实践都取得了丰硕成果。各级教育主管部门、高职高专院校以及各类出版社对高职高专教材建设给予了较大的支持和投入,出版了一些特色教材,但由于整个高职高专教育改革尚处于探索阶段,故而“十五”期间出版的一些教材难免存在一定程度的不足。课程改革和教材建设的相对滞后也导致目前的人才培养效果与市场需求之间还存在着一定的偏差。为适应高职高专教学的发展,在总结“十五”期间高职高专教学改革成果的基础上,组织编写一批突出高职高专教育特色,以培养适应行业需要的高级技能型人才为目标的高质量教材不仅十分必要,而且十分迫切。

教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)中提出,将重点建设好3000种左右国家规划教材,号召教师与行业企业共同开发紧密结合生产实际的实训教材。“十一五”期间,教育部将深化教学内容和课程体系改革,全面提高高等职业教育教学质量作为工作重点,从培养目标、专业改革与建设、人才培养模式、实训基地建设、教学团队建设、教学质量保障体系、领导管理规范化等多方面对高等职业教育提出新的要求。这对于教材建设既是机遇,又是挑战,每一个与高职高专教育相关的部门和个人都有责任、有义务为高职高专教材建设做出贡献。

化学工业出版社为中央级综合科技出版社,是国家规划教材的重要出版基地,为我国高等教育的发展做出了积极贡献,被新闻出版总署领导评价为“导向正确、管理规范、特色鲜明、效益良好的模范出版社”,最近荣获中国出版政府奖——先进出版单位奖。依照教育部的部署和要求,2006年化学工业出版社在“教育部高等学校高职高专食品类专业教学指导委员会”的指导下,邀请开设食品类专业的60余家高职高专骨干院校和食品相关行业企业作为教材建设单位,共同研讨开发食品类高职高专“十一五”规划教材,成立了“高职高专食品类‘十一五’规划教材建设委员会”和“高职高专食品类‘十一五’规划教材编审委员会”,拟在“十一五”期间组织相关院校的一线教师和相关企业的技术人员,在深入调研、整体规划的基础上,编写出版一套食品类相关专业基础课、专业课及专业相关外延课程教材——“高职高专‘十一五’规划教材★食品类系列”。该批教材将涵盖各类高职高专院校的食品加工、食品营养与检测和食品生物技术等专业开设的课程,从而形成优化配套的高职高专教材体系。目前,该套教材的首批编写计划已顺利实施,首批60余本教材将于2008年陆续出版。

该套教材的建设贯彻了以应用性职业岗位需求为中心，以素质教育、创新教育为基础，以学生能力培养为本位的教育理念；教材编写中突出了理论知识“必需”、“够用”、“管用”的原则；体现了以职业需求为导向的原则；坚持了以职业能力培养为主线的原则；体现了以常规技术为基础、关键技术为重点，先进技术为导向的与时俱进的原则。整套教材具有较好的系统性和规划性。此套教材汇集众多食品类高职高专院校教师的教学经验和教改成果，又得到了相关行业企业专家的指导和积极参与，相信它的出版不仅能较好地满足高职高专食品类专业的教学需求，而且对促进高职高专课程建设与改革、提高教学质量也将起到积极的推动作用。希望每一位与高职高专食品类专业教育相关的教师和行业技术人员，都能关注、参与此套教材的建设，并提出宝贵的意见和建议。毕竟，为高职高专食品类专业教育服务，共同开发、建设出一套优质教材是我们应尽的责任和义务。

贡汉坤

前 言

啤酒和葡萄酒是世界上产量最大的两种饮料酒,也是我国工业化生产程度最高的两种酿造酒。进入 21 世纪,随着人民生活水平的不断提高和饮酒方式的改变,我国啤酒、葡萄酒的生产量、消费量均呈现快速增长的趋势,从而带动了产业的升级和发展。啤酒产量已连续 6 年居世界首位,而且今后还将稳步发展。2007 年我国葡萄酒产量约 66.5 万吨,同比增加 37%,创历史最高水平,行业保持快速增长势头。由于人们对啤酒和葡萄酒品种结构和产品质量要求越来越高,以及新技术、新工艺在啤酒和葡萄酒酿造中的应用,企业对技术人才的需求越来越多,人才供求矛盾日渐突出,培养能在一線操作的高技能人才是当务之急。为此,我们组织编写了这本以培养酿造酒产业急需的高技能人才为目标的教材。

酿造酒技术是高职高专食品类专业一门重要的专业技术课程。本教材主要介绍葡萄酒和啤酒的原料选择、酿造技术、生产管理、产品的后处理等内容。在本书编写过程中主要突出了如下特点。

1. 编写人员结构合理,突出了工学结合、校企合作的高职教育特色。根据高等职业教育的特点,结合职业技能鉴定和职业岗位群知识和技能的要求,本书组织了具有丰富专业理论和实践经验的 10 多位来自不同院校的教师和企业技术人员参加了本书的编写。

2. 在编写过程中参考了能够反映近几年来啤酒、葡萄酒发展的最新资料,把近几年出现的新技术、新工艺、新设备以及质量管理等方面的最新知识收入本教材,力求理论与实践紧密结合,强调质量管理意识,注重实践实训,旨在培养学生的实际操作与知识综合能力。

3. 内容的取舍与编排,避免面面俱到,防止与其他酿造技术课程的冲突或重复,本着“厚基础、重理论与实践相结合、针对酿造酒行业”的原则,注意传统与现代酿造酒技术的结合,并特别突出工厂实际生产应用技术,培养学生的生产和管理技能。

4. 在编写形式上,力求便于学生掌握知识和提高自学能力,注重职业能力培养,每章开始都有学习目标,结尾附有少而精的思考题,以方便学生巩固知识、举一反三、活学活用。酿造酒技术是一门应用性很强的专业技术课程,在编写内容上充分考虑这一特点,编写了基础实训项目、综合设计实训项目以及企业实训项目,以培养学生的实践能力。

参加本书编写的有丁立孝、王荣荣、王家东、张莉、杜璋璋、陈忠军、胡慧萍、赵永奇、赵金海、赵春杰、须瑛敏、徐金良,丁立孝、赵金海担任主编。各位编写人员密切配合,积极协作,确保了按时、保质地完成编写任务。日照职业技术学院的丁振、宋庆武和鲁曾参与了全书统稿和校对,特此致谢。

本书适宜作为高职高专食品类、生物技术类相关专业的教材,也可以供相关专业的科研人员和酿酒企业技术人员参考。

由于编者水平和时间有限,疏漏和不足之处在所难免,请广大读者和同行专家提出宝贵意见。

编者

2008 年 5 月

于日照职业技术学院泽厚园

目 录

第一篇 葡萄酒酿造技术

第一章 葡萄酒工业发展史	3	三、影响酒精发酵的因素与控制	24
第一节 世界葡萄酒工业历史	3	第三节 葡萄酒发酵的酒母制备	25
第二节 中国葡萄酒工业历史	4	一、葡萄酒酵母的来源	25
第三节 中国葡萄酒工业发展趋势	5	二、葡萄酒酵母的扩大培养	26
思考题	7	第四节 葡萄酒活性干酵母的应用	27
第二章 葡萄酒的简介	8	一、活性干酵母及其特点	27
第一节 葡萄酒的分类	8	二、活性干酵母的使用	28
一、按葡萄酒的色泽分类	8	思考题	29
二、按二氧化碳含量分类	8	第五章 传统葡萄酒酿造工艺	30
三、按含糖量多少分类	8	第一节 红葡萄酒酿造工艺	30
四、按酿造方法分类	9	一、红葡萄酒传统生产工艺	30
第二节 世界著名葡萄酒介绍	9	二、优良干红葡萄酒的特点	37
思考题	10	第二节 白葡萄酒的酿酒工艺	37
第三章 葡萄酒的原料选择与准备	11	一、白葡萄酒的酿造工艺	37
第一节 葡萄酒生产原料	11	二、优良白葡萄的特点	44
一、酿酒用葡萄品种	11	第三节 桃红葡萄酒酿造技术	44
二、葡萄的成分	13	一、桃红葡萄酒的特点及原料	44
三、酿酒用其他原材料	15	二、桃红葡萄酒的生产工艺流程	45
第二节 酿酒葡萄的采收与葡萄汁的制备	15	三、桃红葡萄酒的主要发酵设备	46
一、酿酒葡萄的采收	15	第四节 其他葡萄酒酿造技术	48
二、葡萄汁的制备	16	一、山葡萄酒的生产工艺	48
第三节 葡萄汁的改良	17	二、冰葡萄酒的生产工艺	49
一、糖度的调整	17	三、贵腐葡萄酒的生产工艺	49
二、酸度的调整	18	四、干化葡萄为原料的葡萄酒	50
第四节 二氧化硫的作用与添加	20	第五节 葡萄酒后处理与灌装技术	51
一、二氧化硫的作用	20	一、葡萄酒的陈酿	51
二、二氧化硫的添加	20	二、葡萄酒的澄清	54
思考题	21	三、葡萄酒的调配	55
第四章 葡萄酒酵母	22	四、葡萄酒的稳定性处理	56
第一节 葡萄酒酿造中酵母特点及种类	22	五、葡萄酒的灌装	56
一、葡萄酒酵母的形态与特性	22	思考题	58
二、与葡萄酒酿造相关的其他酵母种类	22	第六章 葡萄酒酿造新技术与新工艺	59
第二节 酵母的酒精发酵	23	第一节 葡萄酒的酿造新技术	60
一、酒精发酵的过程	23	一、二氧化碳浸渍法	60
二、酒精发酵过程中酵母菌种类的变化	23	二、旋转罐法	62

三、连续发酵法	63	二、加气起泡葡萄酒的生产	86
四、热浸提发酵法	64	三、起泡葡萄酒的质量标准	86
第二节 果香型红葡萄酒的酿造新工艺	66	思考题	87
一、葡萄原料	66	第八章 葡萄酒的稳定性与检验分析	
二、整穗葡萄发酵生产果香型红葡萄酒的工艺	66	技术	88
三、葡萄破碎发酵生产果香型红葡萄酒工艺	67	第一节 葡萄酒的非生物稳定性	88
第三节 干白葡萄酒酿造新工艺	68	一、酒石酸盐的稳定性	88
一、干白酿造新工艺	68	二、蛋白质稳定性	91
二、新工艺的特点	70	三、颜色的稳定性	92
第四节 苹果酸-乳酸发酵技术	72	四、葡萄酒的破坏病	93
一、苹果酸-乳酸发酵的微生物	72	五、葡萄酒的氧化	95
二、苹果酸-乳酸发酵的机理	72	第二节 葡萄酒的生物稳定性	95
三、苹果酸-乳酸发酵的抑制与诱发	74	一、葡萄酒膜醭酵母污染	96
思考题	75	二、醋酸菌病害	96
第七章 葡萄酒的再加工技术	76	三、乳酸菌污染	96
第一节 白兰地	76	四、葡萄酒黏丝病	97
一、白兰地的生产	76	五、苦味菌病害	97
二、白兰地缺陷及防治	79	第三节 葡萄酒质量的感官检验	97
三、白兰地的成分和质量标准	79	一、葡萄酒感官检验的意义	97
第二节 加香葡萄酒	80	二、葡萄酒感官检验的条件	98
一、加香葡萄酒的类型	80	三、感官检验项目	98
二、加香葡萄酒的生产工艺	80	四、感官检验步骤	100
三、味美思的生产工艺	81	五、葡萄酒的品评标准	100
四、桂花陈酒的生产工艺	82	第四节 葡萄酒主要成分的理化分析	103
第三节 起泡葡萄酒	83	一、葡萄酒的主要成分	103
一、起泡葡萄酒的生产	83	二、葡萄酒的理化要求	104
		三、葡萄酒主要成分分析方法	105
		思考题	105

第二篇 啤酒酿造技术

第一章 啤酒工业的发展史	109	五、新的啤酒品种	114
第一节 世界啤酒工业的发展史	109	第二节 世界著名啤酒介绍	114
一、啤酒的定义	109	思考题	116
二、世界啤酒工业的发展过程	109	第三章 酿造啤酒的原料选择与处理	
第二节 中国啤酒工业的发展现状与历史	110	技术	117
第三节 中国啤酒工业的发展趋势	111	第一节 大麦	117
思考题	112	一、大麦的形态	118
第二章 啤酒的简介	113	二、大麦的化学成分	118
第一节 啤酒的分类	113	三、啤酒酿造对大麦的质量要求	119
一、按啤酒酵母的性质不同分类	113	四、大麦的贮藏	121
二、按啤酒色泽分类	113	第二节 啤酒酿造用水	121
三、按是否经过灭菌分类	113	一、水源	121
四、按原麦汁浓度不同分类	114	二、酿造用水的要求	122
		三、水中无机离子对啤酒酿造的影响	123

第三节 啤酒花与酒花制品	124	一、啤酒酵母的分离纯化	187
一、酒花栽培条件	125	二、啤酒酵母的选育	188
二、酒花的主要化学成分	125	思考题	189
三、酒花的品种	126	第六章 啤酒的发酵技术	190
四、酒花的贮藏	127	第一节 啤酒的大型发酵罐发酵技术	190
五、酒花制品	128	一、锥形罐发酵法的特点	190
第四节 啤酒糖化的其他原料	131	二、锥形罐工作原理与罐体结构	191
一、使用辅助原料的作用	131	三、锥形罐发酵工艺	193
二、辅助原料	131	第二节 啤酒的高浓度酿造技术	197
思考题	132	一、操作步骤	197
第四章 麦芽与麦汁制备技术	133	二、生产工艺控制要点	198
第一节 麦芽的制备技术	133	第三节 其他啤酒发酵技术	198
一、大麦的预处理	133	一、传统发酵工艺	198
二、浸麦	136	二、连续发酵	201
三、发芽	138	第四节 啤酒酿造过程中微生物的质量	
四、绿麦芽干燥及后续处理	139	控制技术	203
五、制麦损失	143	一、纯生啤酒生产过程中的微生物	
六、麦芽质量的评价	144	控制	203
第二节 特殊麦芽制备技术	145	二、低温无菌膜过滤	204
一、焦糖麦芽	145	三、无菌灌装	204
二、黑麦芽	146	思考题	205
三、小麦麦芽	146	第七章 啤酒酿造新技术	206
第三节 麦汁的制备技术	147	第一节 特种啤酒的酿造技术	206
一、原料粉碎	147	一、特种啤酒的种类	206
二、麦芽糖化	150	二、典型特种啤酒的酿造技术	206
三、麦汁过滤	160	第二节 微型啤酒酿造设备与技术	212
四、麦汁煮沸	163	一、小型啤酒酿造设备的确定	212
五、麦汁的后处理	167	二、各类小型啤酒酿造设备特点	213
第四节 有关工艺计算	171	三、微型啤酒生产技术	213
一、糖化阶段的工艺计算	171	四、微型啤酒生产中微生物的管理和	
二、酒花用量的计算	172	控制	214
三、浸出物收得率和原料利用率的		五、微型啤酒生产线设备配置	215
计算	172	思考题	216
思考题	173	第八章 啤酒的后处理技术	217
第五章 啤酒酵母的扩培与选育技术	174	第一节 啤酒的过滤澄清技术	217
第一节 啤酒酵母的特征	174	一、啤酒过滤的基本原理	217
第二节 酵母在啤酒酿造中的作用	176	二、啤酒过滤方法	218
一、啤酒酵母代谢主产物——乙醇的		三、过滤中啤酒的变化	221
合成途径	176	四、影响啤酒过滤的因素	222
二、啤酒酵母对麦汁成分的利用情况	176	第二节 啤酒的包装与包装过程中的灭菌	
三、啤酒风味物质的形成	177	技术	222
第三节 啤酒酵母的扩大培养与保藏	185	一、啤酒包装过程的要求	222
一、啤酒酵母的扩大培养	185	二、包装方式	222
二、啤酒酵母的保藏	187	第三节 啤酒设备清洗与杀菌技术	229
第四节 啤酒酵母分离纯化与选育技术	187	一、清洗剂	229

二、杀菌剂	230
三、啤酒设备的清洗	231
思考题	232
第九章 啤酒质量监控技术	233
第一节 啤酒成分及其作用	233
第二节 啤酒的感官检验	234
一、啤酒的外观特征	234
二、技术要求	235
第三节 啤酒的微生物检验	238
一、啤酒的微生物指标	238

二、啤酒微生物指标的测定方法	238
第四节 啤酒的物理、化学检验	240
一、啤酒理化要求	240
二、啤酒卫生指标	241
第五节 啤酒的稳定性	241
一、啤酒的生物稳定性	241
二、啤酒的非生物稳定性	242
三、啤酒风味稳定性	245
四、啤酒常见异味处理方法	247
思考题	247

第三篇 实训项目

基础实训项目	251
实训一 酿酒葡萄成熟度的测定	251
实训二 不同澄清剂对葡萄汁的澄清效果	252
实训三 葡萄酒酵母的发酵性能测定	252
实训四 葡萄酒活性干酵母的使用	253
实训五 呼吸缺陷型啤酒酵母的筛选	254
实训六 麦芽糖化与培养基的制备	255
实训七 静置培养——啤酒发酵实验	256
实训八 啤酒和葡萄酒的品评实验	257

综合设计实训项目	259
实训九 红葡萄酒酿造实验	259
实训十 葡萄酒酒精度的测定（密度瓶法）	260
实训十一 葡萄酒的稳定性试验	261
实训十二 啤酒酵母的固定化与啤酒发酵实验	263
企业实训项目	265
参考文献	266

第一篇 葡萄酒酿造技术

第一章 葡萄酒工业发展史

第二章 葡萄酒的简介

第三章 葡萄酒的原料选择与准备

第四章 葡萄酒酵母

第五章 传统葡萄酒酿造工艺

第六章 葡萄酒酿造新技术与新工艺

第七章 葡萄酒的再加工技术

第八章 葡萄酒的稳定性与检验分析技术

第一章 葡萄酒工业发展史

学习目标

1. 了解国内外葡萄酒工业的发展史。
2. 了解中国葡萄酒工业的发展现状及发展趋势。

第一节 世界葡萄酒工业历史

关于葡萄酒的起源，众说纷纭。据考古资料，人类在 10000 年前的新石器时代就开始了采集野生葡萄果实和酿造天然葡萄酒。欧洲最早开始种植葡萄并进行葡萄酒酿造的国家是希腊。一些旅行者和新的疆土征服者把葡萄栽培和葡萄酒酿造技术从小亚细亚和埃及带到希腊的克里特岛，逐渐遍及希腊及其诸海岛。3000 年前，希腊的葡萄种植已极为兴盛。

公元前 6 世纪，希腊人把小亚细亚原产的葡萄酒通过马赛港传入高卢（即现在的法国），并将葡萄栽培和葡萄酒酿造技术传给了高卢人。

罗马人从希腊人那里学会葡萄栽培和葡萄酒酿造技术后，很快在意大利半岛全面推广。直至今天，这些地区仍是重要的葡萄和葡萄酒产区。

15~16 世纪，葡萄栽培和葡萄酒酿造技术随着传教士的足迹，传入南非、澳大利亚、新西兰、日本、朝鲜和美洲等地。

19 世纪中叶，是美国葡萄和葡萄酒生产的大发展时期。1861 年从欧洲引入葡萄苗木 20 万株，在加利福尼亚建成了葡萄园，但由于根瘤蚜的危害，几乎全部被摧毁。后来，用美洲原生葡萄作为砧木嫁接欧洲种葡萄，防治了根瘤蚜，葡萄酒工业才又逐渐发展起来。现在，南北美洲均有葡萄酒生产。阿根廷、美国的加利福尼亚州以及墨西哥均为世界著名的葡萄酒产区。

有关葡萄酒的科学研究，开始于 1857 年的法国微生物学家巴斯德的葡萄酒发酵原理的发现，即葡萄酒的酿造就是酵母菌将葡萄汁发酵生成酒精的过程，巴斯德的研究使得葡萄酒的酿造技术能够大幅度提高，并逐渐形成一门专门学科。

进入 20 世纪，酿酒技术得到了很大发展，发明了各种新式的酿造方法，并且能够精确控制酿造过程，同时人们也意识到了葡萄种植的重要性，形成了葡萄酒“七分原料，三分酿造”的认识。只有依靠葡萄园所拥有的天然环境，才能酿造出具有特色和风格的优质葡萄酒。于是，1936 年法国最先开始建立了 AOC 法定产区管理系统，不仅管理葡萄酒的品质，也规定各地葡萄酒的特色和传统，使每一产区的酒能维持当地的特色。这种管理制度也限制了欧洲葡萄酒产业朝工业化饮料的方向发展。然而，新兴的葡萄酒生产国在品质和产量上都有相当大的提高和增长。1976 年的巴黎评酒会，成为美国葡萄酒工业崛起的里程碑；20 世纪 80 年代，澳大利亚的葡萄酒工业开始崛起；90 年代，智利、阿根廷、南非等国家加入其中，共同形成了一个咄咄逼人的葡萄酒新世界。

世界葡萄酒的产量在 20 世纪 80 年代的初期达到最高峰（333.6 亿升），此后逐年下降，到 20 世纪 90 年代初，全球葡萄酒产量下降了 70 亿升（下降 21%）。2004 年的世界葡萄酒总产量中，欧洲占主导地位，占总产量的 71%。仅欧盟 25 国就占全球产量的 62%。其次为美洲，占全球产量的 16%。

法国是传统葡萄酒生产国，葡萄酒行业贡献了 12% 的农业总产值和 99 亿美元的 GDP。不过，虽然法国拥有著名的波尔多葡萄酒，但是并没有特别著名的品牌，而且葡萄酒标签也比较晦涩难懂，严重影响了出口业务。近年来法国葡萄酒出口与消费呈现下滑态势，尤其是 2004 年被法国业内人士称为葡萄酒行业危机年，葡萄酒（含香槟酒）出口数量和金额同比分别下降 6.7% 和 9.2%，不仅如此，其国内人均消费仅为 20 世纪 60 年代的一半，创下历史新低。

意大利是全球葡萄酒第一大生产国，近年来不仅人均消费量下降，而且出口情况也出现滞胀，特别是对德国和法国的出口量变化更为明显。这种情况的出现，反映了全球葡萄酒行业近几十年来的格局变化，即旧世界传统文化型生产与新世界工业化大生产之间的对抗。发生这种变化的主要原因是，葡萄酒已经成为即兴型快速消费品，而不仅是传统文化消费。

美国是全球最大的葡萄酒进口国之一，目前主流产品价格 10 美元以下，人均年消费量在 10 瓶左右，虽然比 10 年前增长了 7 瓶，但是相对于法国 77 瓶的人均年消费量，市场增长空间非常巨大。

第二节 中国葡萄酒工业历史

据文字记载，葡萄酒在我国已经有 2000 多年的历史了。公元前 138 年，汉武帝时派使臣张骞出使西域，并从西域大宛^①引进了酿酒葡萄，吸引来了酿酒艺人传授酿造葡萄酒的技术。据史料记载，汉武帝时，离宫别馆，尽栽葡萄。这充分说明我国在西汉时期，已从邻国学习并掌握了葡萄种植和葡萄酿酒技术。西域自古以来一直是我国葡萄酒的主要产地。《吐鲁番出土文书》（现代根据出土文书汇编而成的）中有不少史料记载了公元 4~8 世纪吐鲁番地区葡萄园种植、经营、租让及葡萄酒买卖的情况。从这些史料可以看出，在那一历史时期，葡萄酒生产的规模是较大的。

汉代虽然曾引入了葡萄及葡萄酒生产技术，但葡萄酒的酿造技术并未大面积推广。东汉时，葡萄酒仍非常珍贵，据《太平御览》卷 972 引《续汉书》云：扶风孟佗以葡萄酒一斗遗张让，即以为凉州刺史。这足以证明当时葡萄酒的稀罕。

后来，唐太宗也从西域引入葡萄，《南部新书》丙卷记载：“太宗破高昌，收马乳葡萄种于苑，并得酒法，仍自损益之，造酒成绿色，芳香酷烈，味兼醍醐，长安始识其味也。”使得葡萄酒在内地有了较大的影响力，并在唐代延续了较长的历史时期，以致在唐代的许多诗句中，葡萄酒的名字屡屡出现。如脍炙人口的著名诗句：“葡萄美酒夜光杯，欲饮琵琶马上催”（王翰《凉州词》）。刘禹锡（772~842 年）也曾作诗赞美葡萄酒，诗云：“我本是晋人，种此如种玉，酿之成美酒，终日饮不足”。这说明当时山西早已种植葡萄，并酿造葡萄酒。白居易、李白等都有吟诵葡萄酒的诗。

1892 年，爱国华侨张弼士先生投资 300 万两白银在山东烟台建立张裕葡萄酒公司。聘请奥地利人拔保担任酿酒师，引进 120 多个酿酒葡萄品种，在东山葡萄园和西山葡萄园栽培，并引进国外的酿酒工艺和酿酒设备，使我国的葡萄酒生产走上工业化大生产的道路。1915 年，张裕葡萄酒公司生产的葡萄酒和白兰地，在美国旧金山举行的万国博览会上获得金质奖章和最优等奖状。从此，我国的葡萄酒生产技术迈上了一个新台阶。

新中国成立后，我国的葡萄酒工业获得了新生。葡萄酒行业在初创时期主要是以扩大生产为主，由国家轻工业部组织实施了葡萄酒行业的改建、扩建工程。从 1954 年开始的第一个五年计划期间，我国自行设计建设了北京东郊葡萄酒厂，这是全国 156 个重点建设项目之一，相继扩建的还有烟台张裕葡萄酒公司、青岛葡萄酒厂、北京葡萄酒厂、吉林通化葡萄酒

① 大宛是古代西域的一个国家，在中亚费尔干纳盆地。