

高等职业教育人才培养创新教材出版工程

高职高专生物技术类教材系列

啤酒生产技术

■ 主编 逯家富 赵金海



 科学出版社
www.sciencep.com

5
5

● 高等职业教育人才培养创新教材出版工程

高职高专生物技术类教材系列

啤酒生产技术

主编 逯家富 赵金海
主审 程绍凯 何天伟

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书主要介绍啤酒生产全过程所涉及的基本理论、生产工艺技术、生产方法、注意事项、操作要点、质量标准等。突出职业特色,注重技能培养,注意吸收生产实际当中的基本技能和基本操作方法。

全书注意吸收更多的新工艺、新技术、新方法,使其实用性更强,并注重理论与技能的兼容性。在内容上,尽可能包容啤酒生产的全貌,在保证知识的系统性和完整性的前提条件下,更注意理论的实用性和技能的可操作性。在结构体系上,注重每一章节的相对独立性、完整性和整体风格的一致性。做到每一章都有小结和思考题。

本书适合高等职业教育生物技术类专业学生选用。

图书在版编目(CIP)数据

啤酒生产技术/逯家富,赵金海主编. —北京:科学出版社,2004.8
高等职业教育人才培养创新教材出版工程·高职高专生物技术类
教材系列

ISBN 7-03-013671-3

I. 啤… II. ①逯…②赵… III. 啤酒-生产工艺 IV. TS262.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 056150 号

责任编辑:沈力匀 / 责任校对:柏连海

责任印制:安春生 / 封面设计:王凌波

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

*

2004年8月第一版 开本: B5(720×1000)

2004年8月第一次印刷 印张: 22 1/4

印数: 1—3 300 字数: 418 000

定价: 35.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

《高职高专生物技术类教材系列》编委会

主 编	陆寿鹏			
副主编	温守东	张安宁	翟 敏	逯家富
	孙俊良	廖湘萍	江建军	
编 委	徐清华	赵金海	蔡功禄	赵 辉
	李宏高	杨天英	翁鸿珍	廖世荣
	武 远	何 惠	胡文浪	万 萍
	陆正清			

《高等职业教育人才培养创新教材》 出版工程说明

一、特色与创新

随着高等教育改革的进一步深化,我国高等职业教育事业迅速发展,办学规模不断扩大,办学思路日益明确,办学形式日趋多样化,取得了显著的办学效益和社会效益。

毋庸置疑,目前已经出版的一批高等职业教育教材在主导教学方向、稳定教学秩序、提高教学质量方面起到了很好的作用。但是,有关专家也诚恳地指出,目前高等职业教育教材出版中还存在一些问题,主要是:教材建设仍然是以学校的选择为依据、以方便教师授课为标准、以理论知识为主体、以单一纸质材料为教学内容的承载方式,没有从根本上体现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观念。

经过细致的调研,科学出版社和中国高等职业技术教育研究会共同启动了“高等职业教育人才培养创新教材出版工程”。在教材出版过程中,力求突出以下特色:

(1) 理念创新:秉承“教学改革与学科创新引路,科技进步与教材创新同步”的理念,根据新时代对高等职业教育人才的需求,策划出版一系列体现教学改革最新理念,内容领先、思路创新、突出实训、成系配套的高职高专教材。

(2) 方法创新:摒弃“借用教材、压缩内容”的滞后方法,专门开发符合高职特点的“对口教材”。在对职业岗位(群)所需的专业知识和专项能力进行科学分析的基础上,引进国外先进的课程开发方法,以确保符合职业教育的特色。

(3) 特色创新:加大实训教材的开发力度,填补空白,突出热点,积极开发紧缺专业、热门专业的教材。对于部分教材,提供“课件”、“教学资源支持库”等立体化的教学支持,方便教师教学与学生学习。对于部分专业,组织编写“双证教材”,注意将教材内容与职业资格、技能证书进行衔接。

(4) 内容创新:在教材的编写过程中,力求反映知识更新和科技发展的最新动态。将新知识、新技术、新内容、新工艺、新案例及时反映到教材中来,更能体现高职教育专业设置紧密联系生产、建设、服务、管理一线的实际要求。

二、精品与奉献

“高等职业教育人才培养创新教材出版工程”的启动,得到了教育部高等教育司高职高专处领导的认可,吸引了一批职业教育和高等教育领域的权威专家积极参与,共同打造精品教材。其实施的过程可以总结为:教育部门支持、权威专家指导、一流学校参与、学术研究推动。

国内的高等职业教育院校特别是北京联合大学、天津职业大学以及中国高等职业技术教育研究会等其他副会长、常务理事、理事单位等积极参加本教材出版工程,提供了先进的教学经验,在此基础上出版一大批特色教材。

在教材的编写过程中,得到了许多行业部委、行业协会的支持,对教材的推广起到促进作用。

先进的理念、科学的方法、有力的支持,必然导致精品的诞生。《高等职业教育人才培养创新教材》出版工程主要包括高职高专层次的基础课、公共课教材;各类紧缺专业、热门专业教材;实训教材、引进教材等特色教材;还包含部分应用型本科层次的教材。根据我们的规划,下列教材即将与读者见面:

(一) 高职高专基础课、公共课教材

- (1) 基础课教材系列
- (2) 公共选修课教材系列

(二) 高职高专专业课教材

(1) 紧缺专业教材

- 软件类专业系列教材
- 数控技术专业教材
- 汽车类专业教材

.....

(2) 热门专业教材

- 电子信息类专业教材
- 交通运输类专业教材
- 财经类专业教材
- 旅游类专业教材
- 生物技术类专业教材
- 食品类专业教材
- 精细化工类专业教材
- 广告类专业教材
- 艺术设计类专业教材

.....

(三) 高职高专特色教材

——高职高专院校实训教材

——国外职业教育优秀教材

.....

(四) 应用型本科教材系列

.....

欢迎广大教师、学生在使用中提出宝贵意见,以便我们改进教材出版工作、提高质量。

中国高等职业技术教育研究会

科学出版社

前 言

本书是根据全国高职高专生物技术类专业课程设置中的主干课程啤酒生产技术教学大纲的基本要求,参考啤酒行业的职业技能鉴定规范及高、中等技术工人等级考试标准,在全国高职高专生物技术类专业教材编写委员会的指导下编写完成的高等职业教育国家规划教材。本书在编写过程中严格按照教育部颁布的教育改革文件精神,把能力为本位作为教育教学的指导思想,重点培养学生的职业道德、创新精神和实践能力。

教材内容的组织与编写紧密围绕高等职业教育培养目标,注重学生的创新精神和实践技能的培养,突出职业特色,注意吸收国内生产实际当中的基本技能和基本操作方法,以及啤酒生产的新技术、新工艺和新方法,力求推陈出新,使其更具实用性和可操作性。

本教材由长春职业技术学院逯家富主编并统稿,河南工学院轻工职业技术学院赵金海任第二主编。全书共分7章。其中,绪论、第2章、第3章3.1~3.4节由长春职业技术学院逯家富编写;第4章、第5章由郑州轻工业学院职业技术学院赵金海编写;第1章1.5节、第3章3.5~3.7节及第6章由长春职业技术学院徐亚杰编写;第1章1.1~1.4、1.6节及第7章由陕西科技大学轻工职业技术学院南亚编写。

本书由全国高等职业教育生物技术类教材编审委员会审定,由四川华润啤酒总公司生产公司总经理、国家名誉啤酒评委、高级工程师程绍凯和四川华润啤酒总公司技术副总经理、国家啤酒评委、高级工程师何天伟担任主审。在编写过程中得到了四平金士百啤酒集团公司生产总监任光,中国华润啤酒(辽宁)总公司副总经理、高级工程师刘超,四川华润蓝剑(新都)啤酒有限公司总经理、国家啤酒评委、高级工程师王政纪和诺维信(中国)投资有限公司高级经理信力行及其他酿酒界前辈和同仁的大力支持,特此表示衷心感谢。

本教材总学时数为90学时,各院校可根据实际需要增减教学内容,并可根据职业技能要求进行技能培训和组织鉴定。

啤酒生产技术日新月异,由于编写时间紧,加之编者水平有限,不当之处在所难免,欢迎读者提出批评、建议,以便加以完善。

编 者

目 录

绪论	1
第 1 章 啤酒酿造原料	11
1.1 大麦	11
1.2 麦芽	20
1.3 辅助原料	24
1.4 啤酒花及酒花制品	27
1.5 水	38
1.6 添加剂	52
第 2 章 麦芽制造技术	62
2.1 大麦的贮存及预处理	63
2.2 大麦的浸渍	67
2.3 大麦的发芽	77
2.4 绿麦芽的干燥	94
2.5 干燥麦芽的处理和贮存	105
2.6 麦芽收得率与质量评价	108
2.7 特种麦芽的生产技术	112
2.8 制麦损失的原因与降低制麦损失的措施	117
第 3 章 麦芽汁制备技术	121
3.1 原料粉碎	121
3.2 糖化理论	130
3.3 麦芽汁过滤	158
3.4 麦芽汁煮沸	168
3.5 麦芽汁的处理	179
3.6 糖化车间的收得率	187
3.7 麦芽汁制备的新技术、新设备	189
第 4 章 啤酒发酵技术	201
4.1 啤酒酵母	201
4.2 啤酒发酵机理	215
4.3 啤酒发酵技术	232

第 5 章 啤酒的过滤与灌装	269
5.1 啤酒的过滤与分离	269
5.2 啤酒灌装	279
第 6 章 成品啤酒	293
6.1 啤酒的稳定性	293
6.2 啤酒的典型性	303
6.3 啤酒的泡沫	305
6.4 啤酒的喷涌现象	309
6.5 成品啤酒的质量标准与质量评价	311
第 7 章 啤酒工厂的三废处理及副产品利用	320
7.1 啤酒工厂的废水处理	320
7.2 啤酒工厂的废物处理	330
7.3 啤酒生产副产品的利用	336
参考文献	341

绪 论

0.1.1 啤酒工业简史及发展

1. 啤酒的定义

1) 传统说法

啤酒是以麦芽(包括特种麦芽)为主要原料,以大米或其它谷物为辅助原料,经麦芽汁的制备,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(2.5%~7.5%)的各类熟鲜啤酒。

但在德国则禁止使用辅料,所以典型的德国啤酒,只利用大麦芽、啤酒花、酵母和水酿制而成。小麦啤酒则是以小麦为主要原料酿制而成的。

2) 广义说法

啤酒是以发芽的大麦或小麦,有时添加生大麦或其它谷物,利用酶工程制取谷物提取液,加入啤酒花进行煮沸,并添加酵母发酵而制成的一种含有二氧化碳、低酒精度的饮料。

2. 啤酒工业简史

啤酒工业的发展与人类的文化和生活有着密切关系,具有悠久的历史。大约起源于古代的巴比伦和亚述地带、幼发拉底河、底格里斯河流域、尼罗河下游和九曲黄河之滨,以后传入欧美及东亚等地,距今至少有 9 000 多年的历史。当初啤酒就是用大麦或小麦为原料,以肉桂为香料,利用原始的自然发酵酿制而成。随着科学技术和生产实践的进步,啤酒的酿造技术日趋完善,尤其是公元 9 世纪日耳曼人以酒花代替香料用于啤酒酿造,使啤酒质量向前跨越了一大步。

古代的啤酒生产纯属家庭作坊式,它是微生物工业起源之一。著名的科学家路易·巴斯德(Louis Pasteur)和汉逊(Hansen)都长期从事过啤酒生产的实践工作,对啤酒工业做出了极大贡献。尤其路易·巴斯德发明了灭菌技术,为啤酒生产技术工业化奠定了基础。1878 年汉逊及耶尔逊确立了酵母的纯粹培养和分离技术后,对控制啤酒生产的质量和保证工业化生产做出了极大贡献。

18 世纪后期,因欧洲资产阶级的兴起和受产业革命的影响,科学技术得到了迅速发展,啤酒工业从手工业生产方式跨进了大规模机械化生产的轨道。

我国市场消费的啤酒是 19 世纪末随着帝国主义的经济侵略而进入的,在中国

建立最早的啤酒厂是1900年由沙皇俄国在哈尔滨八王子建立的乌卢布列夫斯基啤酒厂,即现在的哈尔滨啤酒有限公司的前身;此后5年时间里,俄国、德国、捷克分别在哈尔滨建立另外三家啤酒厂;1903年英国和德国商人在青岛开办英德酿酒有限公司,总产量为2000t/年,就是现在青岛啤酒有限公司的前身;1904年又在哈尔滨出现了中国人自己开办的啤酒厂——东北三省啤酒厂;1910年在上海建立了啤酒生产厂,即上海啤酒厂的前身;1914年哈尔滨又建起了五洲啤酒汽水厂;同年又在北京建立了双合盛五星啤酒厂;1920年在山东烟台建立了胶东醴泉啤酒工厂(烟台啤酒厂的前身);同年,上海又建立了奈维亚啤酒厂;1934年广州出现了五羊啤酒厂(广州啤酒厂的前身);1935年,日本又在沈阳建厂,即现在沈阳华润雪花啤酒有限公司的前身;1941年在北京又建起了北京啤酒厂。

至新中国成立前期,我国啤酒工业属于萌芽时期,啤酒工厂主要分布沿海、沿江地区,规模非常小,原料依赖进口,生产技术完全掌握在外国专家手中,发展极其缓慢,啤酒总产量只有7000t/年。

到1979年,我国的啤酒工业仍处于恢复时期,全国啤酒厂总数达到90多家,啤酒产量为51.59万t。我国啤酒工业高速发展是在1979年至1988年这10年间,我国的啤酒工业每年总产量以30%以上的速度持续增长。进入20世纪80年代,我国的啤酒厂如雨后春笋般不断涌现,遍及神州大地。到2003年,全国啤酒总产量再创历史新高,达到2540.48万t/年,比去年增长6.97%,真正成为世界最大的啤酒生产国和啤酒消费市场。

0.1.2 啤酒工业现状及发展趋势

1. 啤酒工业现状

纵观仅有百年历史的中国啤酒工业,可以发现在改革开放以后涌现出了一大批具有品牌、技术、装备、管理等综合优势的优秀企业,如“青啤”、“燕京”、“华润”、“哈啤”、“珠江”、“重啤”、“惠泉”和“金星”等国际和国内的知名企业。由于啤酒的运输、保鲜等行业特点,加之地方保护主义作祟,使中国啤酒工业形成了诸侯割据、各自为政的局面。纵然中国啤酒总产量已突破2500万t/年,位居世界第一;纵然已有四家中国啤酒集团的总产量超过100万t/年,但与国际啤酒大国及啤酒发达国家相比,在集团化、规模化、质量、效益、品牌等方面我们均还比较落后。虽然“青啤”、“华润”和“燕京”等已开始踏上集团化、规模化道路,但在质量、效益等方面与国际品牌尚有一定差距。

(1) 我国啤酒厂的企业规模普遍偏小,经济效益十分不理想。不合理企业规模偏多,达不到啤酒生产应有的经济规模。通过对国内外技术经济指标的数据分析得出,年产10万t以上规模的啤酒厂才会有较好的经济效益。我国现有啤酒生

产厂 500 多家,按 2001 年啤酒产量 2 273.8 万 t 计算,平均单厂产量约 5.3 万 t。而目前,我国还有 200 余家年产 3 万 t 以下的小型啤酒厂和若干中型啤酒厂,由于这类啤酒厂的规模小,投资低,装备水平较为落后,再加上管理不善、产品质量不稳定,这类企业大多处于被淘汰的边缘。

(2) 技术指标同世界先进技术相比,还存在一定差距。在防止跑、冒、滴、漏、废水再循环使用、煮沸二次蒸汽的回收、热能回收、改蒸汽发生炉为高压热水炉、全厂计算机控制等方面与世界啤酒发达国家相比均有较大的差距,对技术经济指标必然要产生一定影响。虽然我国引进了不少先进设备,学习了不少国外的管理技术,为提高技术经济指标创造了一定条件,但由于管理体制、管理水平、人员素质等各方面的原因,还未能有效提高技术经济指标。

(3) 机械装备落后。一些啤酒生产企业由于建厂时条件所限,设备陈旧、老化,生产能力不足,自动化程度不高,工艺落后。又由于缺乏资金,不能添置新的仪器与设备,更无法进行扩建。啤酒行业又不属于国家的基本建设范畴,因而得不到政策上的支持,多数啤酒企业只能依靠自身的力量和地方政府的支援筹集资金改变现状,所以发展较慢,与先进的啤酒生产企业相比,尚有较大的差距。

(4) 科研水平不高。随着啤酒工业的发展,我国啤酒生产技术水平显著提高,国内大多数啤酒生产企业都能掌握和应用,但是研究水平和技术储备水平较低,新的超前课题很少,这同科研经费短缺和国家安排科研项目投入计划有关,而企业在这方面的投入也非常少,因而严重影响了高水平较长远课题的研究工作。这一现象虽说是符合我国啤酒生产发展的特定时期,但对啤酒的稳定与良性发展不利。

(5) 环保问题亟待解决。目前在国内,对废气、废渣以及噪声的污染还没有引起人们足够的重视,如煮沸时排放废气,工厂瓶装车间、压缩机等产生噪声,碎瓶、废瓶再制瓶等的有效治理还未得到重视和应用。而国外一些啤酒厂则对公众开放,让公众监督啤酒厂的环境、卫生管理,认识到环保是为了企业更好地发展,明确界定环保问题已成为人们生活中迫切需要解决的重要问题。现在,我国大、中型啤酒企业也开始治理污染,主要进行废水污染的处理,但与国际水平相比仍有很大差距。

目前中国啤酒市场正在经历从完全竞争市场到寡头竞争市场,从分散市场到统一市场的变化。上述的转化在美国用了 30 年的时间,在中国预计要用 10~20 年的时间来完成,这进程的长短取决于各方面的配合,如基础设施的建设,运输状况的改善,啤酒口味的统一,全国性品牌的形成和行业集中度的提高。

2. 发展趋势

目前,中国大陆地区的城市居民的年人均啤酒消费量为 32 L,全国人均啤酒消费量不足 18.5L,约为德国的 10%,美国的 17%。作为影响啤酒市场规模的因

素有两个:一个是人均啤酒消费量,另一个就是人口数量。我国农村居民占全国人口总数的 69.6%,据此推算,农村居民每年人均啤酒消费量约 10L。随着工业化进程的加快,农村居民的生活水平将不断提高,城乡差距将进一步缩小,啤酒消费量将进一步提高,我国又是世界上人口最多的国家,并且人口仍在继续增长。因此市场空间很大。

未来几年里,我国啤酒行业的发展趋势为:

(1) 我国啤酒市场竞争会更加激烈;市场竞争趋于规范化,市场竞争由价格竞争转向品牌竞争和服务竞争。效益成为企业最终的追求目标。

(2) 整个行业逐步进入成熟期,行业内的整合速度进一步加快,整合过程规范化。企业向集团化、规模化发展,股份制优势更加明显。啤酒企业以收购、兼并等不同方式进行规模扩张。目前国内较有实力、年产量 40 万 t 以上的啤酒集团有 12 个(包括中外合资外方控股集团),其产量已占全国总产量的 40% 以上。这些集团将主导中国啤酒行业的发展。大啤酒企业集团的地位进一步巩固,有望出现寡头垄断的局面。

(3) 啤酒企业的品牌意识增强,更加注重品牌战略的实施,市场对名牌产品的需求增加。企业的市场竞争能力增强,重视企业内部核心能力的培养。

(4) 在市场营销中,广告的投入量加大,包装形式多样化,营销方式多样化。

(5) 产品特点:首先,啤酒品种更加多样化、功能更加齐全。新品趋向特色型、风味型、轻快型、保健型、清爽型等。具备不同功能的啤酒将满足不同年龄阶段、不同层次的消费者需要。其次,消费需求转向低度化、清爽型的啤酒,以淡味、淡色啤酒为主体的基础上,将培育浓醇型啤酒、高浓度啤酒和真正的特殊风味啤酒等。纯生啤酒具有较大的发展空间。

(6) 先进的技术和设备在啤酒生产中被广泛应用,随着国内外技术交流的加快,国外啤酒生产中应用的成熟技术几乎都在中国落户。纯生啤酒生产技术、膜过滤技术、微生物检测和控制技术、糖浆辅料的使用、PET 包装的应用、啤酒错流过滤技术及 ISO 管理模式将在啤酒生产中继续应用推广,啤酒质量将得到明显提高。

0.1.3 啤酒的主要成分及营养价值

1. 啤酒的主要成分

啤酒是一种营养丰富的低酒精度的饮料酒。其化学成分比较复杂,也很难得出一个平均值,因为它随原料配比、酒花用量、麦芽汁浓度、糖化条件、酵母菌种、发酵条件以及糖化用水等诸多因素的变化而变化。但其主要成分,以 12°P 啤酒为例,实际浓度为 4.0%~4.5%。其中 80% 为糖类物质、8%~10% 为含氮物质、

3%~4%为矿物质。此外,还含有12种维生素(尤其是维生素B₁、维生素B₂等B族维生素含量较多)、有机酸、酒花油、苦味物质和CO₂等。含有17种氨基酸(其中8种必需氨基酸分别为亮氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸、苏氨酸、赖氨酸、蛋氨酸和色氨酸)。还含有钙、磷、钾、钠、镁等无机盐,各种微量元素以及啤酒中的各种风味物质。1L 12°P啤酒产生的热量达1 779kJ,可与250g面包、5~6个鸡蛋、500g马铃薯或0.75L牛奶产生的热量相当,故有“液体面包”之美称,并于1972年7月在墨西哥召开的第九届“国际营养食品会议”上,被正式推荐为营养食品。此外,啤酒具有利尿、促进胃液分泌、缓解紧张及治疗结石的作用。适当饮用啤酒可以提高肝脏解毒作用,对冠心病、高血压、糖尿病和血脉不畅等均有一定效果。啤酒中丰富的二氧化碳和酸度、苦味,具有生津止渴、消暑、帮助消化、消除疲劳、增进食欲的功能。

适量饮酒,可引起兴奋,使皮肤血管扩张,产生温暖感。但若经常过量饮用,会使人腹部发胖,出现俗称的“啤酒肚”;过量饮用啤酒还会使血液中的液体量增多,加大心脏负担。因此,高血压、冠心病患者应忌饮,肥胖病和糖尿病患者可少饮干啤酒。酒量的大小,因人而异,主要是乙醇氧化的中间产物——乙醛,会刺激人体产生恶心甚至呕吐。

2. 啤酒的营养价值

啤酒的营养价值主要由能发热的糖类和蛋白质及其分解产物、维生素和无机盐等组成。由于原辅料组成、配比、水质、菌种及生产工艺的不同,在啤酒发酵时所产生的物质以及溶解在啤酒中的物质的数量均不相同。啤酒的营养成分如表0-1-1所示。

表 0-1-1 啤酒的营养成分

营养素	360ml 啤酒含量	成人男子每日 推荐需要量
热量/kJ	632.00	11 304.0
蛋白质含量/g	1.10	50.0
脂肪含量/g	0.00	—
糖类含量/g	13.70	—
水分/ml	332.00	2 700.0
酒精含量/(%(体积分数)/ml)	16.20	—
无机盐		
钙含量/mg	18.00	800.0
磷含量/mg	108.00	800.0
钠含量/mg	25.00	2 200.0

续表

营养素	360ml 啤酒含量	成人男子每日 推荐需要量
镁含量/mg	36.00	350.0
钾含量/mg	90.00	3 750.0
维生素		
叶酸含量/ μ g	21.60	400.0
烟酸含量/mg	2.20	18.0
维生素 B ₃ 泛酸含量/mg	0.29	55.0
维生素 B ₂ 核黄素含量/mg	0.11	1.6
维生素 B ₆ 吡哆酸含量/mg	0.21	2.2

0.1.4 啤酒的分类

啤酒是当今世界各国销量最大的低酒精度的饮料,品种很多,一般可根据生产方式、产品浓度、啤酒的色泽、啤酒的消费对象、啤酒的包装容器、啤酒发酵所用的酵母品种进行分类。

1. 按啤酒色泽分类

1) 淡色啤酒

淡色啤酒的色度在 3~14EBC 单位。色度在 7EBC 单位以下的为淡黄色啤酒;色度在 7~10EBC 单位的为金黄色啤酒;色度在 10EBC 单位以上的为棕黄色啤酒。其口感特点是:酒花香味突出,口味爽快、醇和。

2) 浓色啤酒

浓色啤酒的色度在 15~40EBC 单位,颜色呈红棕色或红褐色。色度在 15~25EBC 单位的为棕色啤酒;色度在 25~35EBC 单位的为红棕色啤酒;色度在 35~40EBC 单位的为红褐色啤酒。其口感特点是:麦芽香味突出,口味醇厚,苦味较轻。

3) 黑啤酒

黑啤酒的色度大于 40EBC 单位。一般色度在 50~130EBC 单位,颜色呈红褐色至黑褐色。其特点是:原麦芽汁浓度较高,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,清凉透明,酒花香气

突出,泡沫持久。

2. 按所用的酵母品种分类

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。麦芽汁的制备多采用浸出糖化法,啤酒的发酵温度较高。例如英国的爱尔(Ale)啤酒、斯陶特(Stout)黑啤酒以及波特(Porter)黑啤酒。

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。发酵结束时酵母沉积于发酵容器的底部,形成紧密的酵母沉淀,其适宜的发酵温度较上面酵母低。麦芽汁的制备宜采用复式浸出或煮出糖化法。例如捷克的比尔森啤酒(Pilsenerbeer)、德国的慕尼黑黑啤酒(Munich beer)以及我国的青岛啤酒均属此类。

3. 按原麦芽汁浓度分类

1) 低浓度啤酒

低浓度啤酒原麦芽汁浓度为 $2.5\sim 8^{\circ}\text{P}$,酒精含量为 $0.8\%\sim 2.2\%$ 。近些年来产量逐增,以满足低酒精度以及消费者对健康的需求。酒精含量少于 2.5% (体积分数)的低醇啤酒,以及酒精含量少于 0.5% (体积分数)的无醇啤酒应属此类型。他们的生产方法与普通啤酒的生产方法一样,但最后经过脱醇,将酒精分离。

2) 中浓度啤酒

中浓度啤酒原麦芽汁浓度为 $9\sim 12^{\circ}\text{P}$,乙醇含量为 $2.5\%\sim 3.5\%$ 。淡色啤酒几乎均属此类。

3) 高浓度啤酒

高浓度啤酒原麦芽汁浓度为 $13\sim 22^{\circ}\text{P}$,乙醇含量为 $3.6\%\sim 5.5\%$ 。多为浓色或黑色啤酒。

4. 按生产方式分类

1) 鲜啤酒

啤酒包装后,不经过巴氏灭菌或瞬时高温灭菌的新鲜啤酒。因其未经灭菌,保存期较短。其存放时间与酒的过滤质量,无菌条件和贮存温度关系较大,在低温下一般可存放7d左右。包装形式多为桶装,也有瓶装的。

2) 纯生啤酒

啤酒包装后,不经过巴氏灭菌或瞬时高温灭菌,而采用物理方法进行无菌过滤(微孔薄膜过滤)及无菌灌装,从而达到一定生物、非生物和风味稳定性的啤酒。此