



NONGJIA XIAO QUJIU
NIANGZAO SHIYONG JISHU

农家小曲酒 酿造实用技术

谢邦祥 编著



金盾出版社

责任编辑:何俊林
封面设计:苟静莉

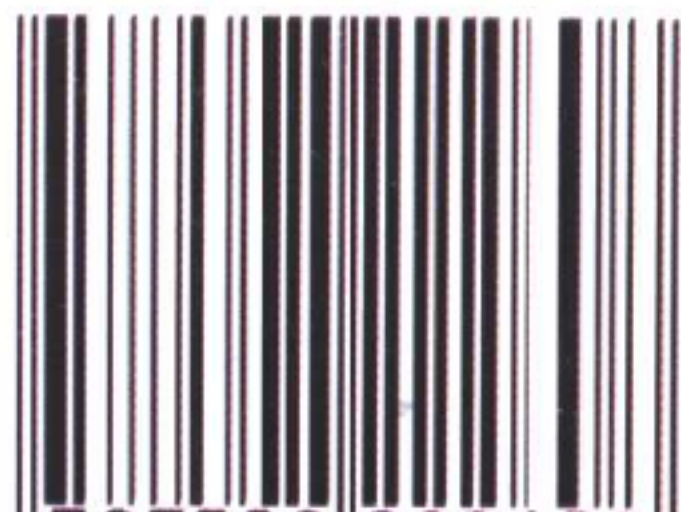
农家小曲酒酿造实用技术



NONGJIA XIAO QUJIU
NIANGZAO SHIYONG JISHU



ISBN 7-5082-2260-1



9 787508 222608 >



ISBN 7-5082-2260-1

S · 848 定价:6.00 元

农家小曲酒酿造实用技术

谢邦祥 编著

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书是一本介绍我国传统农家作坊小曲酒生产技术的小册子。书中简要概述了小曲酒酿造的基础知识,重点对小曲制曲、酿酒生产实用技术中常见问题及解决措施、产品质量控制等进行了详细介绍。适用性强,通俗易懂。根据有关企业和读者要求,书中编写了小曲酒的尝评、勾兑和有关新工艺、新技术。本书可供从事小曲白酒生产的科研人员、生产工人学习参考,对千家万户农家小曲酒厂的生产操作具有较好的指导作用。

图书在版编目(CIP)数据

农家小曲酒酿造实用技术/谢邦祥编著. —北京:金盾出版社,2003. 1

ISBN 7-5082-2260-1

I. 农… II. 谢… III. 小曲酒-酿造 IV. TS262. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 080101 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 66882412

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京印刷一厂

正文印刷:北京万兴印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:5.75 字数:128 千字

2003 年 3 月第 1 版第 2 次印刷

印数:11001—22000 册 定价:6.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)



屯撮（簸箕）摊晾



小曲酒蒸粮

小曲酒现烤现卖





小曲酒厂生产车间



小曲酒酒窖



小曲酒蒸锅

前 言

小曲酒是中国蒸馏酒的主要酒种之一。全国有十三个省、市、自治区生产,大小厂家约 2 万家,年总产量 100 万吨左右。以四川的小曲酒为例,20 世纪 60 年代占全省白酒总产量的 80%,1980 年占 68.6%,至 1993 年达到 29 万吨,占四川白酒总产量的 1/3。江津白酒、永川高粱酒、富顺高粱酒等在全国各地均有销售,深受消费者喜爱。广西桂林三花酒、金州湘山酒、广东长乐烧、豉味玉冰烧、湖南浏阳河小曲酒等先后被评为国家优质酒。采用小曲和大曲混合发酵工艺的董酒被评为国家名酒。改革开放后,在市场经济的大潮中崛起的湖南酒鬼酒、酒魂酒、酒神酒都深受商家欢迎和消费者青睐。

小曲酒酿造的特点是:生产设备简单,使用整粒原料,用曲量少,发酵期短,出酒率高,成本低廉。酒质醇和,清香纯正,入口微甜,落口干爽,饮后不上头,深得消费者的厚爱。酒糟饲养牲畜,猪多肥多,发展农业生产,良性循环,环境无噪音、无污染。同时也是地方财政的支柱。因此,小曲酒作为我国民族的传统饮品,在党的改革开放、联产承包责任制的保证下,在粮食丰产,五谷丰登的大形势下,如雨后春笋般遍布西南地区广大的城市和乡村。

农家小曲酒是农产品加工的一种生产方式,扎根于乡村的传统企业。利用手工从事生产,一般规模小,年产量在 50 吨到 500 吨,变化不定,地产地销,服从于当地的市场需求。由于规模小,条件差,加上技术落后,很大部分小厂耗粮大,淀粉利用率低,出酒率不稳定,酒质差,效益低。如何利用现代

生物工程技术,改进传统小曲酒的生产工艺,广大酿酒科技人员,经过几代人的不懈努力,对小曲制曲、小曲酒生产工艺等形成了完整的技术方案。笔者根据小曲白酒相关资料,结合十多年科研和对企业服务的一些体会,编著了《农家小曲酒酿造实用技术》一书,旨在促进小曲酒生产的健康发展。

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、浓度以%表示的,一般均指体积分数。

协助本人编写此书的有陈功、康建平、刘康亮、张晓珊等同志。在本书编写过程中,参考了很多作者的书籍和期刊中的大量文章,并在出版过程中得到了金盾出版社的热忱支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢!

最后,欢迎专家、学者以及广大读者,对本书中的欠妥及错误之处,提出批评意见并指正。

编著者

2002年8月

目 录

第一章 小曲酒酿造的基础知识	(1)
一、小曲酒的概念及理化性质	(1)
二、小曲酒酿造的生化知识	(6)
三、小曲酒酿造的微生物知识	(15)
四、酿造小曲酒的原辅料与水	(29)
第二章 小曲的生产技术	(32)
一、小曲的生产和发展简况	(32)
二、传统小曲生产技术	(34)
三、纯种根霉菌生产技术	(59)
第三章 小曲酒的酿造工艺	(68)
一、小曲酒的操作工艺流程	(69)
二、小曲酒的工艺操作要点	(70)
第四章 小曲酒的实用酿造技术	(80)
一、糯高粱小曲酒酿造操作法	(80)
二、粳高粱小曲酒酿造操作法	(92)
三、玉米小曲酒酿造操作法	(96)
四、小麦小曲酒酿造操作法	(105)
五、稻谷小曲酒酿造操作法	(109)
六、鲜苕小曲酒酿造操作法	(112)
七、广西桂林三花酒酿造操作法	(113)
八、广东玉冰烧酒酿造操作法	(116)
九、小曲酒生产新技术	(118)
第五章 小曲酒的尝评与勾兑	(127)

一、小曲酒的风味特征·····	(127)
二、小曲酒的尝评技术·····	(131)
三、小曲酒的勾兑·····	(140)
第六章 小曲酒生产的技术管理 ·····	(145)
一、小曲酒生产的技术关键·····	(145)
二、小曲酒生产中降低粮损、节约能源的措施 ·····	(148)
三、小曲酒生产中异常现象的防治·····	(150)
四、小曲酒中邪杂味的防治·····	(156)
五、小曲酒中有害物质的防治·····	(159)
第七章 小曲酒的生产计算 ·····	(163)
一、粮食淀粉产酒率理论计算·····	(163)
二、淀粉出酒率计算·····	(165)
三、粮食淀粉利用率计算·····	(165)
四、原料出酒率计算·····	(166)
五、淀粉无形损失计算·····	(166)
六、出甑熟粮水分、熟粮称重计算 ·····	(166)
七、配糟的重量与容积换算·····	(167)
八、混合醅的酸度计算·····	(167)
九、发酵生酸的计算·····	(167)
十、发酵升温系数的计算·····	(167)
附录 ·····	(168)
附录一 小曲酒习用术语解释·····	(168)
附录二 小曲酒的国家标准及行业标准·····	(171)
附录三 糯高粱装桶条件查对表·····	(176)
主要参考资料 ·····	(177)

第一章 小曲酒酿造的基础知识

一、小曲酒的概念及理化性质

(一) 小曲酒的概念及分类

小曲酒系指用整粒粮食为原料,使用小曲为糖化发酵剂酿造的蒸馏酒。

根据使用传统小曲与现代纯种根霉菌、发酵工艺以及原料、香型等,可分为以下几类小曲酒。

1. 按原料分类 有高粱小曲酒、玉米小曲酒(又称苞谷酒)、小麦酒、稻谷酒、大米小曲酒、混粮小曲酒以及用其他原料酿制的小曲酒等。因酿酒的原料成分及结构不一样,故生产工艺也有差别。

2. 按糖化发酵剂分类 ①传统小曲(土曲、药曲、米曲等)酒和纯种根霉菌酒。②小曲和大曲兼用性酒,小曲与其他糖化发酵剂生产的小曲酒。③新型小曲酒、生料酒曲发酵制小曲酒。

3. 按培菌糖化、发酵、蒸馏工艺分类

(1) 先进行培菌糖化、后进行半固态发酵的小曲白酒 先使用药曲进行固态培菌、糖化 20~24 小时后,再进行为期约 7 天的半固态发酵,并蒸馏、贮存、勾兑为成品酒。最典型的产品为广西桂林三花酒,其原料为大米。

(2) 采用边糖化、边发酵的全程半固态发酵法制成的小曲酒 以大米为原料,酒曲饼为糖化发酵剂。其典型产品为

长乐烧等。

上述两类小曲白酒,多产于我国广东、广西、湖南、福建、台湾等省、自治区。

(3) 以固态法生产的小曲酒 采用固态培菌糖化、发酵,固态蒸馏而生产的小曲酒。这类小曲酒多产于我国四川、重庆、云南、贵州等省、市。尤以四川、重庆产量最多,约占全国小曲酒产量的 50%,故称川法小曲酒。

4. 按产品的香型分类

(1) 清香型 以川法小曲酒为代表。醇香清雅,酒体醇和,回甜爽口,纯净怡然。

(2) 米香型 以桂林三花酒为代表。蜜香清雅,入口绵甜,落口爽净,回味怡畅。

(3) 豉香型 以玉冰烧酒为代表。玉洁冰清,豉香独特,醇和甘滑,余味爽净。

(4) 药香型 香气馥郁、幽雅,药香舒适,醇甜味浓,余味爽净。

(二)小曲酒的理化性质

小曲酒的相对密度随酒精含量高低而不同。酒精度越高,相对密度越小,酒精度越低,相对密度越大。如在 $20^{\circ}/4^{\circ}\text{C}$ 时,纯酒精为 0.7893,而 0.1% 的酒精为 0.998。沸点为 78.32°C 。吸湿性强,能与任何比例的水相混合。与水混合时,产生温热,收缩体积。不同浓度的小曲酒,在 0°C 以下的不同温度均能冻成冰。遇火能燃烧,遇氧能转化成乙醛、乙酸、二氧化碳和水。

(三)不同类型小曲酒的成分对比

小曲酒的主要成分是水 and 乙醇(酒精)。按酒精含量高低

分为高度酒和低度酒。一般含酒精度为 50% ~ 60 (V/V)。高度酒含酒精为 65%(V/V),低度酒含酒精为 35% ~ 45%。酒精浓度过高,则性烈不宜饮用。

小曲酒除含酒精和水外,还含有多种微量的酸、酯、高级醇、醛等,这些微量成分占小曲酒成分总数的 1% ~ 2%,但由于微量成分含量不同,而形成小曲酒的不同风格。

1. 清香型与米香型 小曲酒成分的差异 小曲酒以清香型小曲酒产量最大。经四川省酒类科学研究所和食品发酵工业研究设计院等单位科研人员的分析和研究,拟采用固态发酵、固态蒸馏法生产的清香型酒,主体香成分为乙酸乙酯、乳酸乙酯和部分高级醇类。醇、醛、酸、酯四大类的量比关系为 3.07 : 0.73 : 1 : 1.07。醇类(乙醇除外)为 2.4 ~ 3.6 毫克/100 毫升,平均为 3.07 毫克/100 毫升 醛类为 0.48 ~ 1.1 毫克/100 毫升,平均为 0.73 毫克/100 毫升 酸类为 1 毫克/100 毫升左右 酯类为 0.84 ~ 1.2 毫克/100 毫升,平均为 1.07 毫克/100 毫升。

米香型小曲酒的蜜香主要成分为 β -苯乙醇,含量为 3.21 毫克/100 毫升。乳酸乙酯含量高于乙酸乙酯 5 倍左右。

清香型与米香型小曲酒的主要差别为:①清香型小曲酒的高级醇含量高于米香型,但 β -苯乙醇低于米香型。②清香型小曲酒的乙醛及乙缩醛含量均高于米香型白酒。③清香型小曲酒除含有乙酸和乳酸外,还含有丙酸、异丁酸、丁酸、戊酸、异戊酸、己酸等,有的还含有庚酸而米香型小曲酒几乎不含上述酸。但清香型小曲酒的乳酸含量却远低于米香型白酒。④清香型小曲酒所含乙酸乙酯高于乳酸乙酯,米香型小曲酒正好相反(表 1-1)。

表 1-1 清香型与米香型小曲酒成分对比

(单位 毫克/100 毫升)

成 分	清香型小曲酒	米香型小曲酒
乙酸乙酯	77.0~81.1	17.7~35.5
乳酸乙酯	36.0~51.2	87.1~201.1
丁酸乙酯	8.5	—
总 酯	132~135	122~199
总 酸	68~73	50~67
正 丙 醇	16.0~40.3	22.1~26.7
正 丁 醇	10.0~10.3	微量
异 丁 醇	32.1~38.8	46.3~74.7
仲 丁 醇	13.2~22.5	6.5
异 戊 醇	74.1~86.4	76.9~91.9
总杂醇油	120~132	122~154
β -苯乙醇	微量	3.21
甲 醇	19~21	9.3~9.6
乙 醛	11.4~12.8	2.5~7.1
乙 缩 醛	22.2~28.0	1.37~6.20

2. 不同小曲酒酸、酯、醇、醛的含量的对比见表 1-2。

表 1-2 不同小曲酒酸、酯、醇、醛的对比

(单位 毫克/100 毫升)

酒 名	香型	酒精含量%(V/V)	总酯	总酸	总醛	总高级醇
重庆永川高粱酒	清香	60	85.0	75.3	47.1	193.5
重庆江津白酒	清香	60	77.7	78.2	51.8	199.8
广西桂林三花酒	米香	56	136.0	88.3	13.3	157.4
湖南浏阳河小曲酒	米香	57	178.2	110.9	18.7	158.4
广东玉冰烧酒	豉香	30	19.4	33.5	4.4	120.3

从表中可见，米香型小曲酒的总酯、总酸含量高于清香型和豉香型，而清香型的总醛、高级醇含量高于米香型和豉

香型。

3. 不同小曲酒酸类组分及含量的对比 不同香型小曲酒所含甲酸、乙酸基本相同。米香型小曲酒含乳酸较高, 清香型小曲酒的丙酸、丁酸、戊酸及己酸含量高于米香型及豉香型小曲酒(表 1-3)。

表 1-3 不同小曲酒酸类成分对比
(单位 毫克/100 毫升)

酒 名	香 型	酒 度 (%)	甲 酸	乙 酸	丙 酸	丁 酸	异 丁 酸	戊 酸	异 戊 酸	己 酸	庚 酸	乳 酸
重庆永川高粱酒	清香	60	1.46	42.2	8.40	10.3	—	4.16	—	1.35	0.72	6.79
重庆江津白干	清香	60	2.01	47.6	9.24	12.3	—	3.19	—	1.02	0.40	2.38
重庆江津高粱酒	清香	60	1.04	42.2	7.99	9.09	—	2.28	—	0.49	—	2.35
广西桂林三花酒	米香	56	1.22	33.0	—	0.32	1.06	—	—	0.16	—	52.6
湖南浏阳河酒	米香	57	1.21	45.4	1.15	0.40	—	—	—	—	0.38	62.4
广东玉冰烧酒	豉香	30	1.36	31.0	—	—	—	—	—	0.85	—	7.08

4. 不同小曲酒的主要醇、酯、醛对比 米香型及豉香型小曲酒的乳酸乙酯含量较高, 尤其是豉香型小曲酒(表 1-4)。

表 1-4 不同小曲酒的主要醇、酯、酯分析
(单位 毫克/100)

酒 名	甲 醇	丙 醇	正 丁 醇	异 丁 醇	仲 丁 醇	异 戊 醇	β-苯 乙 醇	乙 醛	乙 缩 醛	乙 酸 乙 酯	乳 酸 乙 酯	丁 酸 乙 酯	己 酸 乙 酯
重庆永川高粱酒	6.5	28.4	3.60	27.1	8.05	71.4	1.18	15.90	5.54	36.80	10.3	1.8	1.5
重庆江津高粱酒	7.8	41.2	3.67	57.4	12.8	122.3	1.70	39.20	36.50	53.20	8.4	1.2	—
广西桂林三花酒	3.4	17.9	0.41	51.6	—	84.2	2.44	7.42	5.79	25.00	111.0	—	—
广东玉冰烧酒	2.1	29.3	1.59	35.8	2.48	58.3	8.79	4.83	—	13.98	166.8	—	1.47
湖南浏阳河酒	2.5	27.5	0.61	40.4	1.03	86.4	2.56	12.18	6.56	46.00	132.2	—	—

(四)小曲酒酿造的特点

1. 原料品种广泛,可就地取材 小曲酒酿造的原料主要有高粱、玉米、大米、小麦、荞麦、青稞、稻谷、薯类等,而且多以整粒原料投料蒸煮、发酵、蒸馏酿酒。粮食取酒之后,酒糟可作牲畜的饲料。

2. 制曲、制酒的设备及用具比较简单 小曲酒厂的规模可大可小,一般班产用粮 200~ 500 千克。因此,设备及用具较简单,故操作十分灵活。

3. 酿酒时用曲量少,发酵周期较短,原料出酒率较高 如采用纯种根霉曲,用曲量为 0.2%~0.5%。发酵周期 5~7 天。原料出酒率可达 50%~60%。

4. 小曲酒质量好,农村市场畅销 小曲酒口味纯净,清爽柔和,一般颇受老百姓欢迎。除直接饮用外,还可用它制成药酒,作为保健、滋补酒饮用。

二、小曲酒酿造的生化知识

利用小曲将淀粉质原料糖化发酵成酒,其机理十分复杂,牵涉一系列的生物化学反应。根据小曲酒酿造的特点,现介绍部分生化知识。

(一)糖的概念

1. 糖的化学概念 糖类是多羟醛或多羟酮及其缩聚物和某些衍生物的总称。

2. 糖的分类 糖可分为单糖、低聚糖和多糖三大类。

(1) 单糖 主要以葡萄糖为代表来说明单糖的结构和性

质。葡萄糖的分子式为 $C_6H_{12}O_6$ 。与酿酒有关的主要特征有：①单糖的醛或酮基可被氧化、还原成脎的作用。②醛糖和酮糖皆为羟醇的衍生物,故具有多羟醇的特性,最典型的是能成酯、成苷。③单糖经发酵可产生乙醇(酒精)和二氧化碳。

(2) 低聚糖 以双糖为主,是两分子单糖由糖苷键连结而成。双糖可被酸、碱、酶水解生成两个单糖。

(3) 多糖 是指由多个单糖分子缩合而成的糖类,分子量都很大。多糖主要有淀粉和纤维素两种。

淀粉存在于谷类和某些植物的根、茎和果实中。淀粉由D-葡萄糖分子组成。因结构的差异,分成直链淀粉和支链淀粉两种。直链淀粉在冷水中不溶解,略溶于热水 支链淀粉吸收水分,吸水后膨胀成糊状。

纤维素的结构虽与淀粉相似,也由葡萄糖单位构成,但葡萄糖与葡萄糖分子之间的连接方式与淀粉不同,它不溶于水,人体和一般微生物不能利用。

(二)酶的基本知识

酶是一种生物催化剂。

1. 酶的特点 ①酶是一种特殊的蛋白质,具有蛋白质的通性,易受高温、酸、碱等强烈因素的作用而变性,失去活性。②酶具有较高的催化活性。③酶对被催化的物质(基质)具有严格的选择性,一种酶只能催化一种反应或一类反应。④酶有严格的作用条件,条件合适,催化作用大 条件不合适,可降低催化活性甚至失去催化活性。

2. 影响酶反应速度的因素 酶催化活性的强弱以测定酶促反应速度为依据。影响酶反应速度的因素很多,主要有温度、pH值、激活剂、抑制剂、酶浓度和基质浓度。