

生料优质白酒 实用生产技术

广州纯粮生料酿造技术有限公司 编著



华南理工大学出版社

生料优质白酒 实用生产技术

广州纯粮生料酿造技术有限公司 编著

华南理工大学出版社

·广州·

图书在版编目(CIP)数据

生料优质白酒实用生产技术/广州纯粮生料酿造技术有限公司
编著. —广州:华南理工大学出版社,2001.6
ISBN 7-5623-1700-3

I. 生… II. 广… III. 白酒-酿造 IV. TS262.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 033947 号

总发行: 华南理工大学出版社

(广州五山华南理工大学 17 号楼, 邮编 510640)

发行电话: 020-87113487 / 87113488 (传真)

E-mail: scut202@scut.edu.cn

<http://www2.scut.edu.cn/press>

责任编辑: 胡元

印刷者: 中山市新华印刷厂印装

开本: 850×1168 1/32 印张: 4.25 彩页: 2 字数: 107 千

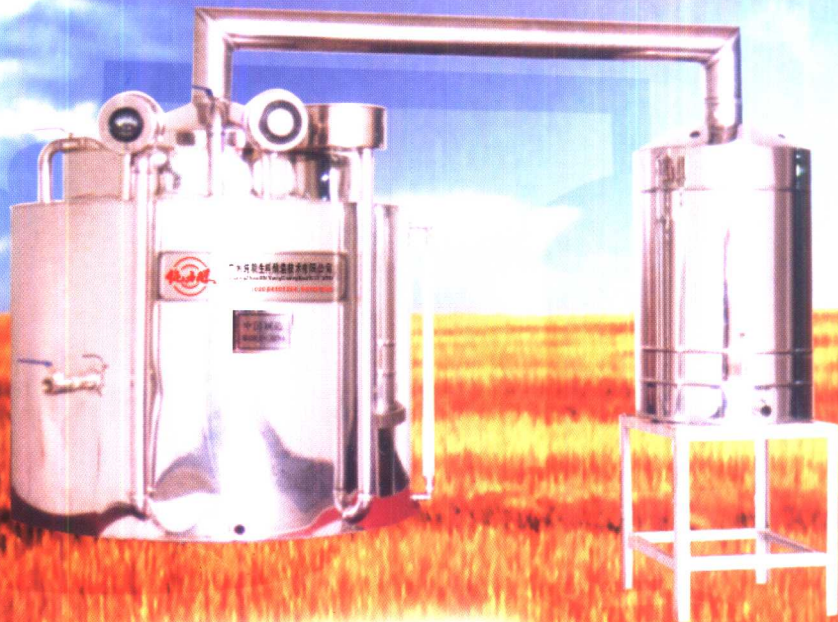
版次: 2001 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1~8 000 册

定价: 10.00 元

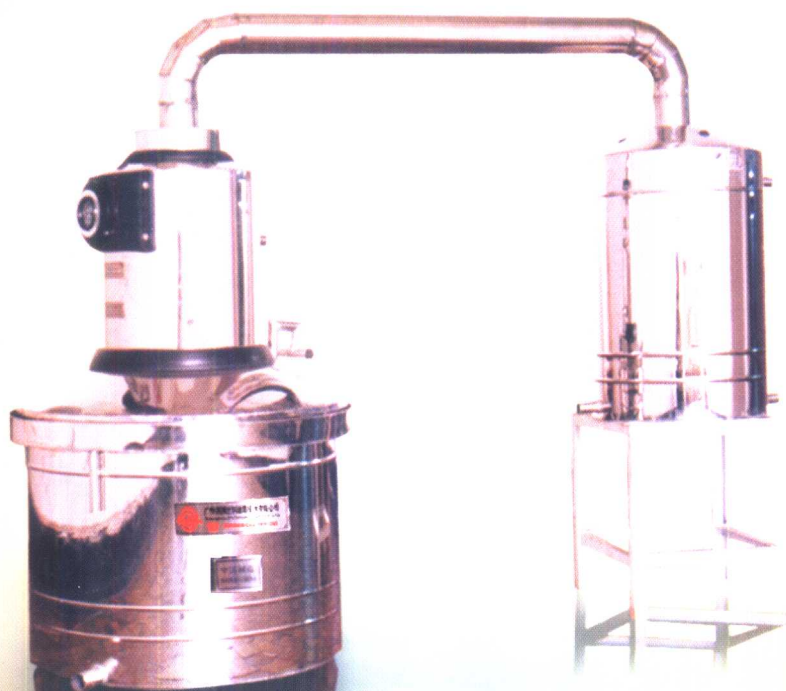
版权所有 盗版必究

外热式喷汽蒸馏设备



内热式夹层喷汽蒸馏设备

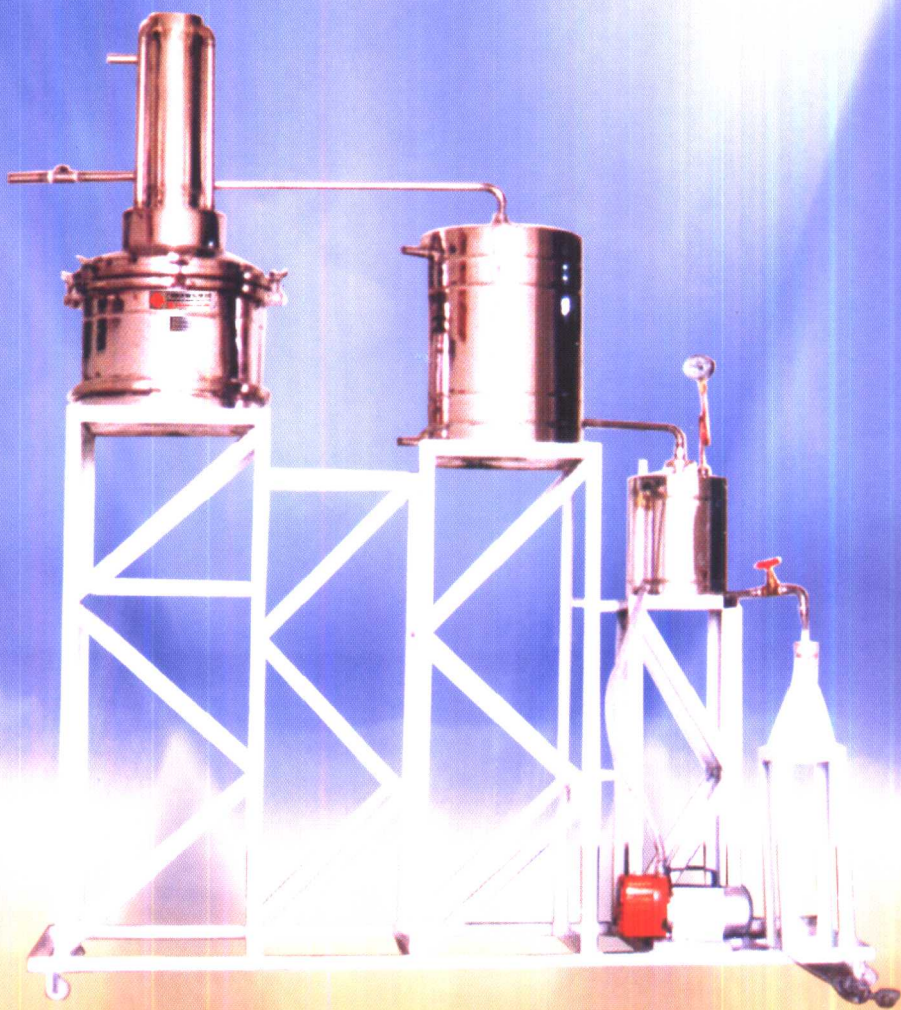
直立式内热式双蒸设备



内热式喷汽双蒸蒸馏设备



新型真空蒸馏设备



纯粮酿酒生产全过程的展示图



1 称粮食



2 加生料酒曲



3 调水温



4 加水



5 搅拌



6 发酵



7 蒸酒



8 成品酒贮存

前 言

中国是世界三大酒文化古国之一，历经数千年的沧桑巨变，直至今日，中国酒仍以其精湛的工艺、独特的风格和最大的产销量而驰名世界，中国酒文化更以悠久的历史、博大精深的蕴涵在世界酒文化之林独领风骚。

近年来经过多方面努力，白酒实现了工厂化生产，但因采用传统的熟料固态法酿造，生产过程仍以手工操作为主，存在劳动强度大、扩大生产规模难、成本高、产品质量难以保证等弊端，所以难以推向更广的市场。在开发白酒酿造新工艺的研究试验中，本着“节粮降耗，综合利用，降低成本”的指导思想，摆脱白酒只能熟料固态法酿造的传统观念的束缚，大胆地开发了白酒生料液态法酿造工艺。

生料液态法酿造工艺技术是传统酿酒工艺的一项技术突破，也是中国白酒工业史上一项重大创新，它改变了传统的固态法、半固态半液态法生产工艺，改变了白酒醇、酯、酸比例失调而必须经过串香或调香的定论。生料液态酿酒以生原料通过粉碎加水、加生料酒曲搅拌后直接发酵蒸馏而成，采用全液态法工艺生产，不需要任何辅料和添加剂，并且减少了传统酿造的一些繁琐工

艺，与传统白酒生产工艺相比，操作简单，占地面积少，劳动强度低，投资少，节约了蒸煮燃料，减少了劳动力，提高出酒率 10% 以上，口感与传统工艺一样甚至超过，生产综合成本降低 30% 以上。凡含淀粉或糖分的原料，均能酿制成各种香型的蒸馏酒。运用生料液态法酿造工艺所酿造出的白酒，保持了传统白酒固有的特色，酒液澄清透明，口味纯正。西南地区的白酒顾客喜欢泸香型酒，对其他香型酒不习惯；东北和华北地区的白酒顾客喜欢汾香型酒，认为其他香型酒含杂质过多，不喜欢。因此，生产白酒者不得不按不同地区的市场需求，生产不同香型的白酒，而采用生料液态法是一个可按不同要求调整酒香型的新工艺。随着市场经济的发展，生料液态酿造白酒的这些优势会得到充分发挥，在中国白酒市场上唱主角。

本书总结了近几年生料液态发酵实践中积累的一些经验，以理论联系实际为指导思想。限于编者水平，书中如有不当之处，恳请读者予以批评指正，以便改进。

编 者

2001 年 3 月

附：作者联系地址及电话

地址：广州市海珠区昌岗东路 252 号江南商务中心五楼

邮编：510260 咨询电话：020-84101264 84101243

目 录

第一章 白酒生产的基本原理	(1)
第一节 传统酿酒的基本原理及典型工艺流程	(1)
一、传统酿酒的基本原理	(1)
二、传统酿酒的工艺流程	(6)
第二节 生料酿酒的基本原理及生产过程实例	(6)
一、生料酿酒的基本原理	(6)
二、生料酿酒的物质转化	(7)
三、生料酿酒工艺流程	(9)
四、生料酿造工艺的前景	(9)
第二章 生料优质白酒的原料和辅料	(10)
第一节 制生料白酒的原料	(10)
一、制生料白酒原料的基本要求	(10)
二、制生料白酒原料的成分及特性	(11)
第二节 制生料白酒的辅料	(18)
一、辅料的作用及要求	(18)
二、辅料的成分及使用	(18)
第三节 生产白酒原辅料的选购、贮存、输送及处理 ...	(20)
一、原辅料的选购、贮存.....	(20)
二、原辅料的输送、除杂与粉碎	(20)
第三章 传统酒曲与生料酒曲	(22)
第一节 传统酒曲	(22)

一、大曲	(22)
二、小曲	(23)
三、米曲	(26)
四、红曲	(30)
五、酒饼	(33)
六、麦曲	(34)
七、麸曲	(36)
第二节 生料酒曲	(39)
一、生料酒曲生产工艺	(39)
二、生淀粉糖化酶曲的生产	(41)
三、酵母生产	(43)
四、生淀粉酿酒工艺	(45)
五、生料制曲的优缺点	(47)
六、生料制曲的部分原料	(47)
七、对生料酒曲的探讨	(59)
第四章 白酒生产用水	(63)
第一节 水源	(63)
一、水源的种类及其特性	(63)
二、水源的选择	(67)
第二节 酿造及非酿造生产用水	(68)
一、生产用水的基本要求	(68)
二、白酒酿造用水的标准	(69)
三、白酒酿造用水的实例	(72)
第三节 白酒降度用水	(72)
一、稀释降度用水的选择	(72)
二、稀释降度用水的要求	(74)
三、水的净化处理方法及使用	(74)
第五章 酿造白酒设备的发展、演变	(84)

第一节 酿酒设备的原理及作用	(84)
一、酿酒设备的原理	(84)
二、酿酒设备的作用	(85)
第二节 酿造白酒的生产设备	(86)
一、传统白酒生产设备	(86)
二、常规白酒生产设备	(86)
三、现有小型酒厂白酒蒸馏设备存在的问题	(89)
四、改进后的小型白酒生产设备的实例	(90)
第六章 生料酿酒必须注意的问题	(92)
第一节 关于生料酿酒的生产工艺的问题	(92)
第二节 白酒的人工催陈法	(94)
一、人工催陈的原理	(94)
二、人工催陈的方法	(95)
三、使用人工催陈法的原则	(99)
第三节 低度酒混浊的原因及除浊	(101)
一、混浊的原因	(101)
二、除浊的方法	(102)
第七章 生料优质白酒的实际生产操作	(105)
第一节 发酵工艺	(105)
一、发酵前期工作	(105)
二、发酵工艺	(106)
三、发酵期的管理与控制	(109)
第二节 蒸馏工艺	(111)
一、蒸馏前的准备	(111)
二、蒸馏工艺	(113)
第八章 生产生料优质白酒“五字诀”	
——人、粮、曲、水、机	(116)
第一节 做生料优质白酒人的心态——第一字诀“人”	

.....	(116)
一、应有正确的心态和良好的心理素质	(116)
二、勤于探索、敢于创新	(117)
第二节 做生料优质白酒的核心——粮、曲、水、机	(118)
附录.....	(120)
一、名词解释	(120)
二、白酒的国家标准、行业标准	(123)
参考文献.....	(127)

第一章 白酒生产的基本原理

要了解生料酿酒技术，首先从传统白酒生产的基本原理说起。白酒生产中物质的生成可从两条路线来看，一条是：淀粉 $\xrightarrow{\text{糖化}}$ 糖 $\xrightarrow{\text{发酵}}$ 乙醇（酒）；另一条是：淀粉、蛋白质、脂类 $\xrightarrow{\text{多步复杂反应}}$ 白酒中的微量成分（通常其总量仅占白酒的1%~2%）。前一条路线决定着白酒的出酒率，后一条路线决定着白酒的香型、质量的优劣、典型性等。应当指出，这两条路线并不是孤立存在的，它们之间有十分密切的联系，这里只是为研究和学习的方便，人为地将其分开而已。

从现阶段研究水平来看，人们对用淀粉生产白酒这一条路线研究得较为透彻，而对微量成分的生成路线研究得较少，而且影响微量成分的因素十分复杂，给研究工作增添了许多困难。本章将重点阐述第一条路线的作用原理即糖化、发酵的基本原理。

第一节 传统酿酒的基本原理及典型工艺流程

一、传统酿酒的基本原理

高粱、大米、玉米、薯类、野生植物等富含淀粉的淀粉质原料在白酒生产中一般都要进行高温蒸（煮），使植物组织和细胞彻底破裂，原料所含的淀粉颗粒由于吸水膨胀，发生糊化，目的

是使其易受淀粉酶的作用，将淀粉水解成可发酵性糖，其次还可以杀灭原料表面附着的大量微生物，防止发酵过程中的杂菌污染。淀粉质原料在蒸（煮）过程中由于白酒产品的不同，其生产方式也有差异。其中大曲清香型的汾酒采取粮食单独蒸煮；大曲浓香型的五粮液、全兴大曲酒采取粮食与酒醅混蒸；小曲清香的四川小曲酒则采取粮食单独泡粮、煮粮。

（一）淀粉质原料的物理特性

淀粉经蒸（煮）糊化后，在有关酶或稀酸作用下可发生水解，生成一系列由葡萄糖基组成的高分子物质。它广泛地存在于植物种子（如高粱、大米、玉米、小麦等）、块根（如红薯、木薯等）、块茎（如马铃薯）里。淀粉是由直链淀粉、支链淀粉、少量的矿物质和脂肪酸等混合形成的颗粒状淀粉颗粒。各种植物中淀粉的含量因品种、气候、土质以及其他生长条件的不同而异。

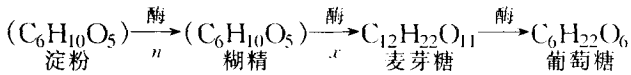
淀粉是白色微小颗粒，不溶于冷水和有机溶剂，颗粒内部是颇复杂的结晶组织，在显微镜下观察，淀粉颗粒呈透明状，具有一定形状和大小。不同原料淀粉具有不同的形状和大小，其形状有圆形（如甘薯淀粉颗粒）、椭圆形（玉米淀粉颗粒）和多角形（高粱淀粉颗粒）3种。

淀粉颗粒具有抵抗外力作用的较坚固的外膜，其化学成分与内部淀粉相同，但由于外层水分损失和胶粒结构更加紧密，因而其物理性能与内部淀粉不同。谷类淀粉的外膜不甚坚固，易受糖化酶作用而分解；马铃薯淀粉颗粒的外膜较坚固，不易受糖化酶的作用。

淀粉经热水处理分为两部分：一部分极易溶于热水，其水溶液粘度较小，而且又不稳定，静置后可析出沉淀，被称为直链淀粉；另一部分难溶于热水，被称为支链淀粉。无论是直链淀粉还是支链淀粉，其分子结构都是以葡萄糖为基本单位。

(二) 淀粉糖化过程的物质变化

酿酒原料在蒸(煮)过程中,原料开始吸水膨胀,此时不仅淀粉膨胀,而且纤维也膨胀,细胞间的物质和细胞内的物质部分溶解,使植物组织的坚固性减弱。蒸(煮)结束后,虽原料被不断软化,但大部分仍没有失去原有状态。本过程的目的是使淀粉糊化,以便于有关酶的作用,首先生成糊精,再经麦芽糖而最后得到葡萄糖。



直链淀粉的大分子是葡萄糖单元之间 α -1,4键相互缩合而成直链。直链淀粉平均含200~980个葡萄糖单元,相对分子质量为32 000~160 000。

支链淀粉的分子结构较直链淀粉复杂,除 α -1,4键缩合的葡萄糖链以外,还以 α -1,6键使葡萄糖单元缩合,呈树枝状分支结构。支链淀粉平均含600~6 000个葡萄糖单元,相对分子质量为100 000~1 000 000。

无论直链淀粉还是支链淀粉,受到 α -淀粉酶作用时,淀粉糊的粘度都很快降低,淀粉液因碘色反应会迅速失去蓝色,由紫→红→褐→黄→无色,表现出极强的液化能力,故又称为液化型淀粉酶。细菌和霉菌都能产生 α -淀粉酶。碘色反应与淀粉分子链的长度有关,链长在30个葡萄糖单位以上呈蓝色,30~20之间为紫色,20~13之间为红色,7以下无色。

淀粉的糊化是在蒸煮过程中进行的,而水解成糊精、麦芽糖、葡萄糖则是加入糖化剂后发生的(固态法白酒主要为曲药,液态法白酒为淀粉酶和糖化酶)。在这一系列变化过程中起糖化作用的主要是: α -淀粉酶、 β -淀粉酶、糖化型淀粉酶、麦芽糖酶及转移葡萄糖苷酶。淀粉糖化的第一阶段是淀粉的液化。所谓液

化就是淀粉分子被 α -淀粉酶分解为小片段糊精，淀粉的网状结构被破坏。液化后的淀粉醪在固态法生产白酒的工艺中，由于糖化作用较为缓慢，糖化、发酵同时进行等诸多原因，在感官上不易察觉到；而在酒精或一步法液态白酒生产中，液化后的淀粉醪可以明显观察到，且冷却后不再凝固成胶体，成为有粘性的流动液体。糖化时，糖化剂中的 α -淀粉酶与其他糖化型的淀粉酶共同作用于淀粉，因而糖化和液化作用实际上是同时进行的，但由于各种糖化剂和各种霉菌所含淀粉酶系各不相同，故在糖化时所引起的糖化动态也不同。淀粉糖化的最终结果是淀粉被分解为葡萄糖。

（三）糖化过程中其他物质的变化

（1）蛋白质

酿酒原料中的蛋白质在蛋白酶的作用下水解为胨、多肽和氨基酸等，这些小分子的氨基酸在发酵时可作为酵母菌的营养物质。同时，酵母菌可利用氨基酸中的氨，经脱酸后生成杂醇油，故蛋白质含量高的原料，生成的杂醇油也多。另外，蛋白质及蛋白质类似物质的分解，也可以产生一些具有臭味的物质，如硫化氢、硫醇、硫醚等，其中还可以生成一些酸类。

（2）果胶质和半纤维素

在糖化过程中果胶质和半纤维素发生水解作用，因糖化剂的种类不同而产生不同的产物。

（3）单宁

高粱中的单宁属邻位苯二酚单宁，在高粱皮壳中含量较多。单宁有收敛性，能将蛋白质凝固，所以单宁对酶有一定的削减作用。但存在微量单宁时，其发酵产物能赋予白酒特有的香气。一般黑曲霉能产生单宁酶及果胶酶。

（4）脂肪

脂肪可被脂肪酶分解为脂肪酸及甘油。曲霉等产生这种酶。