

小曲白酒酿造法



吴建平 编著

中国轻工业出版社

小曲白酒酿造法

吴建平 编著

中国轻工业出版社

(京)新登字 034 号

内 容 简 介

本书是一本全面介绍固态小曲白酒生产工艺的专著。书中对如何保证固态小曲白酒产量、质量与技术管理的关系；对白酒中的有害物质的性质、原理、产生原因以及怎样在生产过程中进行防治和挽救作了专门的介绍；结合新的企业制度和现代质量管理观念，对怎样保证产品质量作了系统、全面、符合实际的分析阐述，书中还介绍了一些新的生产技术和经验。本书可供从事固态小曲白酒生产的科研人员、经营者、工人学习培训参考；对其他白酒生产同行也具有较好的参考价值和指导作用。

图书在版编目(CIP)数据

小曲白酒酿造法/吴建平编著. -北京:中国轻工业出版社, 1995. 8

ISBN 7-5019-1772-8

I. 小… I. 吴… III. 小曲酒-酿造 N. TS262.3

中国版本图书馆CIP数据核字(95)第11100号

责任编辑 彭倍勤 张志敏

*

中国轻工业出版社出版

(北京市东长安街6号)

北京龙华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787×1092毫米 1/32 印张: 7.5 字数: 177千字

1995年10月 第1版第1次印刷

印数: 1-3000 定价: 12.00元

ISBN 7-5019-1772-8/TS·1135

前 言

中国酒的酿造，远在上古时，就成为东方文明的一部分，并一直延续到现代。

随着时代的进步，科学技术的发展及我国人民生活水平的日益提高，人们对酒的产品质量、档次要求越来越高，希望有更多的优质酒问世。《中华人民共和国产品质量法》、《中华人民共和国消费者权益保护法》的颁布实施，更为酒类生产如何把好质量关，为市场提供更多更好的优质产品提供了法律依据。

固态小曲白酒，历史悠久，影响大，是我国现存的一大酒种，是白酒家族中一个十分重要而又不可代替的分支，是国内称著的小曲酒族的杰出代表，而且覆盖地域面广，并有不断扩展的趋势。所以，它的质量优劣，直接关系到人民的身体健康。

目前，系统介绍固态小曲白酒生产工艺的专著较少，只散见于书刊杂志和内部资料中。笔者从业以来，一直投身于酿酒业中，立志为提高固态小曲酒的质量、生产技术、工艺改革贡献微薄之力。经多年来酿酒理论和科学技术的学习，将生产第一线科研、实践中摸索出的实际生产技术经验与体会总结出来，编成此书，旨在促进固态小曲酒生产的健康发展。

如何生产出优质固态小曲白酒，是一个涉及到多学科内容的系统工程。某些重大课题尚待进一步探讨。由于时间仓促，受本人学识限制，在编写中难免有错漏、甚至误讹，恳

请专家与同行及广大读者指正。

编写本书过程中,承蒙北京酿造研究所张柏青同志审阅,此外还得到何家华、夏华伟、谢碧淑同志的大力支持,在此一并致谢。

作者

目 录

第一章 小曲白酒的历史沿革	(1)
第一节 概述	(1)
一、白酒的分类.....	(1)
二、白酒工业的发展方向.....	(3)
第二节 小曲白酒史与变革	(5)
一、小曲白酒史.....	(5)
二、固态小曲白酒的变革与科研.....	(6)
第二章 小曲酒酿造微生物	(12)
第一节 微生物的基本作用	(13)
第二节 微生物的分类	(15)
第三节 参与小曲酒酿造的微生物	(16)
一、根霉.....	(16)
二、酵母菌.....	(18)
三、细菌.....	(20)
四、参与小曲酒生产微生物的条件控制.....	(23)
第四节 酶类在小曲酒生产中的作用	(24)
一、糖化酶类.....	(24)
二、酒化酶系与发酵过程.....	(28)
第三章 酿造小曲白酒的原料与水	(32)
第一节 原料	(32)
一、白酒酿造原料的化学成分.....	(32)
二、原料的选择与保管.....	(33)
三、辅料.....	(34)

第二节 酿造用水	(36)
一、水的硬度	(37)
二、酿酒用水的质量要求	(38)
第四章 小曲酒曲的生产	(41)
第一节 酒曲简史及小曲	(41)
一、酒曲简史	(41)
二、小曲酒曲	(41)
第二节 菌种与原料	(43)
一、菌种	(43)
二、原料	(44)
第三节 培养基的选择	(45)
一、培养基的类别	(45)
二、培养基的选择	(47)
第四节 培养基的制备	(47)
一、需用设备器皿	(47)
二、培养基的制备	(48)
第五节 根霉曲的制造	(50)
一、培菌条件	(50)
二、根霉曲的生产操作	(52)
第五章 固态小曲白酒的酿造工艺	(73)
第一节 概述	(73)
第二节 固态小曲酒操作工艺流程	(74)
第三节 操作工艺	(75)
一、蒸煮工序	(75)
二、培菌工序	(84)
三、发酵工序	(93)
四、蒸馏工序	(109)
第四节 优质高产酒厂的典型经验	(116)

一、泸县酒厂高粱小曲酒生产经验	(116)
二、安县酒厂玉米小曲酒生产经验	(116)
三、云阳县酒厂小麦小曲酒生产经验	(117)
四、梗谷川法小曲酒酿造工艺的改进	(117)
五、防止夏季酸箱倒桶	(123)
六、防止和减少生产中的有形和无形损失	(125)
第五节 小曲酒生产的节煤技术	(127)
一、保足火母	(127)
二、扎好火口	(127)
三、勤看火势	(128)
四、勤添薄上，泛白加煤，快关火门	(128)
五、通风要畅	(128)
六、二炭回炉	(128)
第六章 小曲白酒的成分分析	(129)
第一节 微量成分	(129)
一、酒中各种微量成分的生物合成	(130)
二、醇类	(137)
三、醛类	(139)
四、酸类	(140)
五、酯类	(142)
六、芳香族化合物的合成	(144)
第二节 各种微量成分与酒质的关系	(145)
一、醇类与酒质的关系	(147)
二、醛类与酒质的关系	(148)
三、酸类与酒质的关系	(150)
四、酯类与酒质的关系	(154)
第三节 其他因素与酒质的关系	(156)
一、原辅材料与酒质的关系	(156)
二、水与酒质的关系	(158)

三、酿造工艺与酒质的关系	(159)
四、酒曲与酒质的关系	(161)
五、清洁卫生与酒质的关系	(162)
六、生产设备与酒质的关系	(163)
七、成品酒贮存与酒质的关系	(164)
第四节 白酒中各种呈味物质对酒质的影响	(166)
一、苦味	(166)
二、辣味	(167)
三、酸味	(168)
四、甜味	(168)
五、涩味	(169)
六、咸味	(170)
七、臭味	(170)
八、油味	(171)
九、糠味	(172)
十、霉味	(172)
十一、腥味	(173)
十二、焦糊味	(173)
十三、其他杂味	(173)

第七章 固态小曲白酒中的有害物质的成因

及防治	(175)
第一节 杂醇油	(176)
第二节 甲醇	(182)
第三节 铅	(184)
第四节 锰	(187)
第五节 醛类	(188)
第六节 氰化物	(191)
第七节 黄曲霉毒素	(192)
第八节 农药残留量	(193)

第九节 更新质量观念	(194)
一、经济建设与质量观念的转变	(195)
二、现代企业制度与质量管理	(195)
第八章 生产计算	(197)
一、出甑熟粮水分、熟粮称重计算	(197)
二、配糟重量容量换算	(197)
三、混合糟酸度计算	(197)
四、发酵生酸计算	(197)
五、发酵升温系数计算	(197)
六、淀粉无形损失计算	(198)
七、原料出酒率计算	(198)
八、淀粉出酒率计算	(198)
九、淀粉利用率计算	(198)
十、淀粉出酒率理论产酒举例	(199)
第九章 固态小曲白酒生产的技术管理	(200)
第一节 生产技术关键	(200)
一、主要关键	(200)
二、五个字、六句话	(203)
第二节 生产中各主要因素与工艺操作的关键	(207)
一、温度	(208)
二、淀粉	(208)
三、糖分	(209)
四、酸度	(209)
五、水分	(210)
第三节 固态小曲酒操作工艺中应注意的几个问题	(211)
一、水分和温度	(211)
二、重要环节	(211)
三、正确处理“定”与“变”的关系	(211)

四、各工序的相互配合问题	(212)
五、注意气候的影响	(212)
六、各工序各环节的最适范围	(212)
七、异常病变与挽救	(213)
八、技术资料的管理	(213)
九、积极开展科学试验,提高生产技术水平	(214)
十、学习先进经验,推广新技术、新工艺	(214)
第四节 固态小曲白酒酿造中常见的病症与挽救措施	(215)
一、蒸煮工序常见的病症与挽救措施	(215)
二、培菌工序常见的病症与挽救措施	(215)
三、发酵过程常见的病症与挽救措施	(216)
四、发酵终结的发酵糟质量检查	(218)
附录一 名词解释	(219)
附录二	(223)
1. 中华人民共和国国家标准	(223)
2. 四川省企业标准	(224)
主要参考资料	(226)

第一章 小曲白酒的历史沿革

第一节 概 述

白酒，旧称烧酒、老白干，属蒸馏酒，是世界上著名的六大蒸馏酒之一。我国白酒生产已有千余年历史，它的发酵技术和蒸馏工艺之高超，在世界上是独特的，是一门别具一格的技术。

白酒无色透明、质地纯净、醇香郁烈、味感丰满、具有特殊的色香味、和各种香型如酱香雅净、清香馥郁、浓香芬芳、蜜香优美等风味各异、醇厚柔绵，倍受国内外广大消费者的喜爱和赞美。

一、白酒的分类

我国传统的蒸馏白酒，由于工艺各异而独特，品种繁多。因此，分类很不统一，按习惯分类有以下几种方法。

1. 按使用原料分类

以原料所酿制的白酒定名。酿酒原料很广，白酒多为高粱、玉米、红薯(薯干)、大米、小麦，废糖渣等含淀粉和糖物质原料。习惯上分粮食酒(高粱酒)、薯干酒、代用品(原料)酒。

2. 按发酵和蒸馏方法分类

分固态发酵白酒、半固态白酒、液态白酒、固液勾兑白酒。

3. 按使用的糖化剂和发酵剂分类

大曲酒(如茅台酒、五粮液、泸州老窖特曲、双沟大曲等)。

小曲酒(如江津白酒、忠州高粱酒和桂林三花酒、广东米酒等)。

麸曲白酒。

大小曲混合法白酒。

4. 按白酒的香型分类

白酒的香型目前分为五大类：

(1) 清香型白酒

以山西汾酒为典型代表，所以也称汾型白酒。

(2) 酱香型白酒

它是国酒贵州茅台酒为典型代表，故也称做茅型酒。如郎酒等。

(3) 浓香型白酒

以泸州老窖酒为典型代表，所以也叫泸型酒。如五粮液、剑南春等。

(4) 米香型白酒

以桂林三花酒、全州湘山酒为典型代表。如五华长乐烧酒。

(5) 其他香型白酒

这是第三届全国评酒会的产物，由于以前把白酒已分为清、酱、浓、米香四型，但对其他另外风格独特的白酒无法归属，所以才把未归属的白酒称作其他香型酒，常常也称作兼香型白酒，它们中具有一定代表性的有：

遵义市的董酒，采用小曲和大曲两种操作法生产。

湖北的白云边酒、黑龙江的中国玉泉酒等，采用酱香型

和浓香型两种工艺生产，酒的香气、口味两型兼之。

陕西的西凤酒是典型的凤型白酒，采用大曲酒生产工艺制作而成。

山东景芝白干，采用老五甑操作而酿制成的芝麻香型白酒。

广东玉冰烧酒，是采用斋酒和由斋酒浸泡肥猪肉后形成的“鼓香”共同组成，二者香气相辅相成融为一体的玉冰烧白酒。

无论哪类白酒，其生产工艺都有它的鲜明特点：

① 白酒是以含有淀粉或糖分的农副产品为主要原料而酿制的酒，其资源极为广泛丰富。

② 白酒是以曲为糖化发酵剂，系糖化与酒精发酵同时进行的复式发酵法生产的酒。

③ 白酒是固态或半固态糖化发酵，固态蒸馏或液态蒸馏所提取的酒。

④ 白酒是以特殊的甑锅间歇蒸馏而得到的高浓度酒。

这些特点主要表现在巧妙地利用野生微生物协同发酵；较好地利用气候与原材料条件，采用别致的蒸馏方式，创造出了不同风格的白酒。

二、白酒工业的发展方向

从世界经济的发展进程角度来看，我国正处在向工业化迈进的发展阶段，在这个大好时机面前，白酒工业应该怎样随着国家经济高速发展的进程同步发展，这是摆在酿酒工业面前的一个重要课题。

根据我国国情及国际经济发展战略观点，白酒的发展方向应该面向 21 世纪。要从以下几方面着眼：

1. 向新型现代化发展

传统的固态法酿造的白酒，存在着质量不稳定，工艺设备相对落后，手工作业，劳动效率不高，工作环境较差等缺陷。因此，要从固态法生产白酒向液态法生产白酒过渡、转变，也就是走用食用酒精兑制成新型白酒的道路。与传统白酒相比有以下优点：

① 符合工厂自动化的要求，产品质量稳定。

② 耗粮少、效率高、成本低、效益高。

③ 不再使用辅料(填充料)，有利于酒精、CO₂、杂醇油等副产物的综合利用，同时可以开发新的饮料品种，如固体酒及饮料、果露酒等。

④ 产品除杂提纯方便，有利于产品质量的稳定、安全卫生。

⑤ 新型白酒在我国尚处在初级阶段，前景广阔。

2. 向安全、卫生、营养方向发展

白酒，是我国人民传统性的嗜好品，能在一千多年来经久不衰，证明有它自己的生命。随着社会消费水平的发展趋势，白酒必须要以安全、卫生、营养好的新姿态出现在消费者面前，这是白酒业发展的必然趋势。

① 要对白酒有新认识，制定安全、卫生、营养好的新标准。

② 展开对白酒营养成分利弊的研究。

③ 大力提倡低度白酒和开发新的白酒品种。

④ 利用我国地大物博资源丰富的优势，开发研究自然营养食品，并借白酒补充其营养成分。

3. 走中西结合的开发道路

随着我国经济发展战略的实施，拓宽了国内外消费市场，

中国白酒和国外“洋酒”的结合已逐步开展。如目前已生产的鸡尾酒、威士忌、伏特加等国内新产品的问世，将满足我国人民和国际市场的需求。而且，白酒与洋酒的结合道路，将越来越宽，效果日渐明显。

4. 普通酒向名优酒转变

中国的名优白酒，是白酒酿造技术的精华，是中华民族的宝贵遗产，是白酒业发展的推动力。这方面自建国以来，在新菌种、工艺、勾调、贮存等新技术的开发研究方面有很大的成就，并得到大面积推广应用、效果很显著。但在固态法白酒酿造中的糖化、发酵、蒸馏的过程中，生化反应十分复杂，仍有很多奥秘未揭开，这就要求我们面对 21 世纪，在做好普通酒向名优酒转变的同时，大力采用新技术、新工艺，使白酒产品结构适应时代的发展，面向未来，以满足国内外多层次的消费需求。

第二节 小曲白酒史与变革

一、小曲白酒史

白酒是黄酒演变而来，这应是无可争议的。但固态小曲酒与固态大曲酒相比，按其工艺难易程度、微生物种类，以及糖化发酵菌群数量之多少和操作方法等方面看，应该说固态小曲白酒先于大曲酒，而后才发展为半固态小曲酒。

通过漫长岁月的逐步摸索，人们总结了实践，确信大曲酒是从小曲酒过渡而产生的。就小曲生产除蒸馏过程外的其他工艺和操作方式与黄酒生产相似。由于曲药用于酿制蒸馏白酒，使之脱胎于黄酒，从此，黄酒和白酒并行发展至今。

自我国商代“曲”“蘖”的出现，就奠定了固态发酵的基

础，直到1700年前晋代(公元265~420年)才有小曲、大曲之分，而小曲是以上一代曲为曲种(菌种)世代相传的。这些我们都可在北魏贾思勰写的《齐民要术》和南宋朱翼中的《北山酒经》中得到证实。只是人们较迟的认识、研究和总结固态小曲白酒罢了。

二、固态小曲白酒的变革与科研

固态小曲白酒，由于它设备简单，投资少，点多面广，操作简便，发酵期短，出酒率高，用曲量少，原料广泛，适于地产地销等优点，深受酿造厂家厚爱和重视。在本世纪初叶之前，对它的发展、总结、科学研究是重视不够的，更谈不上专门的文献和记载。在近代和现代，由于科学技术的发展，对固态小曲酒(高粱酒)的科研才比较活跃起来，带来了生产大发展，逐步达到了今天这样的繁荣时期。

1. 近代开始的对小曲白酒的研究

① 1933年，南开大学的应用化学研究报告：《高粱酒之制造》，指出淀粉利用率仅为52%，可见当时淀粉利用率之低。

② 1935年，方心芳等人发表了《改革高粱酒酿造之物初步试验》，揭开了小曲白酒改革的序幕，作为白酒技改的先驱方心芳为此作出了重要贡献。文中指出：每50kg高粱出15kg酒精(酒度不详)。

③ 1944~1945年间，檀耀辉对苞谷(玉米)酒进行研究，找出了能对糖化酶提高活力和酵母菌生长的有利药物，如牙皂、独活、苏荷、云风等。

2. 小曲白酒的发展

新中国的诞生，使固态小曲白酒不仅得到新生，而且得