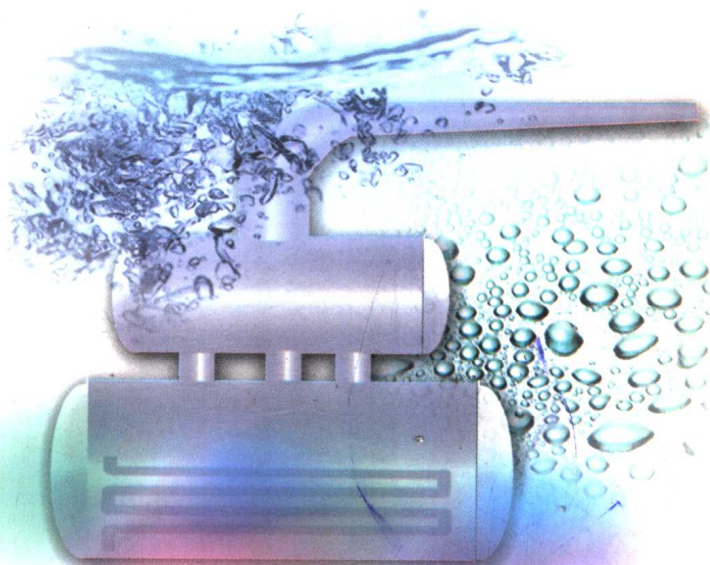


职业技能培训教材

白酒工人培训教程

· 李大和 主编 ·



 中国轻工业出版社

职业技能培训教材

白酒工人培训教程

李大和 主编

李学如 李国红 刘 念
吴中胜 兰 余 赵小波 编写

 中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

白酒工人培训教程/李大和主编;李学如等编写. — 北京: 中国轻工业出版社, 1999.6

职业技能培训教材

ISBN 7-5019-2489-9

I. 白… II. ①李… ②李… III. 白酒—酿造—技术教育—教材 IV. TS262.3

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第17103号

责任编辑: 唐是雯 李 菁 责任终审: 滕炎福 封面设计: 崔 云
版式设计: 智苏亚 责任校对: 郎静瀛 责任监印: 徐肇华

*

出版发行: 中国轻工业出版社(北京东长安街6号, 邮编: 100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

印 刷: 中国人民警官大学印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 1999年6月第1版 1999年6月第1次印刷

开 本: 850×1168 1/32 印张: 29.125

字 数: 760千字 印数: 1-3000

书 号: ISBN 7-5019-2489-9/TQ·175 定价: 55.00元

• 如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换 •

编 者 的 话

我国白酒为世界六大蒸馏酒之一。其历史悠久,技艺精湛,在国内外享有盛誉。为了使工人的技术水平与酿酒工业的发展相适应,中华人民共和国劳动部、原轻工业部(现国家轻工业局)于1992年制定并颁发了《中华人民共和国工人技术(白酒行业)等级标准》,要求全行业按此标准进行培训和考核。

为此,原中国轻工总会白酒行业中西部培训基地、国家职业技能(白酒、食品发酵)鉴定所(川-131)、四川省食品发酵工业研究设计院等部门和单位,专门组织了一批富有实践经验,又有较高理论水平的专家和科技人员,严格按照《中华人民共和国工人技术(白酒行业)等级标准》,用了一年多的时间,查阅了大量的资料文献,编写出了这本适用于白酒行业各工种职业技能培训的教材。

本书绪论、第一篇第一章第一节、第三篇第一章至第七章、第三篇第九章、第四篇第四章由李大和,第一篇第一章第二节、第三节由李学如,第一篇第二章、第二篇第一章、第三篇第八章由刘念,第二篇第二章由兰余,第四篇第一章至第三章、第五章和第六章由李国红,第五篇第一章、第二章由吴中胜,第六篇第一章至第四章由赵小波撰稿。最后由我国著名酿酒专家李大和高级工程师统稿。国家职业技能鉴定所(川-131)金济良高工、成都全兴酒厂赖登辉高工、国家白酒评委胡森高工、四川省食品研究院杨坤琪高工、纪凤琼高工提出了宝贵意见,在此一并致谢。

本书初稿完成后,为了保持质量和有代表性,遵照国家轻工业局有关领导的指示,专门邀请了同行部分知名专家(详见名单)

进行了认真的审定。根据专家意见,对初稿进行了重大修改,使其更加精练。在本书编写过程中,参阅了数十本资料、文献,对部分原作的某些章节采用的篇幅较多。在此,我们向原作者表示真诚的谢意。

本书按照《中华人民共和国工人技术(白酒行业)等级标准》的应知、应会原则编写而成,适合于白酒行业培菌、酒母、制曲(包括大曲、小曲、麸曲、液体曲)、粉碎、贮酒、勾兑、固态法白酒酿造、液态法白酒酿造、灌装及检验等工种上岗培训,以及初、中、高级工的培训和考核之用;也可作为白酒厂科技人员、大专院校师生的参考资料。

本书收集资料较全,从理论到实践进行了较通俗的全面论述,具有较强的科学性、系统性和实用性。

本书中凡成分的含量(浓度等)以%表示的,一般均指质量分数。酒精含量(酒精分)指体积分数。

由于笔者水平和时间所限,书中错误和不足之处在所难免,望专家和读者指正,并在教学和时间中不断加以充实和完善。

国家轻工业局
人才交流培训中心
白酒行业中西部培训基地
国家职业技能(白酒、食品发酵)鉴定所(川-131)

目 录

绪论	(1)
复习思考题	(4)

第一篇 白酒生产微生物、酶类及酿酒基本原理

第一章 微生物及酶的基本知识	(5)
第一节 白酒生产过程中微生物动向	(5)
第二节 白酒生产的有关酶类	(10)
第三节 培菌的基本知识	(14)
第二章 白酒生产中糖化发酵基本理论	(33)
第一节 糖化过程物质的变化	(33)
第二节 发酵过程物质的变化	(36)
复习思考题	(47)

第二篇 制曲及酒母

第一章 制曲工艺	(49)
第一节 大曲制作工艺	(49)
第二节 小曲制作工艺	(78)
第三节 麸曲制作工艺	(92)
第四节 液体曲制作工艺	(111)
第五节 制曲新技术	(115)
第六节 生产概算	(125)
第二章 酒母培养	(128)
第一节 酒母培养工艺	(128)

第二节 酒母培养操作规程.....	(147)
第三节 多种微生物的纯种和混合培养.....	(151)
第四节 酒母培养过程中杂菌感染的防治.....	(161)
复习思考题.....	(164)

第三篇 白酒酿造工艺

第一章 原料和辅料及水	(166)
第一节 原料.....	(166)
第二节 辅料.....	(172)
第三节 水.....	(175)
第四节 原辅料处理.....	(182)
第二章 固态法白酒的蒸馏及蒸煮	(185)
第一节 甑桶蒸馏的作用、原理、特点.....	(185)
第二节 甑桶蒸馏操作.....	(192)
第三节 甑桶蒸馏过程中酒精及香气成分的变化.....	(196)
第四节 蒸煮糊化.....	(199)
第五节 白酒蒸馏设备及工艺的改进.....	(202)
第三章 大曲酒生产工艺	(206)
第一节 浓香型大曲酒生产工艺.....	(206)
第二节 清香型大曲酒生产工艺.....	(229)
第三节 酱香型大曲酒生产工艺.....	(241)
第四节 其他香型大曲酒生产工艺.....	(258)
第五节 人工窖泥的培养和窖池的建造.....	(269)
第四章 小曲酒生产工艺	(300)
第一节 米香型酒生产工艺.....	(300)
第二节 豉香型酒生产工艺.....	(304)
第三节 高粱小曲酒生产工艺.....	(307)
第四节 玉米小曲酒生产工艺.....	(322)
第五章 麸曲白酒生产工艺	(327)

第一节	烟台制酒操作法及其发展	(327)
第二节	多菌种酿制麸曲酒工艺	(345)
第三节	麸曲白酒生产中的几个问题	(362)
第四节	二锅头酒生产工艺	(366)
第六章	糖化酶和AADY在白酒生产中的应用	(371)
第一节	在清香型白酒生产中的应用	(371)
第二节	在浓香型白酒生产中的应用	(382)
第三节	在酱香型白酒生产中的应用	(397)
第四节	在其他香型白酒生产中的应用	(399)
第七章	提高大曲酒质量的新技术	(402)
第一节	提高浓香型大曲酒质量的新技术	(402)
第二节	提高酱香型大曲酒质量的技术关键	(463)
第三节	提高清香型大曲酒质量的技术关键	(480)
第四节	提高凤型大曲酒质量的措施	(487)
第五节	提高其他香型白酒质量的技术	(490)
第八章	液态法白酒生产	(495)
第一节	液态法白酒生产工艺	(495)
第二节	提高液态法白酒质量的技术措施	(498)
第九章	生产计算	(517)
第一节	物料及能耗衡算	(517)
第二节	各种酒精含量的相互换算	(525)
	复习思考题	(528)

第四篇 白酒的贮存、勾兑、包装及尝评

第一章	白酒的贮存老熟	(533)
第一节	白酒的贮存及管理	(533)
第二节	人工老熟	(540)
第二章	白酒的勾兑与调味	(547)
第一节	白酒的勾兑技术	(547)

第二节	白酒的调味技术	(557)
第三节	液态法白酒的勾调	(562)
第四节	调味酒的生产	(586)
第五节	微机勾兑	(593)
第三章	低度白酒生产	(599)
第一节	白酒降度除浊的方法和原理	(599)
第二节	低度白酒和勾调	(615)
第三节	低度白酒在贮存中的质量变化	(621)
第四章	白酒的过滤和包装	(630)
第一节	白酒的过滤	(630)
第二节	白酒的包装	(637)
第五章	白酒中的微量芳香成分及异杂味	(645)
第一节	白酒中的微量成分	(645)
第二节	白酒中的异杂味及解决措施	(661)
第六章	白酒的品评技术	(680)
第一节	尝评的基本知识	(680)
第二节	尝评方法	(688)
第三节	影响尝评结果的因素	(694)
第四节	白酒中的浑浊和沉淀及其解决措施	(697)
	复习思考题	(699)

第五篇 白酒生产设备

第一章	制曲、制酒母、制酒设备	(702)
第一节	原料的贮存、输送、除杂设备	(702)
第二节	粉碎设备	(715)
第三节	制曲设备	(721)
第四节	制酒母设备	(728)
第五节	制酒设备	(733)
第二章	过滤、贮酒、包装设备	(758)

第一节	水处理设备	(758)
第二节	白酒过滤设备	(762)
第三节	白酒贮存设备	(765)
第四节	白酒包装设备	(768)
复习思考题		(788)

第六篇 白酒生产检验

总则	(790)
第一章 原料和水质分析	(791)
第一节 试样的采集与处理	(791)
第二节 外观及物理检验	(792)
第三节 水分的测定	(793)
第四节 蛋白质的测定	(795)
第五节 淀粉的测定	(799)
第六节 粗纤维的测定	(802)
第七节 粗脂肪的测定	(804)
第八节 灰分的测定	(806)
第九节 单宁的测定	(808)
第十节 多缩戊糖的测定	(811)
第十一节 水质分析	(814)
第二章 糖化发酵剂分析	(828)
第一节 固体曲分析	(828)
第二节 液体曲分析	(836)
第三节 酒母醪的分析	(842)
第三章 中间品分析	(849)
第一节 固态发酵酒醅分析	(849)
第二节 液态发酵白酒糖化醪分析	(853)
第三节 液态发酵白酒成熟醪分析	(855)
第四节 黄浆水分析	(857)

第五节	窖泥的分析	(859)
第四章	成品酒分析	(872)
第一节	物理检验	(872)
第二节	化学检验和色谱分析	(872)
附录一	试剂配制	(874)
附录二	有关白酒的国家标准及行业标准代号	(887)
附录三	中华人民共和国工人技术等级标准(白酒行业)	(888)
主要参考资料		(916)

绪 论

一、白酒工业在国民经济中的地位

白酒工业在提供就业途径、积累国家税收及丰富人民生活方面,起到了一定的作用。据统计,1993年全国白酒的利税总额达69.2亿元,仅次于烟草工业(378亿元),在食品工业中居第2位。白酒对于井下、森林作业者及渔民而言,是必需的劳保饮用品,也可与中药等材料配制药酒和滋补酒。

当然,白酒的出酒率要远低于酿造酒。但其很多原料并不是主粮;而且酒糟可进行综合利用。因此,生产适量的白酒,尤其是低度优质的白酒,仍然是必要的。

但是,鉴于我国酒类产品结构的严重不合理现象,有关部门早已提出了控制白酒总产量的要求。然而效果尚不够理想。据统计,1996年全国白酒总产量仍高达801.3万吨。因此,在今后一个相当长的时期内,在努力提高产品质量、降低粮耗、能耗的同时,继续不断地调整酒类产品结构,仍然是广大白酒酿造工作者不容忽视的艰巨任务。

二、白酒的分类

(一) 按酿酒原料分

(1) 粮食酒 即以大米、高粱、玉米、小麦、稻谷等粮食为主要原料酿制而成的白酒。

(2) 薯类酒 即以鲜薯、薯干为原料酿制或经串蒸而成的白酒。

(3) 代用品酒 即以野生淀粉原料或含糖原料酿制而成的白酒。

(二) 按不同的生产工艺分

1. 固态法白酒

即采用固态糖化、固态发酵及固态蒸馏的传统工艺酿制成的白酒。按使用的曲种不同,又可分为如下几类。

(1) 大曲酒 以大曲(见GB/T15109)为糖化发酵剂酿制而成的白酒。如茅台酒等。按具体工艺,又有续楂法、清楂法及清楂加续楂三种方法之分。

(2) 小曲酒 以小曲(见GB/T15109)为糖化发酵剂酿制而成的白酒。如四川高粱小曲酒等。

(3) 麸曲酒 以麸曲(见GB/T15109)为糖化剂,以酒母为发酵剂酿制而成的白酒。如北京二锅头等。

(4) 混曲酒 以大曲、小曲或麸曲等为糖化发酵剂酿制而成的白酒。如贵州董酒等。

(5) 其他糖化剂酒 以糖化酶为糖化剂,加酿酒活性干酵母(或生香酵母)酿制而成的白酒。如内蒙河套白酒等。

2. 半固态法白酒

即采用固态培菌、糖化,加水后,于半固态下发酵、或始终在半固态下发酵后蒸馏的传统工艺制成的白酒。如桂林三花酒和广东玉冰烧等。

3. 液态法白酒

即采用液态发酵、液态蒸馏工艺制成的白酒。

(1) 一步法液态发酵白酒 以大米等为原料,在液态下加入糖化发酵剂,采用边糖化边发酵,液态蒸馏工艺制成的白酒。如台湾省Amylo法酒。

(2) 串香白酒 以液态法生产的食用酒精(符合GB10343要求)为酒基,利用固态发酵法的酒醅(或特制的香醅)进行串香(或浸蒸)而制成的白酒。如山东坊子白酒等。

(3) 固液勾兑白酒 以液态法生产的食用酒精(符合GB10343

要求)为酒基,和固态法白酒进行勾兑而制成的白酒。

(4) 调香白酒 以液态法生产的食用酒精(符合GB10343要求)为酒基,加呈香物质进行调香而制成的白酒。

(三) 按产品的香型进行分类

1. 酱香型白酒

以贵州茅台酒为代表。它的主体香味成分至今尚未确定,初步认为是一组高沸点物质。其风格特点是:酱香突出、幽雅细腻、回味悠长。颜色允许微黄。以酱香为主,略有焦香(但不能出头),香味细腻、复杂、柔顺、酯香柔雅谐调,杯中香气经久不散(谓之“空杯留香”)。这种酒味大于香,苦度适中。

2. 清香型白酒

以山西汾酒为代表。其风格特点是清香纯正,具有乙酸乙酯为主体的清雅、谐调的复合香气。口感柔和,绵甜爽净、谐调,余味悠长。这类酒可以清、正、净、长四字概括。即“清字当头,一清到底”。

3. 浓香型(也称泸型)白酒

以泸州老窖特曲和五粮液为代表。其风格特点是:具有浓郁的己酸乙酯为主体的复合香气,绵甜爽净,香味谐调,余味悠长。

浓香型白酒中因原料和工艺的差异,分为单粮型(如泸州老窖特曲)、五粮型(如五粮液、剑南春)等。

4. 米香型白酒

以桂林三花酒为代表。它以大米为原料,采用半固态发酵的独特工艺。其风格特点是:米香纯正,清雅,绵甜,爽冽,回味怡畅。此类酒米香突出, β -苯乙醇含量较高。

5. 其他香型白酒(包括如下6种)

(1) 药香型 以贵州董酒为代表。它是混曲酒的典型,而且曲中加入多味中药材,故风格独特。其特点是:泸带药香,酸味适中,香味谐调、尾净味长。既有大曲酒的浓郁芳香,又有小曲酒的柔绵、醇和、回甜的特点。

(2) 兼香型白酒 以湖北白云边酒为代表。其浓、酱兼而有之。不论浓中带酱、酱中带浓、清中带酱或浓、清、酱兼之均列入此类香型。其风格特点是：放香幽雅，酒体丰满，回味绵甜，爽净味长。

(3) 凤香型白酒 以陕西西凤酒为代表。因其发酵周期短，工艺和贮酒容器特殊而自成一格。其特点是：醇香秀雅，具有以乙酸乙酯为主，一定量己酸乙酯为辅的复合香气，醇厚丰满，甘润挺爽，诸味谐调，尾净悠长。

(4) 豉香型白酒 以广东玉冰烧为代表。它以大米为原料，经蒸煮后，用大酒饼作糖化发酵剂，采用边糖化边发酵工艺，釜式蒸馏，陈肉酝浸、勾兑而成。该酒豉香纯正、清雅，醇和甘滑，酒体谐调，余味爽净。二元酸(庚二酸、辛二酸、壬二酸)二乙酯是本香型白酒的特征组分。 β -苯乙醇含量也高于其他香型白酒。

(5) 特香型白酒 以江西四特酒为代表。因以大米为原料、而工艺和设备特殊而独树一帜。其风格特点是：幽雅舒适，诸香谐调，富含奇数碳脂肪酸乙酯的复合香气，柔绵醇和，香味谐调，余味悠长。

(6) 芝麻香型白酒 以山东景芝白干酒为代表。其特点是：香气清冽、醇厚回甜、尾净余香，具芝麻香风格。

(四) 按酒度高低分

(1) 高度白酒 一般酒精体积分数在55%以上。现在国家为了消费者的健康，已不提倡生产。

(2) 降度白酒 一般酒精体积分数为40%~54%。现已成为白酒产品的主流。

(3) 低度白酒 一般酒精体积分数在39%以下。通过10余年的倡导，低度白酒已越来越受到消费者的欢迎。

复习思考题

1. 白酒生产工艺的特点有哪些？
2. 我国白酒怎样进行分类？

第一篇 白酒生产微生物、 酶类及酿酒基本原理

第一章 微生物及酶的基本知识

第一节 白酒生产过程中微生物动向

一、微生物来源

大曲酒生产工艺,不论是制曲或酿酒,都是利用野生菌进行自然发酵。因此在工艺过程中,如何“捕捉”有用微生物群而排除无用甚至是有害微生物群,是提高大曲质量和产量的关键所在。由于酿造过程中有众多的微生物先后交替、共同作用,呈现着极其复杂的关系,故迄今为止,尚有许多研究课题没有搞清,有待深入探索。

土壤、生物及有机物上生长大量微生物,这些微生物不断地卷入空气中。它们在空气中虽然不能繁殖,但却栖息着各种微生物的大量芽孢和孢子,其中细菌占优势。它们受风的作用,到处传播。当落入适宜的温度、湿度、水分、有营养的基质上,也就是说在条件适宜的时候,它们便开始繁殖,然后又将孢子卷入空气中,如此互相交替,循环不已。

空气中的微生物,因地区、气候条件不同而差异甚大。它们的数量和种类受季节(主要是温、湿度)影响也很大,致使微生物的增减量相差悬殊。曾有人以落下法进行测定,随着春季天气转暖,空

气中菌数显著增加。尤其是霉菌有极大的增长,这就是春末夏初踩曲的黄金季节,在六七月份空气中菌数最多。所以传统认为“伏曲”最容易“上衣”,质量好,就是这个道理。

制曲和酿酒在室内操作,虽然室内也有外界空气流入,但室内地面(尤其是连续在地面上操作,长期与材料接触者)、墙壁、工具、原料(生料)以及存放的物品和人员出入频度等,给室内空气中的微生物带来很大影响。在持续生产的情况下,原料与地面及工具接触,特别是原料本身就是制曲微生物的主要来源,空气落入是次要的。但最初来源则与空气有着密切关系。老厂房栖息的微生物多,如老曲房、老窖等酒的风味好,或具有独特风格,除生产工艺起主导作用外,上述条件也是重要因素。在气候相差较大的地区或新厂房,虽工艺条件相同而质量不及老厂,这种现象以浓香型酒更为突出。东北有些厂,曾将四川省名酒厂的窖泥、母糟、曲药等全部运到东北,甚至连经验丰富的酿酒工人也聘请到厂,采用老厂的工艺生产,但经过几排生产后,酒质和风格都发生了很大的变化,这主要与微生物来源、种类有密切关系。

踩曲及酿酒野生菌的来源,主要是原料、地面、工具等接触感染所致。经测定证明,一般情况下,原料霉菌多,场地酵母多,空气细菌多。在这些野生菌中,有益菌与有害菌良莠斑杂,这就要求在操作上控制配料、温度、水分、酸度等条件,使有益菌顺利繁殖,有害菌被抑制而逐步淘汰,以保证酒的产量、质量。

制曲及酿酒时,在曲块和酒醅中,微生物种类繁多,在一场混战中,难以确定谁在起主导作用。在制曲和发酵过程中,各种微生物之间,盛衰不定,在某个阶段,某种菌正在旺盛期,在另一个时期,该菌几乎完全消亡,它的菌体成为其他菌的营养或成为曲酒香味成分的前体物质。这样犬牙交错,互相交替,给研究工作带来很大困难。当前,只能处于单株分离鉴定阶段,并进一步了解其共生作用,以控制曲块和酿酒中的主要微生物。这是今后的主攻方向。