

“十二五”高职高专规划教材
省级示范高职院校重点专业教改教材

白酒生产工艺与流程

BAI JIU SHENG CHAN GONG YI YU LIU CHENG

主编◎林 洁 梁丽静

主审◎薛正楷 姜 鸿



“十二五”高职高专规划教材
省级示范高职院校重点专业教改教材

白酒生产工艺与流程

主 审	薛正楷	姜 鸿
主 编	林 浩	梁丽静
副主编	王平春	曾庆双
参 编	李 进	吴冬梅
	熊 柳	牟 红

合肥工业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

白酒生产工艺与流程/林洁,梁丽静主编. —合肥:合肥工业大学出版社,
2013.9

ISBN 978-7-5650-1336-2

I. ①白… II. ①林…②梁… III. ①白酒—生产工艺②白酒—生产流程
IV. ①TS262.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 113003 号

白酒生产工艺与流程

林 洁 梁丽静 主编

责任编辑 马成勋

出 版	合肥工业大学出版社	版 次	2013年9月第1版
地 址	合肥市屯溪路193号	印 次	2013年9月第1次印刷
邮 编	230009	开 本	710毫米×1000毫米 1/16
电 话	总 编 室:0551-62903038 理工编辑部:0551-62903200	印 张	19.75
网 址	www.hfutpress.com.cn	字 数	365千字
E-mail	hfutpress@163.com	印 刷	合肥现代印务有限公司
		发 行	全国新华书店

ISBN 978-7-5650-1336-2

定价:38.00元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社市场营销部联系调换。

教材编写企业顾问名单

- 企业顾问委员：张 良 泸州老窖股份集团总经理
- 蒋先玉 四川郎酒股份有限公司董事长
- 梁智明 泸州御酒酒业有限公司董事长兼总经理
- 姜 鸿 泸州御酒酒业有限公司副总经理
- 罗 辉 泸州御酒酒业有限公司副总经理
- 石 弢 泸州一品坊酒业有限公司总经理
- 王成荣 泸州一品坊酒业有限公司副总经理
- 涂国友 泸州国粹酒业有限公司董事长兼总经理
- 杨晓诚 泸州国粹酒业有限公司副总经理
- 罗柏林 泸州中华美酒业有限公司董事长兼总经理

(以上白酒企业均为泸州职业技术学院校企合作单位)

前 言

白酒作为中国的原创和骄傲，既是中国农耕文化精髓的写照，也是中华文明最鲜活的载体。同时，中国是世界上最早利用微生物制曲酿酒的国家，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。我们可以自豪地说，中国是世界上最早利用蒸馏技术创造蒸馏酒的国家。要比西方威士忌、白兰地等蒸馏酒的出现早六七百年。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。

近年来，中国的白酒产业高速发展，对高素质白酒营销及酿造人才的需求量急速增长，而各大中专院校对此类人才的培养及相应的教学、教材均不能满足上述需求。泸州职业技术学院正是敏锐地把握市场需求，紧密联系地方白酒企业，通过数年的探索与泸州老窖集团共建了以培养高素质白酒营销人才为目标的市场营销专业，开设了以培养能从事掌握白酒酿造系列岗位工作的高端技能型专门人才为主的酿酒技术专业。近年来，泸州职业技术学院依托白酒产业进行专业建设和教学改革，已将市场营销专业建设成为“中国白酒金三角”最大的专业型白酒营销人才供给和培养基地，为白酒“小巨人”企业提供了强有力的管理支撑和智力支持。

为适应专业教学的需要，市场营销与白酒酿造技术专业教学团队无界化合作，认真研究教学实际需要。在充分实践的基础上，反复调整和修改，不断完善教学资源。同时，与酒类校企合作单位技术管理骨干及白酒营销专家合作，提炼重点理论与知识，形成了独特的理论知识体系，编写出这本具有鲜明特色的基础教材。本书可作为高等职业院校学生白酒生产工艺及流程相关常识的基础读本，也可作为从事白酒营销、白酒酿造与生产的从业人员必备的基础培训教材和自学教材。

以同类教材相比，本教材的主要特色体现在以下四个方面：

1. 体系完整、内容全面

本教材内容主要分为三大版块，即第一篇——概述（白酒工业发展史及

其地位；蒸馏酒（含白酒）的种类）；第二篇——白酒生产方法与机理（白酒生产方法；白酒生产机理；白酒生产原辅料）；第三篇——白酒生产工艺与流程（传统白酒生产工艺；新型白酒生产工艺；白酒贮存、勾兑与调味、包装、运输和保管；白酒的品评）。作为白酒酿造工艺基本常识的全面介绍，有利于相关专业的学生对白酒产品知识、生产工艺、文化内涵、产业法规、市场发展等有全面地了解，是一本相当重要的专业基础教材。

2. 结构清晰，层次分明

在本书开篇对理论体系进行了介绍，并在每章内容前设置了“知识要点”，每章结束后均有“思考题”。全书结构清晰，内容层次分明，主要知识点清晰明了，前后呼应，便于师生和读者学习和理解。

3. 精心编排，创新实用

作为白酒营销专业方向及酿造技术专业的学生或从事白酒营销、白酒酿造等工作岗位的专业人才，必须掌握白酒生产工艺方面的基础知识与技能。而他们所需要的白酒知识，散见于《酒文化》、《白酒品评技能训练》、《白酒生产技术》等读本中。而这些读本偏重纯生产技术、生物化学等专业领域的知识体系，内容生硬、数据冗多，不适合有针对性的教学和自学。

本教材区别于市面上纯技术性的白酒生产工艺或技术书籍，基于高职学生的知识需求，对相关内容进行了筛选，简化了纯技术性的内容。根据高职市场营销专业群及酿酒技术专业教学的需要，新建了课程内容体系。结合白酒生产与销售企业对人才的实际需要，以“够用、实用”为前提，精心选择和组织内容，对各种香型白酒酿造的主要工艺流程与相关常识进行了深入浅出的介绍，尽量缩减技术类术语及数据，内容浅显易懂，既适合专业课程教学和自学，又贴近白酒行业人才培养的需求。

4. 校企合作，共研共建

本书作为泸州职业技术学院市场营销专业基于白酒营销人才培养的重点开发教材，在近五年的课程教学实践与教材研发过程中，紧密联系泸州老窖、四川郎酒等知名白酒企业，深入生产第一线，与企业方专家共同研讨；并在课程教学与实习实践中不断改进，已成为校企合作研发的成果之一。本教材弥补了国内白酒生产工艺课程建设在课程和教材方面的空白，具有创新性和先进性。

本教材由林洁、梁丽静担任主编，负责拟定提纲、主编、统稿、修订、定稿；由薛正楷博士及姜鸿副总经理担任本教材主审。林洁编写了第6章、第7章、第8章，梁丽静编写第3章、第4章、第5章；副主编王平春编写第

2 章、第 9 章，曾庆双编写了第 1 章，并对本教材的编写过程提供了指导；李进、吴冬梅、牟红、熊柳等老师参与了本教材的校对等杂务。

本教材在编写过程中，得到了泸州老窖集团、四川郎酒集团、泸州御酒酒业有限公司、泸州一品坊酒业有限公司、泸州国粹酒业有限公司、泸州中华美酒业有限公司的大力支持，更得到了来自企业多位专家的悉心指导，在此表示衷心的感谢！同时，参考了许多专家、学者的论著及网络资源，汲取了多方面的研究成果，向他们表示最诚挚的谢意。

由于编者水平有限，书中难免有疏漏和不足之处，恳请读者批评指正。

（本书提供配套教学课件，联系邮箱为 3583341@163.com，请填写相关信息索取课件。）

编 者

2013 年 6 月

目 录

第一章 白酒工业发展史及其地位	(1)
第一节 白酒的起源	(1)
第二节 白酒工业技术发展简史	(5)
第三节 白酒在国民经济中的地位	(12)
第四节 白酒工业的展望	(15)
第二章 蒸馏酒(含白酒)的分类	(18)
第一节 世界蒸馏酒的分类	(18)
第二节 白酒的分类	(22)
第三章 白酒生产方法	(26)
第一节 制曲工艺	(26)
第二节 白酒发酵工艺	(45)
第三节 蒸馏工艺	(52)
第四章 白酒生产机理	(61)
第一节 原料浸润及蒸煮过程	(61)
第二节 制曲及制酒母过程	(67)
第三节 糖化与发酵过程	(71)
第四节 蒸馏原理与过程	(77)
第五节 白酒的贮存	(80)
第六节 低度白酒生产中的质量问题	(84)
第五章 白酒生产原辅料	(90)
第一节 制曲和制酒母的原料	(90)

第二节	制白酒的原料	(95)
第三节	制白酒的辅料	(104)
第四节	白酒原辅料的选购、贮存、输送、处理及配比	(107)
第五节	白酒生产用水	(110)
第六节	白酒生产微生物及糖化发酵剂	(117)
第六章	传统白酒生产工艺	(133)
第一节	浓香型大曲酒生产工艺	(134)
第二节	酱香型大曲酒生产工艺	(151)
第三节	清香型大曲酒生产工艺	(154)
第四节	凤香型大曲酒生产工艺	(160)
第五节	兼香型大曲酒生产工艺	(164)
第六节	特型大曲酒生产工艺	(167)
第七节	小曲酒生产工艺	(171)
第八节	麸曲白酒生产工艺	(187)
第七章	新型白酒生产工艺	(206)
第一节	新型白酒生产工艺概述	(206)
第二节	新型白酒的基础原料	(212)
第三节	新型白酒生产工艺	(223)
第四节	营养型复制酒生产工艺	(233)
第五节	低度白酒生产工艺	(238)
第八章	白酒贮存、勾兑与调味、包装、运输和保管	(246)
第一节	白酒的贮存与老熟	(246)
第二节	白酒的勾兑与调味	(253)
第三节	白酒的包装、运输和保管	(276)
第九章	白酒的品评	(284)
第一节	白酒品评的意义和方法	(284)
第二节	白酒品评的原理和方法	(287)
第三节	各类香型白酒的品评术语及风格描述	(302)

第一章 白酒工业发展史及其地位

【知识要点】

- 白酒酿造起源
- 白酒工业发展简史
- 白酒在国民经济发展中的作用
- 白酒工业发展的趋势

白酒是我国传统的蒸馏酒，它是世界七大蒸馏酒之一，无论其在生产技术还是在产品风格上，均具有独特的地位。下面从白酒的起源、白酒工业技术的发展、白酒的地位以及白酒工业的未来等几方面，简要说明。

第一节 白酒的起源

白酒又名烧酒或火酒。有些少数民族则称其为阿剌吉酒，意为“再加工”之酒。

白酒是我国特有的一大酒种，它最早产生于酿造酒的再加工，因此白酒的起源还得从酿造酒说起。

一般认为，酒是由杜康发明的。过去有的酒厂还把杜康供奉为酿酒的祖师爷，连日本的清酒行业也把酿酒技师尊称为“杜氏”。这种传说可见于古书，如《事物纪原》载：“杜康始作酒”。但有的书如《世本》却说：“仪狄始作酒醪，变五味，少康作秫酒”。少康即杜康，他要比夏禹时的官吏仪狄晚得多，据此似乎可以认为是仪狄先造的酒了。《战国策》说：“昔者，帝女令仪狄作酒而美，进之禹，禹饮而甘之……”。这里并没有说仪狄先造酒，只是说他能够酿出甜美的酒而已。其实，杜康、仪狄都只是掌握了一定技巧，善于酿酒罢了。正如大多数生产技术一样，酒的创造和发展，也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，经无数次改进而来

的。一般说来，白酒的发展可分为以下三个阶段。

一、自然界造酒

含糖野果在成熟之后掉落，积集于坑洼之处。或者被猿摘下，将没有吃完的野果放在石洼中，天长日久，这些野果被附在它们表皮的、空气雨水中的或土壤中的野生酵母发酵，变成了香气扑鼻、酸甜爽口的原始果酒。《篷枕夜话》中有一段类似的记载说到了这一自然过程：“黄山多猿猱，春夏采杂花果子石洼中，酝酿成酒，香气溢发，闻数百步……”。

随着社会的发展，人类开始学会了原始的牧业生产，在存放剩余的兽乳过程中他们又发现了被自然界中的微生物发酵而成的乳酒。在农耕时代前后，人类认识到野生植物的含淀粉种子（谷物等）可以充饥，于是便搜集贮藏，以备食用。由于当时的贮藏方法原始，谷物在贮藏期间容易受潮或受雨淋而发芽长霉，这些发芽长霉的谷物若继续浸泡在水里，其中的淀粉便会受谷芽和野生霉菌、野生酵母菌等微生物的作用而糖化、发酵，变成原始的粮食酿造酒。当有煮熟的谷物吃不完时，他们用树叶等包盖起来，或存放在树洞等中，这些熟粮因受根霉、酵母等野生微生物的作用变成了“酒酿”。这是另外一种方式的原始粮食酿造酒的发现。

这一阶段大约存在于7000至10000年前，利用自然界的作用造出酒来已逐步被认识。

二、利用天然微生物造酒

人类进入农耕文明以后，谷物有了富余，加上人类发现了原始的酒，味道香甜，喝过浑身发热、精神兴奋，有人便开始模仿，有意识地让谷物长霉发芽，用它来酿酒，从而进入了利用天然微生物造酒的阶段。我国在很早以前就有了农作物，从山东大汶口遗址出土的文物中发现有与甲骨文“酒”字形状相似的尖底贮酒容器。由此可以推测这一阶段大概始于6000年前。《淮南子》一书说：“清醴之美，始于耒耜”。（耒和耜都是古代的农具）意思是说：“美味可口的酒，开始于农业生产出现之时”。而且5000年前的龙山文化时期就有了尊、罍、高脚杯、小壶等陶制的酿酒和饮酒的专用器具。因此，到夏代初期出现掌握一定技巧、能酿出香甜美酒的仪狄这样的人，也就不足为奇了。

到了商代，出现了专门的酿酒作坊。如郑州二里岗及河北藁城台西村就发现了商代酿造作坊的遗址，酿酒技术也有了发展。由此，谷芽（蘖）和长霉的谷物（麴）的利用开始分家。《尚书·说命篇》中有“若作酒醴、尔惟麴蘖”的论述，反映了当时已用蘖来制造糖化度高、酒化度低的醴，用麴来酿

造酒化度较高的酒这种状况。

到周代，统治阶级不但设置了专门掌管酿酒的官职，如“酒正”，“酒人”、“浆人”，“大酋”等，对酿酒的要点也作了经验总结。《礼记·月令仲冬》中便有记述：“仲冬之月，乃令大酋，秫稻必齐，麴蘖必时，湛醴必洁，水泉必香，陶器必良，火齐必得，兼用六物，大酋监之，无有差贷”。意思即是在冬季到来之后，酒正向大酋发出命令，把优质均匀的高粱和稻米准备好，及时提供新鲜的麴蘖，粮谷的浸泡和蒸煮要注意清洁卫生，用水应选择纯净的好水，酿酒器具必须精良，火候（发酵温度）要控制得当，大酋要加强监督管理，把这六件事都做好，就能做出好酒。即使从现代的酿酒工艺要求来看这些要点也是较为全面的，可以说这是世界上最早的酿酒工艺规程。

由于醴的酒度低，口味淡薄，因此逐渐被淘汰，而用麴酿造的酒却日渐得以发展。秦汉以后制麴技术有了很大进步，麴的品种迅速增加。仅《方言》中记载的就有近10种，酿酒技术也随之提高，风味各异的酿造酒在各地纷纷出现。北魏时期的贾思勰在《齐民要术》中系统地、详细地总结和记述了当时的各种制麴方法和酿酒工艺，后人也有不少关于制麴酿酒的记述。

在这一阶段，我国古代的劳动人民已通过对自然现象的模仿、实践，不断总结改进，掌握了制麴酿酒的基本规律，已经能够比较有效地去利用天然微生物来酿酒了。

三、白酒的出现

秦汉以后，随着酿酒技术的发展，酿酒、饮酒的普及为白酒的产生打下了基础。另一方面，历代帝王为了寻求不死之药，不断发展炼丹技术。不死药虽然没有炼出来，却积累了不少物质分离、提炼的方法，创造了种种设备（包括蒸馏器具），为白酒的产生提供了条件。由此将蒸馏器具试用来蒸、熬酿造酒，就出现了白酒，这是毋庸置疑的。至于究竟是为了想从好酒中提炼出令人兴奋愉快的精华，以作长生之妙药，试着“用好酒蒸熬取露”而产生了白酒？还是想处理贮存酸败的酿造酒以减少损失，试用了蒸馏设备，从而造出白酒，并得出了“凡酸坏之酒皆可蒸烧”的经验？则尚待进一步考证。

关于白酒的出现年代，也有不同的见解。有些人根据李时珍《本草纲目》中，“烧酒，非古法也，自元时始创……”的说法，认为白酒始于元代。但随着对历史研究的深入，现在认为白酒出现在唐代的人越来越多了。1975年在河北承德青龙县出土的一套金代铜烧酒锅，敦煌的西夏酿酒蒸馏的壁画，北宋田锡的《麴本草》中关于经二三次反复蒸馏而得到酒度高、饮少量即醉的美酒记载，这都说明白酒的出现要比元代早得多。目前有关烧酒的文字和文物出现的最早时代是在唐代。唐代的白居易（772—846）曾有“荔枝新熟鸡

冠色，烧酒初开琥珀香”的诗句；雍陶（770—805）也有“自到成都烧酒熟，不思身更入长安”的名句。这两位诗人的诗里不仅说到了烧酒，而且表明当时的烧酒已有“密闭陈酿，使之老熟”的工艺。在已发现的贵州少数民族的文献资料中，对烧酒也有所反映。《西南彝志》第15卷《播勒土司·论雄伟的九重宫殿》一文，在论述隋末唐初之事时，有“酿成醇米酒，如露水下降”这样简单蒸馏工艺的记载。因此，可以推测，白酒的出现是在唐代或稍早于唐代，只是当时还未普及，到元代则已传播开来。1343年朱德润在他的《轧赖机酒赋》中则对白酒蒸馏器的构造和蒸酒状况就作了写实。但这篇文献所记述的蒸馏方法都是用酿造酒为原料直接蒸熬的液态蒸馏；而明代李时珍（1518—1593）的《本草纲目》所记载的是“其法用浓酒和糟，蒸令汽上……”的蒸馏方法。无疑后者的蒸馏效率比前者更好，有了很大的进步。这也许是《本草纲目》中白酒出现年代较晚的原因所在。

以上是我们从白酒的产生与发展过程，阐述了对白酒起源的认识。但是，关于白酒究竟在我国何时起源，至今仍然没有定论，说法不一。

一说唐代起源，二说元代传入，三说元代始创。

第一种说法有诗词为证。除上面讲到的唐代著名诗人白居易和雍陶的名言外，还有李肇的“酒则剑南之烧春”等绝句，就是最好的说明。因为，在唐代将酒统称为“春”，显然“烧春”系指烧酒，其名在民间已广为流传。

第二种说法认为白酒是元时从印度传入我国的一种“阿刺古”的酒。1328年元代饮膳太医忽思慧的《饮膳正要》中谈到过这种叫“阿刺古”的酒，称为蒸馏酒。现已查明，“阿刺古”是“Arrack”的译音，系用稻米和棕榈汁酿造的蒸馏酒。

第三种“元代始创”说法的依据，见于明代药学家李时珍的《本草纲目》中的“烧酒非古法也，自元时始创……”。

这三种不同说法虽各有其理，但有一共同点即白酒是蒸馏酒（或称烧酒、烧春），均确证无疑。这里，就给我们提出一个问题，“既然白酒是蒸馏酒，那么，它是用什么样的器具进行蒸馏的呢？”1975年12月河北省出土了一套金代烧酒锅，专家们用此锅作了两次蒸馏实验，证明行之有效，只是出酒率偏低。因此，可以说至少在金代或金代以前就有白酒了。进而也说明“元时传入”和“元代始创”的白酒起源说难以成立。而且从已出土的隋唐文物中的15~20mL小酒杯和北宋田锡所作《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，终将得到确证。

从白酒的由来可以看出，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曲制酒精、德国人柯赫氏发明固态培养微生物

法早 3000 年左右。可以自豪地说，我国是世界上最早利用蒸馏技术创造蒸馏酒的国家，要比西方威士忌、白兰地等蒸馏酒的出现早六七百年。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。

第二节 白酒工业技术发展简史

中国白酒发展的真正动力是科学技术的进步。新中国成立以来，白酒界的专家、学者、工程技术人员辛勤地耕耘，创造了众多的科技成果。并得以应用和推广，一次又一次地推动了中国白酒的进步与发展。

一、改革普通白酒工艺，节约酿酒用粮

白酒是耗粮高的酒种，所以，节约粮食、提高出酒率一直是酿酒行业技术工作的重点，并围绕节粮开展了一系列的科技攻关活动。

(一) 组织代用原料酿酒试点，开辟原料新来源

20 世纪 50 至 60 年代，为了开辟代用原料酿酒的新途径并提高酒的质量，各地开展了多次试点活动。首先是以薯类为原料的“烟台试点”及“金陵试点”；继而是以橡子原料为中心的“周口试点”及以菽萸根（金刚头）为中心的“常德试点”；以后又进行了木薯酿酒的研究及伊拉克蜜枣酿酒、甜菜酿酒新工艺推广等工作。这些试点不仅解决了代用原料酿酒及酒质提高的问题，而且总结出一定的经验，为以后中国白酒的发展打下了基础。

(二) 液态法白酒工艺改进及提高酒质的研究，开创了我国普通白酒发展的新局面

采用液态发酵法生产白酒是中国白酒工业史上的一项重大革新。多年实践证明，该法具有出酒率高、文明生产、减轻劳动强度等许多优点。随着采用该法生产的白酒质量的不断提高，产量不断扩大，现在已成为我国白酒的主体品种。总结液态发酵法白酒工艺改进和质量提高工作，大致可分为以下两个阶段：

第一阶段是初馏酒精的再加工阶段。这可以从 1964 年的原北京酿酒厂串香工艺的采用，生产出风味达到普通白酒水平的“红星”白酒开始。以后，全国各地在香醅制作、香醅提香方法、采用己酸菌发酵液增香、改进酒精蒸馏设备及工艺等诸方面做了大量的工作，创造出了一条“液态发酵酒除杂，固态发酵醅增香，固液法结合的工艺路线”。这条路线不仅增加了产量，提高了效益，而且使酒的质量有很大提高。其代表产品——山东产的“坊予”白酒，连续荣获第三届、第四届、第五届“国家优质白酒”的称号。

第二阶段是以食用酒精为基酒，经科学调配而成的各类白酒阶段。这一阶段完成的技术成果有：20世纪70年代初，利用固态发酵优质酒的副产品——“酒头、酒尾、香糟、黄水”兑制食用酒精，生产出第一代物美价廉、量大面广的低档新工艺白酒；80年代，采用优级食用酒精加部分优质白酒，经勾兑而生产出“双优型”的第二代中档新工艺白酒；90年代，黑龙江省又研制出优级食用酒精加营养物的第三代营养型复制白酒，并取得明显的经济效益和社会效益。

(三) 总结普通白酒生产工艺的经验，提高出酒率，改变了白酒生产的落后面貌

20世纪50年代“烟台白酒酿制操作法”的诞生，标志着中国白酒酿造进入了一个有法可依的新阶段。该操作法总结的16字经验：“麸曲酒母、合理配料、低温入窖（池）、定温蒸烧”，不仅成为当时酿酒操作的先进技术代表，而且一直是指导着整个白酒生产的工艺操作。

在学习烟台制酒经验的基础上，涿县酒厂又总结出了“稳、准、细、净”的白酒酿制法，这四字经验使白酒酿制操作纳入了科学管理的轨道，改变了白酒生产的落后面貌。

在这个时期，先后还有“永川小曲酒操作法”的制定及“安次六度”管理法的总结。这些都对规范白酒酿制操作，提高出酒率作出了突出的贡献。

二、依靠科技进步，总结并改进优质白酒生产工艺

中国白酒真正的大发展，可以说是以名优白酒的进步为代表。从20世纪60年代初到现在的40多年中，在名优白酒的微量成分分析，传统工艺总结，新工艺、新设备的采用等方面均有新的突破和进展。这些成果不仅扩大了名优酒产量，还提高了名优酒价值。“科技是第一生产力”在名优酒的发展中得到了充分的体现。

(一) 酱香型白酒

(1) 总结出气候条件对酿制大曲酱香型白酒的影响。茅台地区的自然条件是海拔409m，全年平均风速约为1.2m/s，空气相对湿度为63%~88%，平均降雨量为1088mm，平均气温约为21℃。实践表明，只有这样高温、多雨、潮湿的气候条件，才适合酱香型大曲酒酿酒工艺中微生物的发酵，才适合多轮次的发酵工艺需要。

(2) 总结出酱香型大曲酒“四高一长”的工艺特点。“四高一长”，即高温制曲、高温堆积、高温发酵、高温流酒和长期贮存。同时，确定了酱香型大曲酒是由“酱香、醇甜、窖底香”二种典型体的基酒构成，并明确了各自所占的比例。此外，各地对酱香型白酒主体香气成分的研究也有一定的进展。

(3) 麸曲酒的研制取得可喜成就。贵州省轻工科研所分离出高温细菌及生香酵母菌株, 经人工培养后参与发酵。同时, 该研究所还总结出了高粱、小麦混合“可利用配料, 场上堆积, 麸曲酒母续植 30 天发酵”的生产工艺, 并在全国推广。随后, 为提高麸曲白酒的质量, 黑龙江省又创造了大曲、麸曲相结合生产酱香型白酒的工艺路线。其特点是: 采用传统大曲多轮发酵工艺后, 转入麸曲续植发酵工艺。这套工艺路线很适合北方气候特点, 既能提高酒质, 又能提高出酒率。

(二) 浓香型白酒

(1) 肯定了浓香型白酒酿造必须使用泥窖的工艺需求。对泥窖的建造总结出如下标准: 容积要适当, 尽量扩大窖泥与香糟的接触面积; 窖墙要有一定斜度, 便于窖泥的成熟; 窖要密闭, 不透气、不渗水。

(2) 发明创造“人工老窖”。首先将纯种或混种的己酸菌, 经液态扩大培养后, 再使用发酵窖泥, 把发酵好的窖泥涂于泥窖表层 15~30cm, 并及时将糟醅入窖发酵。这种人工老窖的产酒质量相当于十几年自然老窖的产酒水平。此项新技术推动了浓香型白酒的大发展。

(3) 采用“双轮底”发酵新工艺, 提高酒中酯的含量。所谓“双轮底”, 即是把上一批发酵好的窖底香糟留下一甑不出窖, 滴尽黄水后, 加少许大曲粉翻拌后再发酵一个周期, 然后单独出窖蒸馏。这套工艺既能提高酒中酯的含量, 又能提高香糟的质量, 所以被大多数浓香型白酒厂所采用。

(4) 研制成功多项增香工艺, 提高浓香型白酒优级品率。有的酒厂采用多种原料酿酒, 使酒的香味丰满; 有的酒厂采用回酒、回糟发酵, 明显提高酒质; 有的酒厂采用黄水、酒尾窖外酯化, 然后将此酯化液以不同方式参与发酵, 明显地提高了酒中酯的含量; 还有的酒厂采用“重复发酵”工艺, 即把发酵好的酒醅出窖翻拌, 加曲后再入窖, 发酵一个周期。此法被认为是浓香型白酒提高质量的重要措施。此外, 还有“夹泥发酵”、“己酸菌液”灌窖发酵等工艺措施被部分酒厂采用。

(5) 浓香型白酒的微量成分剖析, 有效地指导了白酒的勾兑工作。例如: 在泸州特曲酒中分析出香味成分 136 种, 其中定量的 108 种; 对各种酯、酸、醇、羰基化合物的量比关系进行了科学的分析, 突出酯类的量比关系。分析认为: 己酸乙酯为主体香气, 应占总酯比例的 40% 左右, 乳酸乙酯与己酸乙酯的比值小于 1, 乙酸乙酯与己酸乙酯的比值小于 1 为好。

(三) 清香型白酒

(1) 总结出地缸发酵的优点

① 便于热量散发, 保持最佳发酵温度, 促进酒精生成。

② 密封好, 促进酵母在无氧条件下进行发酵作用, 便于清洗, 有利工艺

卫生管理及酒体的干净。

(2) 分析出清茬、后火、红心三种大曲生物活性及成分上的差异, 确定三种曲合理的贮存期和科学的搭配使用比例。同时, 对清香型白酒使用的小麦、大麦、豌豆三种原料的成分和作用及其量比关系, 曲料粉碎程度等都作了较深入的探讨, 起到了指导生产的作用。

(3) 剖析了清香型大曲酒的成分及其量比关系。其中主要有: 乙酸乙酯为主体香气, 其含量占总酯 50% 以上; 乙酸乙酯与乳酸乙酯比例合理, 一般在 1:0.6 左右; β -苯乙醇、琥珀酸乙酯与形成特殊香气有关; 乙缩醛、正丙醇含量较高, 酯大于酸多倍。

(4) 充分利用酒头及酒尾中的有益物质, 研制成功清香型低度白酒。这种工艺生产的低度酒既保持高度酒的风格, 又解决了口味淡的问题。

(四) 米香型白酒

科学地总结了米香型白酒中香味成分的特征。米香型白酒的香味成分特征概括起来有: 主体香味成分是 β -苯乙醇、乙酸乙酯和乳酸乙酯, 醇含量高于酯含量, 乳酸乙酯含量占总酯的 73% 以上, 乳酸含量占总酸的 90%。

(五) 其他香型白酒

(1) 凤香型白酒的研究工作成绩突出。在传统工艺操作措施的总结、酒质微量成分分析、贮存对酒质的影响等诸多方面均有准确的结论。因此, 凤香型白酒被确立为一个新的香型而立足于白酒工业。

(2) 兼香型酒的研究工作也有很大进展。总结了“一步法”与“二步法”两种生产工艺的各自特色; 查定了兼香型酒微量成分特征; 强调了浓酱谐调是这类酒的质量特色。

(3) 豉香型酒、芝麻香型酒、“四特”类型酒均已独立成型。“董酒”和“老白干”类型酒等的科研工作也开始起步。

三、白酒微生物的选育和应用

酿酒微生物是酒类生产过程中糖化与发酵的动力, 菌种生物活性的强弱直接影响到酒的产量与质量。所以, 选育优良菌种应用于白酒酿造一直是行业技术工作的重点。由于坚持不懈的努力, 取得了一次又一次突破性的进展, 从而带动了整个白酒行业的进步。

(一) 曲霉菌的筛选、诱变及应用工作不断创新

最早用于白酒酿造的是黄曲霉和米曲霉。它们的缺点是糖化力低、耐酸性差, 所以后来选用了耐酸性强的黑曲霉。随后在黑曲霉种菌性能提高上又做了大量工作, 最后选用的 AS3·4309 菌种, 其糖化能力提高 10 倍, 用曲量减少 50%, 提高出酒率 2% 以上, 是一种接近国际水平的优良糖化菌。