

国产白酒的
工艺技术
和实验
方法

秦含章 著



學苑出版社



责任编辑：周良 韩继忠
封面设计：朱军

ISBN 7-5077-0201-4



9 787507 702019 >

定价：200.00元

国产白酒的工艺技术和实验方法

秦含章 著

學苑出版社

2000 年

图书在版编目 (CIP) 数据

国产白酒的工艺技术和实验方法/秦含章著. - 北京: 学苑出版社, 2000.5

ISBN 7-5077-0201-4

I. 国… II. 秦… III. 白酒-酿造-生产技术 IV. TS262.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 60044 号

学苑出版社出版发行

北京市万寿路西街 11 号 100036

争锐图文设计制作公司照排

永清印刷厂印刷 新华书店经销

787 × 1092 16 开本 97.25 印张 350 千字

2000 年 5 月北京第 1 版 2000 年 5 月北京第 1 次印刷

印数: 1—1200 册 定价: 200.00 元



图为顾毓秀先生（左）和作者（右）1992年6月4日于北京

秦含章先生简历

秦含章，汉族，1908年生，江苏省无锡县人，中共党员。1931年毕业于国立劳动大学农学院，1931-1935年在比利时国立圣布律农学院学习，获工学硕士及国授农产品加工工程师学位。1935-1936年在比利时布鲁塞尔大学植物学院博士班进修微生物学，后在德国柏林大学发酵学系进修啤酒工业。1936-1949年，任国立中央大学教授、南京大学教授等职。1950年由政务院任命为中央人民政府食品工业部参事，1951年由国务院任命为轻工业部参事。主要著作有《面包工业》、《酿造酱油的理论与技术》、《酒精工厂的生产技术》、《葡萄酒的科学技术》、《葡萄酒的分析化学》、《白酒酿造的科学技术》、《新编酒经》等。

北京市八達嶺釀酒公司

老獵頭

具有正宗濃香型
風格：

1. 無色清澈透明
2. 窖香濃郁純正
3. 入口綿甜諧勻
4. 酒體丰满和醇
5. 落口舒適爽淨
6. 餘味悠長生津
7. 玻瓶多選異形
8. 包裝獨富藝文





裸西鳳名酒

柳林美酒傳鳳型
梅花報春不先爭
苦辣澀酸甜味好
東西南北皆聞名

秦含章



一九九二



祝西鳳名酒

梅花迎春五十庚
柳林美酒鳳翔城
澀酸苦辣甜味好
南北東西皆聞名

秦含章



一九九二



迎澳門回歸

浙東名牌酒汗王
味厚香濃醉四方
澳地回歸今兌現
普天歡飲萬年觴

秦含章



一九九七年



老猗頭

山中名酒醅
桌上飲三杯
色味香形美
人人恆滿頤

秦含章

一九九三

人生何處覓仙鄉
難得糊塗醉四方
澳地回歸今日到
普天歡飲万年觴



小糊塗仙

秦含章



一九九二年

前 言

利用“曲、药”的粗酶制剂，酿造含有酒精度数较高的白酒或烧酒是我国传统的生产工艺，历史悠久，工艺独特产品种类较多，深为劳动人民所喜爱。

白酒古名醴，现称蒸馏酒或烈性酒，即含有酒精度数较高的饮料酒，可以点燃，所以俗称烧酒。酿造白酒所用原料，或为粮谷，或为薯类，或为废糖蜜。只要多含淀粉或糖类，就可用作酿造白酒的原料。例如：高粱、玉米、大米、小米、大麦、青稞、荞麦、黑麦、燕麦、薏苡米、甘薯、木薯、马铃薯、废糖蜜等等。含糖较多的水果，也是优良的制作烧酒的原料。

酒曲种类很多，历史也悠长。利用大曲，制成大曲酒；利用小曲，制成小曲酒。这些酒种，都是利用微生物工程的产品。多菌种混合发酵，多酶体混合酶解，多种发酵作用交叉混合，相互配套，进行发酵，最后生产出成分复杂，口味良好，风格特殊的各种品牌的白酒。

白酒的生产规模，可大可小，依照传统经验，运用传统方法，都可生产好酒。21 世纪即将到来，我国酿酒行业发展迅速，其中啤酒、葡萄酒、黄酒的发展尤为显著，而白酒因受到种种条件的限制，发展并不明显。首先，酿造白酒粮耗较高。在工业用粮中，白酒酿造占了大部分，据有关报道，1998 年白酒总产量 703 万吨，耗粮 1546 万吨，这个数量相当于 3000 万人口一年的口粮！另外，除了大酿酒企业如五粮液、茅台、汾酒等酒厂资金雄厚，技术力量强大，可以利用自办的研究所不断提高产品质量，形成良性循环外，全国 3 万余家中、小型白酒厂存在着资金、技术严重失衡的现象，有的酒厂的生产方法尚处于原始阶段，既没有足够的科技力量，也没有行之有效的检验方法，一切听天由命。要提高白酒的整体质量，就必须改变白酒行业当前的科技状况。

科技兴国，科教兴国，是建设现代化国家的方针政策；同样，科技兴酒，科教兴酒是办好现代化白酒厂的方针政策。因此，编写一本从工艺技术及实验方法两方面来阐述白酒的专著，继承传统的固态发酵工艺，半固态发酵工艺，新兴的液态发酵工艺，是符合实际情况的，也是广大酿酒工人所迫切需要的。

白酒工业今后的发展趋势应该是：进一步落实“四个转变”的产业政策，以降低酒度为主，多产中度酒和低度酒；在保持各种名优白酒原有香型的前提下，多生产一些 40 度左右的名优酒；扩大液态法白酒的比例；研究开发一些“洋酒”；实施规模经营，加强科学管理，降低粮耗、煤耗、电耗、木耗，提高白酒质量；严格控制假冒伪劣白酒的生产和销售；积极开展研究酒糟的利用途径，提高综合利用水平，实现良性再循环。

白酒行业与其他行业不同，全国的生产单位，大、中、小并举，分布地域较广，遍及县以下的乡镇；利用大曲、小曲、酒饼、酒药等粗酶制剂来生产大曲酒、小曲酒等等名牌产品，尚多沿用传统的经验，如果要求他们改用高、精、尖的现代科学仪器及机械工具来从事生产，实践证明：尚多不易适应，甚而由于机体故障而造成停产，或者使用不便而闲置不用。因此，特别选择一些容易操作，长期现场应用，事实证明有效的实验方法，分别加以介绍。

酿酒工业是发酵工业的主要内容，也是生物工程的主要内容。我们希望随着时间的推移，科技的进步，在不久的将来，可以使酿酒行业也走进“高、精、尖、新”的行列。

酿酒过程所需用的化学分析方法和发酵微生物的实验方法，都是根据有关酒厂的领导口头要求和嘱咐而编写的，有些方法也都经过现场使用和验证。

此书在出版过程中得到陕西西凤酒厂、海南金岳酒厂、广州云峰酒业公司、北京八达岭酿酒公司、浙江青田工业总公司的慷慨资助，在此表示衷心的感谢。

秦含章

1999.12.18

目 录

第一章 引 论

一、中国白酒起源试探	(1)	二、传统白酒演变历史	(3)
(一)从酒具看饮酒	(1)	(一)我国古代就已利用曲蘖来酿酒	(3)
(二)从饮酒论酿酒	(2)	(二)不同历史时期的制曲技术	
(三)先有蒸馏器,后有蒸馏酒	(2)	与酿酒业的发展	(4)
(四)推断白酒起源于东汉	(2)	三、劳动人民爱饮白酒	(8)

第二章 我国白酒行业现状

一、企业众多 公司林立	(10)	(五)以文化名人取作酒名	(11)
二、白酒名称多样化	(10)	(六)以名胜古迹取作酒名	(11)
(一)以地而名	(10)	(七)以山川形势的名称或古代城市	
(二)以原料而名	(10)	名称而取作酒名	(11)
(三)以产品等级作为酒名	(10)	三、酿酒原料的选择	(11)
(四)以产品用途作为酒名	(11)	四、白酒业存在的问题	(12)

第三章 白酒厂房

一、规模大小 适应市场	(13)	(五)厂内应有保暖设施	(15)
二、工厂位置 交通方便	(13)	(六)厂内应有自来水供应	(15)
三、环境良好 不受污染	(13)	(七)厂内的采光及照明	(15)
四、厂房建筑 结构合理	(13)	(八)收受原料进厂	(15)
(一)讲究厂房的朝向方位和内部布置	(13)	(九)经常维护专业车间	(16)
(二)厂内地面应布置适当	(14)	(十)厂内应该配备必需的工具	(16)
(三)厂房屋顶应加盖适当	(14)	(十一)选择设计厂内发酵容器	
(四)厂内废水得到充分排泄	(15)	的排列方法	(16)

第四章 水源选择

一、酿造好酒 要用好水	(17)	(三)水质软硬,酒质优劣	(20)
二、水质对酿酒的影响	(18)	三、改变水质的措施	(23)
(一)从化学方面要求	(18)	(一)采用常法使水净化	(23)
(二)酒厂方面要求	(20)	(二)采用离子交换法降低水的硬度	(24)

第五章 酿酒微生物

一、自然来源	(27)	(四)来自土壤	(28)
(一)来自空气	(27)	(五)来自尘土	(29)
(二)来自雨、雪、雹	(27)	(六)来自原料	(29)
(三)来自水源	(27)	(七)来自辅料和材料	(30)

(八)来自墙壁	(30)	(一)细菌类	(51)
(九)来自工具	(30)	(二)酵母类	(56)
(十)来自人	(30)	(三)霉菌类	(102)
(十一)来自麻雀和老鼠	(30)	(四)其他菌种	(123)
(十二)来自苍蝇和飞蛾	(30)	四、白酒酿造微生物与	
二、人工接种(添加优良菌种)	(31)	白酒成品质量的关系	(123)
(一)添加陈曲	(31)	(一)细菌举例	(123)
(二)添加熟醅	(33)	(二)酵母举例	(125)
(三)添加酒药	(35)	(三)霉菌举例	(126)
(四)添加酒精酵母	(36)	五、应用生物工程改进白酒香型	(127)
(五)酒母驯养试验	(38)	(一)古老的白酒行业、	
(六)添加生香酵母	(45)	熟练的生物技术	(127)
(七)添加活性干酵母	(49)	(二)通过不同的发酵工程，	
(八)应用各种生物技术，		检出有关的芳香物质	(128)
生产多种香味物质	(50)	(三)根据不同的香型，	
三、酒厂常用微生物	(51)	划分相应的酒种	(136)

第六章 开工投产

一、人力物力 准备齐全	(141)	(九)荞麦	(164)
(一)原料的仓库及贮运	(141)	(十)稞麦(青稞)	(166)
(二)辅料的仓库贮运	(149)	五、薯类原料	(166)
二、继承古老生产方式		(一)甘薯	(166)
发挥传统工艺特点	(149)	(二)马铃薯	(168)
(一)就地取料，因料制酒	(149)	(三)木薯	(169)
(二)讲究配料	(149)	(四)含糖原料	(171)
(三)机动灵活因陋就简	(150)	六、豆类原料	(175)
(四)配合工艺整修设备清香型白酒的工艺		(一)豌豆	(175)
特点是地缸发酵和清蒸清烧	(150)	(二)绿豆	(177)
(五)下池发酵混蒸混烧	(150)	七、原料处理	(177)
(六)老窖保养完整无缺	(150)	(一)清理	(178)
(七)回楂发酵和回酒发酵	(151)	(二)破碎	(178)
(八)以多种微生物增香	(151)	八、辅料处理	(179)
(九)双轮底和三轮底	(151)	(一)砻糠(稻壳)	(179)
(十)老五甑和老六甑	(151)	(二)麸皮	(180)
三、慎重选择原料因料酿成白酒	(151)	(三)包米芯	(181)
四、谷类原料	(152)	(四)甘蔗渣	(181)
(一)高粱	(152)	九、材料清理或清洗	(181)
(二)小麦	(155)	(一)稻草	(181)
(三)大麦	(157)	(二)麦秸	(181)
(四)大米	(160)	(三)高粱秆、高粱帚	(181)
(五)小米、黄米	(162)	(四)芦苇	(181)
(六)玉米	(163)	(五)苇席	(182)
(七)燕麦	(163)	(六)竹竿	(182)
(八)黑麦	(164)	(七)竹席、竹帘	(182)

(八)木条、木板	(182)	(十)黄泥	(182)
(九)方砖、石块	(182)	(十一)特制用具	(183)

第七章 制曲工程

一、大曲	(184)	(二)麸曲操作法	(231)
(一)大曲的类别	(184)	六、小曲	(235)
(二)大曲的酶活性	(184)	(一)手工制造小曲的用具	(235)
(三)大曲也是一种酿酒原料	(185)	(二)小曲制法	(236)
(四)制造大曲的工艺， 已经逐步机械化	(186)	七、米曲	(238)
(五)制造大曲的曲房	(188)	(一)邛崃米曲	(238)
(六)大曲培制法	(189)	(二)厦门白曲	(240)
(七)踩曲机的试制和应用	(191)	八、红曲	(243)
二、曲室内的培菌过程， 尚须依靠人工	(192)	(一)福建红曲	(243)
(一)从“入房排列”到“检查出房” 的培菌工艺	(192)	(二)古田红曲	(245)
(二)成品大曲在贮存养曲中 的化学成分变化	(196)	九、酒饼	(246)
(三)调温、调湿、通风、排潮，将来可能 应用人工气候装置	(196)	(一)酒饼种	(246)
(四)培菌工艺机械化方案初步设想	(197)	(二)制法	(246)
(五)茅台酒大曲制作工艺	(197)	(三)酒饼	(246)
(六)泸州大曲制作工艺	(201)	(四)酒饼种及酒饼的化学成分	(246)
(七)大曲虫害	(203)	十、麦曲	(247)
(八)大曲的质量标准	(203)	(一)麦曲工艺流程	(247)
(九)大曲的使用方法	(204)	(二)培菌	(247)
(十)酿酒工业也要预防霉菌毒素	(205)	(三)配料	(248)
三、麸曲	(208)	(四)制曲	(248)
(一)麸曲的类别	(208)	(五)麦曲酿酒	(248)
(二)制麸曲的设备和用具	(208)	(六)生料制曲的优缺点	(248)
(三)麸曲培制法	(215)	十一、酒母	(248)
(四)机械通风制散曲	(221)	(一)菌种试管培养	(249)
四、问题的讨论	(229)	(二)液体扩大培养	(250)
五、麸曲加酵母法	(229)	(三)卡氏罐培养	(250)
(一)麸曲培养	(229)	(四)大缸酒母醪	(251)
		十二、液体曲	(252)
		(一)液体曲制法	(252)
		(二)制造液体曲通常要研究 解决的问题	(253)
		十三、特种酶制剂	(253)

第八章 发酵工程

一、发酵车间	(255)	(一)固态发酵	(271)
(一)发酵车间布置	(255)	(二)液态发酵	(318)
(二)发酵容器布置	(255)	(三)半固态、半液态发酵	(319)
(三)发酵容器	(255)	三、发酵作用	(323)
(四)窖泥微生物	(262)	(一)酒精发酵	(323)
二、发酵方式	(271)	(二)醋酸发酵	(324)

(三)乳酸发酵	(325)	(一)酒精发酵的概念	(353)
(四)丙酸发酵	(325)	(二)酒精发酵的物质基础	(353)
(五)丁酸发酵	(326)	(三)酒精发酵机理	(354)
(六)己酸发酵	(328)	(四)酒精发酵机理的简要说明	(359)
(七)曲酸发酵	(329)	(五)产物	(360)
(八)葡萄糖酸发酵	(330)	(六)乳酸发酵机理	(366)
(九)富马酸发酵	(330)	(七)醋酸发酵机理	(381)
(十)琥珀酸发酵	(330)	七、晾堂堆积发酵	(385)
(十一)丁醇发酵	(331)	(一)晾堂堆积的基本操作	(385)
(十二)丙酮发酵	(332)	(二)混楂配料的人窖操作	(387)
(十三)丙酮丁醇发酵	(333)	(三)混沙配料的人池操作	(388)
(十四)丁醇丙酮发酵	(333)	(四)清镡发酵	(392)
(十五)2,3-丁醇发酵	(334)	(五)混涅发酵(又名续渣发酵)	(392)
(十六)草酸发酵	(335)	(六)回醅发酵	(392)
(十七)甘油发酵	(335)	(七)回酒发酵	(393)
(十八)沼气发酵	(336)	八、发酵管理	(393)
(十九)纤维素发酵	(337)	(一)大曲酒的发酵管理 ✓	(393)
(二十)蚁酸发酵	(339)	(二)小曲酒的发酵管理	(424)
四、发酵工艺	(339)	(三)麸曲酒的发酵管理	(424)
(一)讲究配料	(339)	(四)液态法白酒的发酵管理	(425)
(二)慎选用水	(340)	九、开封挖醅和开罐放醪	(431)
(三)清蒸原辅料 ✓	(340)	(一)开封挖醅	(431)
(四)高温润糝(堆积发酵)	(340)	(二)开罐放醪	(433)
(五)低温发酵 ✓	(340)	(三)发酵容器的维修和保护	(433)
(六)延长发酵周期	(340)	十、成熟的酒醅和酒醪	(434)
(七)回酒发酵	(340)	(一)酒醅 ✓	(434)
(八)老窖保养和人工老窖	(341)	(二)酒醪 ✓	(448)
(九)双轮底和三轮底	(341)	十一、其他制酒方法	(453)
(十)地缸发酵和清蒸清烧 ✓	(344)	(一)浸泡法白酒	(453)
(十一)以多种微生物发酵增香	(344)	(二)串香法白酒的操作方法	(453)
(十二)老五甑和老六甑	(345)	(三)混成法白酒的操作方法	(454)
五、发酵过程中的物质变化	(345)	(四)浸混结合法白酒的生产技术	(456)
(一)淀粉的分解	(345)	(五)液态法滋补酒	(457)
(二)蛋白质的分解	(346)	(六)混成法仿洋酒	(457)
(三)脂肪的分解	(348)	十二、窖泥和黄水	(458)
(四)单宁的分解	(348)	(一)窖泥	(458)
(五)醇类的生成	(349)	(二)黄水	(482)
(六)酸类的生成	(349)	十三、窖泥微生物和黄水微生物	(490)
(七)酯化作用	(351)	(一)窖泥微生物	(490)
六、发酵机理	(353)	(二)黄水微生物	(501)

第九章 蒸馏工程

一、固相酒醅的蒸馏 ✓	(504)	(二)蒸馏设备	(505)
(一)名词释义	(504)	(三)蒸馏特点	(506)

(四)蒸馏操作	(506)	(六)中国的经验	(519)
(五)困难问题	(511)	三、食用酒精的精馏	(520)
(六)改进蒸馏锅的设计	(511)	(一)普通的概念	(520)
二、液相酒醪的蒸馏	(513)	(二)精馏设备	(524)
(一)名词释义	(513)	(三)精馏设备的主要性能说明	(531)
(二)蒸馏目的	(513)	(四)精馏设备的实际计算简法 及计算表	(533)
(三)蒸馏设备	(514)	(五)直接蒸馏及精馏设备的操作法	(533)
(四)蒸馏操作	(517)	(六)酒糟水	(561)
(五)蒸馏塔的功用(使挥发性物质从葡萄酒 传入葡萄烧中)	(519)		

第十章 贮存与老熟

一、新酒的贮存和老熟	(563)	八、陈酿操作	(574)
二、白酒贮存容器	(563)	(一)白酒老熟概况	(574)
(一)陶坛	(563)	(二)天然老熟	(576)
(二)铝罐	(564)	(三)人工老熟	(587)
(三)不锈钢罐	(564)	(四)有关陈酿老熟的结论	(592)
(四)碳钢大罐	(564)	九、老酒的化学检测	(593)
(五)搪瓷碳钢罐	(564)	(一)应该化验的项目	(593)
(六)玻璃筋塑料罐	(564)	(二)白酒的卫生指标亦应在出厂前, 分批检测	(593)
(七)水泥池	(564)	十、中华人民共和国国家标准	(594)
三、白酒的陈酿容器	(564)	(一)浓香型白酒 GB 10781.1-9	(594)
(一)陶坛	(564)	(二)清香型白酒 GB 10781.2-89	(594)
(二)酒海	(564)	(三)米香型白酒 GB 10781.2-89	(595)
(三)大箱(大柜)	(565)	(四)低度浓香型白(报批稿)GB-89	(595)
(四)木桶	(565)	(五)低度清香型白酒(报批稿)GB-89	(596)
四、贮存酒库	(565)	(六)低度米香型白酒(报批稿)GB-89	(597)
(一)酒库设置	(565)	十一、老酒的感官要求	(597)
(二)酒库管理	(565)	(一)色泽	(597)
五、陈酿酒库	(566)	(二)香气	(597)
(一)陈酿酒库设置	(566)	(三)口味	(598)
(二)陈酿酒库管理	(567)	(四)风格	(598)
六、新酒老熟的机理	(567)	十二、陈酿酒的处理	(598)
(一)物理变化	(567)	(一)陈酿酒的感官鉴定	(598)
(二)化学变化	(567)	(二)陈酿酒的化学分析	(598)
七、新酒老熟的主要目的和表现形式	(573)	(三)陈酿酒的勾兑组合	(598)
(一)主要目的✓	(573)	(四)成品酒的质量定型	(598)
(二)新酒老熟的表现形式 ✓	(573)		

第十一章 加浆降度

一、白酒的酒度表示法	(599)	(一)温度能增加酒精溶液的体积	(600)
(一)传统的表示法	(599)	(二)水分能收缩酒精溶液的体积	(600)
(二)目前的表示法	(600)	三、加浆即加水	(600)
二、温度和水分对于酒精溶液的影响	(600)	四、烈性酒应多降度	(602)