

N

ONGFU CHANPIN JIAGONG JISHU CONGSHU
农副产品加工技术丛书

小曲白酒

生产实用技术

XIAOQU BAIJIU SHENGCHAN SHIYONG JISHU

刘波 谢邦祥 周天银 编著



四川出版集团
四川科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

小曲白酒生产实用技术/刘波,谢邦祥,周天银编著. - 成都:四川科学技术出版社,2009.1

(农副产品加工技术丛书)

ISBN 978-7-5364-6686-9

I. 小… II. ①刘… ②谢… ③周… III. 小曲酒-酿造
IV. TS262.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 199896 号

农副产品加工技术丛书 小曲白酒生产实用技术

编 著 刘 波 谢邦祥 周天银
责任编辑 张 蓉
封面设计 吴 强
版式设计 康永光
责任校对 王初阳
责任出版 邓一羽
出版发行 四川出版集团·四川科学技术出版社
成都市三洞桥路 12 号 邮政编码 610031

成品尺寸 185mm × 130mm

印张 6 字数 130 千

印 刷 四川新华印刷厂

版 次 2009 年 1 月成都第一版

印 次 2009 年 1 月成都第一次印刷

定 价 10.00 元

ISBN 978-7-5364-6686-9

■ 版权所有·翻印必究 ■

■ 本书如有缺页、破损、装订错误,请寄回印刷厂调换。

■ 如需购本书,请与本社邮购组联系。

地址/成都市三洞桥路 12 号 电话/(028)87734035

邮政编码/610031 网址:www.sckjs.com



前 言

小曲白酒是我国蒸馏酒的主要酒种之一。全国大小厂家约2万家,年总产量100万吨左右。以四川、重庆两地为例,年产小曲白酒30万吨左右,仅重庆市江津白酒(集团)有限公司就年产销瓶装老白干3万吨以上。主要在川渝两地销售,深受消费者喜爱。

小曲白酒酿造的特点是:生产设备简单,使用整粒原料,用曲量少,发酵周期短,出酒率高,成本低。酒质醇和,清香纯正,入口微甜,落口干爽,饮后不上头,深受消费者的厚爱。酒糟饲养牲畜,猪多肥料多,可以发展有机生态农业,促进良性循环,不造成环境无污染。同时也是地方财政的支柱。因此,小曲白酒作为我国民族的传统饮品,生产厂家遍布西南地区广大的城市和乡村。

小曲白酒厂大部分是利用手工从事生产,年产量在50~1000吨的为多,且多数为地产地销,满足当地的市场需求。由于规模小,条件差,加工技术落后,耗粮大,淀粉利用率低,出酒率不高,酒质不稳定,效益低。如何利用现代生物工程技术,改进传统小曲白酒生产工艺,广大酿酒科技人员,经过几代人的不懈努力,对小曲白酒的制曲、小曲白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,结合二十多年的科研和生产实际的一些体会,编著了《小曲白酒生产实用技



术》一书,旨在促进小曲白酒生产的健康发展。

本书中凡成分的含量、浓度等以%表示,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。

在本书编写过程中得到了重庆市江津酒厂(集团)有限公司的大力支持,协助编写的有余乾伟、李树明、文明运、周辉、李成吉、邹金桥等同志。在本书编写过程中,参考了不少相关书籍和文献资料。在此对原作者表示衷心地感谢。

由于作者的水平有限,书中难免有不足和谬误之处,望读者在使用中及时指正并与作者交流。

编著者



目 录

第一章 概述	1
第一节 小曲白酒生产的起源	2
一、稻作农业—酿造米酒的前提	2
二、制陶业—酒文化的载体	3
三、长江下游文化与草曲酒的渊源	5
第二节 我国小曲白酒的生产现状	6
一、我国白酒的分类	6
二、小曲白酒的生产现状	7
第三节 小曲白酒生产基础知识	8
一、小曲白酒的概念及理化性质	8
二、小曲白酒酿造的生化知识	9
三、小曲白酒酿造中的微生物	10
第二章 小曲白酒生产用原辅料与水	11
第一节 小曲白酒生产用原辅料	12
一、小曲酒酿造原料的化学成分	12
二、原料的选择与保管	13
三、辅料	13
第二节 小曲白酒生产用水	14
一、水源	14



二、不同水质对小曲白酒品质的影响	15
三、水中所含金属离子对酒质的影响	16
四、用水的标准	18
第三章 小曲白酒的常用生产技术	19
第一节 小曲白酒常用曲药的生产技术	20
一、四川邛崃米曲饼	20
二、四川无药糠曲	26
三、桂林三花酒曲制作方法	31
四、玉冰烧酒曲	33
五、董酒小曲	36
六、河南小曲	39
七、湖北小曲	40
八、湖南观音土曲	43
第二节 小曲白酒酿造工艺	46
一、小曲白酒的操作工艺流程	46
二、小曲酒的工艺操作要点	47
第三节 小曲白酒的勾兑和调味	57
一、小曲酒的勾兑	57
二、调味的原理	63
三、调味方法	65
四、组合酒时应注意的问题	67
第四节 小曲白酒及江津老白干生产实例	68
一、糯高粱小曲酒酿造操作法	68
二、粳高粱小曲酒酿造操作法	81
三、玉米小曲酒酿造操作法	85



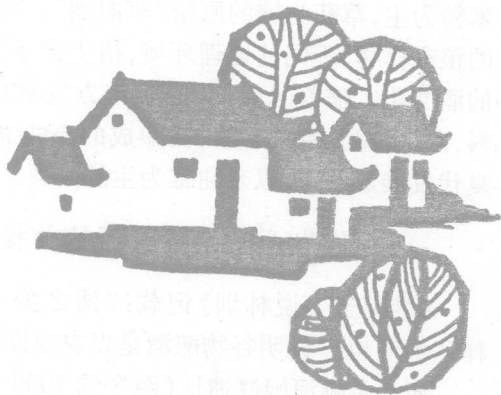
四、小麦小曲酒酿造操作法	90
五、稻谷小曲酒酿造操作法	95
六、鲜苕小曲酒酿造操作法	98
七、广西桂林三花酒酿造操作法	100
八、广东玉冰烧酒酿造操作法	102
九、江津老白干生产实例	104
第五节 小曲白酒生产中的技术管理	115
一、小曲酒生产技术关键	116
二、小曲酒生产中降低粮损、节约能源的措施	118
三、小曲白酒生产中异常现象的防治	120
四、小曲白酒中邪杂味的防治	126
五、小曲白酒中有害物质的防治	130
第四章 小曲白酒的尝评	135
第一节 小曲白酒的风味特征	136
一、小曲白酒的主要有效微量成分	136
二、小曲白酒的主要有效香气成分	138
三、小曲白酒的有效呈味成分	139
第二节 小曲白酒的尝评技术	140
一、尝评的意义和作用	141
二、尝评的步骤	141
三、酒样的尝评方法	143
四、尝评中的注意事项	144
第五章 小曲白酒生产的新技术	149
第一节 小曲白酒工艺创新概述	150



一、白酒新工艺的创新与发展	151
二、新工艺白酒	156
三、固、液勾兑新工艺在白酒生产中的应用	158
第二节 新工艺新技术在小曲白酒生产中的应用	159
一、复合曲药在小曲白酒生产中的应用	159
二、活性干酵母在小曲白酒生产中的应用	160
三、无蒸煮工艺在小曲白酒生产中的应用	164
四、活性根霉菌和产酯酵母在小曲白酒生产中的应用	166
五、粉碎原料用高产曲生产小曲白酒新工艺	168
六、酒类专用活性炭在小曲白酒生产中的应用	175
七、新式蒸馏釜在小曲酒生产中的应用	176
八、其它技术革新简介	178
第六章 小曲白酒生产中的常用计算及理化分析	179
第一节 曲白酒生产中的常用计算	180
一、粮食淀粉产酒率理论计算	180
二、淀粉出酒率计算	181
三、粮食淀粉利用率计算	181
四、原料出酒率计算	181
五、淀粉无形损失计算	181
六、配糟的重量与容积换算	181
七、混合醪的酸度计算	181
八、发酵生酸的计算	181
第二节 小曲白酒生产中的理化分析	182
参考文献	183

第一章

概 论





第一节 小曲白酒生产的起源

中华酒文化源远流长。据考古发现,酿小曲酒的历史可追溯至公元前 5000 年至公元前 3300 年的河姆渡文化。

我国北方气候较干燥,气温较低,因而在大汶口文化地区很自然地形成了以粟、黍为主要粮食作物的干旱农业,出现了熟料酿酒,以粟、黍为原料的原始曲酒。南方却因气温较高,雨量充沛,并且繁殖了较多的草药,从河姆渡文化时代诞生了以米粉为主,草药为辅的原始“草曲酒”。两种不同的气候,不同的粮食作物,不同的地理环境,衍生出不同的制酒技术及不同的酒文化。随着时间的沉积,南方发展成后世以生米粉为原料,以根霉为主要微生物而酿成的小曲酒,北方则由粟酒通过夏代发展成熟料、以米曲霉为主的曲酒。

一、稻作农业—酿造米酒的前提

《淮南子·说林训》记载:“清之美·始于来耜。”高诱注释:“清酒也。”说明谷物酿酒是以农业发展为前提的。

浙江余姚河姆渡遗址(距今约 7000 年)出土了大批稻谷、谷壳、稻秆、稻叶。说明河姆渡创造的农耕文化的发达程度。

关于栽培稻起源的另一个问题是稻种问题,即栽培籼稻还是栽培粳稻。经过 30 年来的考古,发现广东马坝石在新石器时代遗址出土有籼稻和粳稻(距今约 5000 年);上海青浦崧泽遗址出土有籼稻(距今约 6000 年);江苏吴县唯亭草鞋山遗址



出土有籼稻和粳稻(距今约6000年),河姆渡遗址出土的也是籼稻。由此可见,中国自古以来就有籼稻,而且其时代远比粳稻早。

二、制陶业—酒文化的载体

陶器与酿酒兴衰攸关,互为因果关系,酿酒发达,刺激制陶业生产酒器,丰富了酒文化内涵。

出土的距今6000~6500年的陶甗,说明当时河姆渡人已懂得利用蒸熟大米饭或蒸食其他食品了。另外还出土了甗釜灶的组合炊具,说明早在6000年前河姆渡人已经改进炊具,方便地食用米饭了。

(一) 河姆渡文化时期的酿酒

从第三文化层出土的陶器与酿酒有关的酒器除有陶盃、袋足鬻、酒杯等外,还有陶甗可用于蒸酒米。陶盃和袋足鬻是可以加热的调酒器。河姆渡出土了多种酒器和蒸煮器物,说明当时已有米酒生产。另外,河姆渡文化时期是典型的亚热带温湿潮湿气候,落叶阔叶间常绿阔叶混交林非常茂盛。藜属、蒿属、蓼属等陆生草本植物布满长江下游文化区沿海地带,河姆渡、良渚文化所处地带的农村自古至今,河畔、溪滩生长着一种野生辣蓼,农民们常在夏季末伏将辣蓼采集回来,扎捆成束,挂在房屋檐下风干,冬季酿酒时熬成辣蓼汁,洒在蒸熟的米饭上,撒上白药,放在缸里保温发酵,经过一段时间就会做出米酒。这种土法酿酒几乎家家都会做。

糙米或白出的粉末都附着大量的根霉,在受潮或遇水浸后,温度适合时,就会繁殖起来,这就是天然的根霉菌,古人



(稷舍)曾称之为草曲。它具有强大的糖化力,能将淀粉变成糖,根霉本身也具有一定的酒化功能,将糖变成酒,使之具有较弱的酒味,过去曾称之为醴,相当于现在江浙所称的酒酿,四川则称之为醪糟。估计河姆渡人最初做出的酒应是这种甜味浓、略有酒味的酒。

(二) 崧泽、良渚文化的酒器

崧泽、良渚文化时期的陶制手工业比较发达,陶器以慢轮制为主,多见灰砂灰褐陶和泥制灰胎黑皮陶。至于酒具中的鬯原是大汶口文化指征性器类,良渚文化的陶鬯可分实足鬯及袋足鬯两型。

觚形杯在大汶口文化时期出现较早,数量也多,演变关系十分清楚,早期形态多为束腰形、平底或有3个片状矮足。高柄杯是大汶口文化的典型器类,产生于早期,延续龙山文化晚期,在崧泽等遗址有所发现。

(三) 崧泽良渚文化的酿酒容器

崧泽、良渚文化的酿酒容器见于福泉山、反山、瑶山等遗址,其形制变化不大,从外观看来为大口尖底,一般是灰砂红陶制成,均作大口微侈,深弧腹、内坡,成较尖的圆底,形成江浙一带酿酒器的特征。一般用灰砂陶制成,深腹内坡,成较尖的圆底,器形特大,所以也作瓮或缸。它的形制与北方大汶口文化的酿酒用瓮不同,形成了江浙一带酿酒器的稻文化酿酒特征,是江浙现代传统黄酒用发酵缸的远祖。

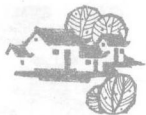


三、长江下游文化与草曲酒的渊源

草曲出自许多文献,叙述最为完整的是晋代嵇含《南方草木状》及唐代《岭表录异》。

《南方草木状》、《岭南录异》关于草曲的记载概括地说其最大特点,其一是以稻米为原料,草(也可以说是药草)为辅料,制成米曲;其二是小型饼曲;其三是生料。这种曲中的微生物主要是根霉和酵母,这些特征就是今日小曲所具备的特征。

用生大米粉制成的饼曲,从其发生至今,已发展成为传统黄酒、白酒工业所称酒药、白药、小曲或酒饼等。其酿酒的原理和特点是:(1)根霉的糖化酶非常强,而且分解成的糖分几乎全是葡萄糖,葡糖甙很少,淀粉利用率高;(2)根霉属通性厌氧性菌,也就是说在透气性差的饼曲上能够很好地生长、增殖;而好气性菌,如米曲霉等却受到抑制;(3)根霉的糖化生淀粉酶较米曲霉强,许多菌却没有,从而对生料制曲的生长速率及安全性均高,在生料饼曲上迅速繁殖成为主菌群;(4)根霉产酸能力较米曲霉强,以其自身所产的酸,抑制杂菌尤其是细菌的生长,同时也有利于根霉酸性蛋白酶的作用;(5)根霉具有相当量的酸性蛋白酶,在酸性条件下,能将蛋白质分解成氨基酸,供自身及酵母繁殖所需,也有助于淀粉粒周围蛋白质的分解,促进淀粉的水解,提高淀粉利用率;(6)根霉在发酵过程中分泌出的有机酸,除促进酵母的繁殖和酒精发酵外,还有利于酒味的改进;(7)培养根霉具有较弱的酒化酶系,只能产生少量酒精,而不能成酒,这点也是不可忽视的;(8)根霉不仅适合于固态培养,它还能在液体状态中很好地进行菌丝繁殖,这点在现代液体曲培养中得到证明,以致小曲的使用量最少,是其他



曲种所没有的；(9)根霉生料饼曲有贮存菌种和酶作用的功用，因此在生产中常选出优质曲作为下批生产的种曲使用；(10)根霉和酵母之间有一种相性共生生理特性，使根霉和酵母很好地共生于制曲过程中，使一曲兼备了糖化和酒精发酵两种功能，这也是我国独创而且相当成功的传统技术。

以稻米为原料的以根霉为主的“草曲”，使用大口尖底陶缸，酿出风味独特的米酒，是我国南方小曲酒的端倪，与北方使用粟、黍为酿酒原料，以用米曲霉制成的散曲酿出的具有不同风味的北方酒，有着明显的差异。学界一般认为，河姆渡文化时期是“草曲酒”始创期，崧泽、良渚文化时代陆续出土了大量不同用途的酒器和酿酒容器、大口尖底陶缸，显示出草曲酒处于发展阶段，并开始走向成熟。

第二节 我国小曲白酒的生产现状

一、我国白酒的分类

我国白酒，历史悠久，品种繁多，习惯上有以下几种分类方法。

(一)按使用原料分类

按使用原料分有：高粱酒、玉米酒、瓜干酒等。

(二)按发酵和蒸馏方法分类

按发酵和蒸馏方法分有：固态发酵酒、液态白酒、固液勾兑



白酒。

(三) 按使用的糖化剂和发酵剂分类

按使用的糖化剂和发酵剂分有:大曲酒、小曲酒、麸曲白酒。

(四) 按白酒的香型分类

按白酒的香型分有:酱香型白酒、浓香型白酒、清香型白酒、米香型白酒及其他香型白酒。

二、小曲白酒的生产现状

小曲酒是中国白酒的主要酒种之一,年产量约 100 万吨,在我国南方、西南地区遍及城乡。小曲白酒根据所采用的原料、曲药和生产工艺的不同,大致可分为 4 类:一类是以大米为原料,采用小曲固态培养菌糖化、液态发酵、液态蒸馏的小曲白酒,其代表是米香型的桂林三花酒;另一类是以大米为原料,采用小曲为糖化发酵剂,在液态状态下边糖化边发酵,最后进行液态蒸馏的小曲白酒,这种工艺实质是浓醪液态发酵,其代表是豉香型的玉冰烧和双蒸酒;还有一类是广泛分布在四川、贵州、云南、江西、湖北、湖南等省的,以高粱、玉米等为原料,采用小曲箱式固态培菌、配醅发酵、固态蒸馏的小曲白酒,以四川产量大,历史悠久,常称川法小曲酒,其代表是四川资阳的伍市干酒、重庆江津白酒、永川高粱酒等;此外,还有一类是以小曲产酒,大曲生香,采用大、小曲混用工艺,有机地利用生香与产酒优势而制成的复合型小曲白酒,其代表是药香型的董酒和兼香型(亦有称混香型)的湘泉酒和酒鬼酒。



小曲酒生产历史悠久,主要盛产于广东、广西、福建、台湾、四川、云南、贵州及江西南部等南方各省。其生产方法依糖化发酵工艺不同而有差异。一般分为先培菌糖化后发酵的半固态发酵法、在箱内固态培菌糖化配醅固体发酵的同态发酵法、糖化和发酵同时在液态中进行的边糖化边发酵法。半固态发酵法小曲酒生产主要有福建厦门米酒、桂林三花酒、广西全州湘山酒、广东狮泉玉液、广东五华长乐烧及台湾金门醉老三米酒等。固态发酵法曲酒生产主要分布在西南的四川、云南、贵州、江西南部等地区。边糖化边发酵小曲酒生产主要有广东米酒、广东豉香玉冰烧、福建永定米酒等。

第三节 小曲白酒生产基础知识

一、小曲白酒的概念及理化性质

(一)小曲白酒的概念及分类

小曲白酒是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。一般分为以下几类。

1. 按原料分类

按原料分有:高粱小曲酒、玉米小曲酒、小麦酒、大米酒、混粮小曲酒等。

2. 按糖化发酵剂分类

按糖化发酵剂分有:传统小曲酒、小曲和大曲兼用性酒、生



料酒曲酒等。

3. 按培菌糖化、发酵、蒸馏工艺分类

按培菌糖化、发酵、蒸馏工艺分有：先进行培菌糖化、后进行半固态发酵的小曲酒，如桂林三花酒；采用边糖化边发酵的全程半固态发酵的小曲酒，如长乐烧；以固态法生产的小曲酒，如川法小曲酒。

4. 按产品的香型分类

按产品的香型分有：清香型、米香型、豉香型、药香型曲酒。

(二) 小曲白酒的理化性质

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。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，遇氧能逐步转化成乙醛、乙酸、二氧化碳和水。

二、小曲白酒酿造的生化知识

(一) 糖的概念

糖是多羟基醛或多羟基酮及其缩聚物和某些衍生物的总称。分为单糖、低聚糖和多糖三大类。淀粉属于多糖。

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，吸水后膨涨成糊状。