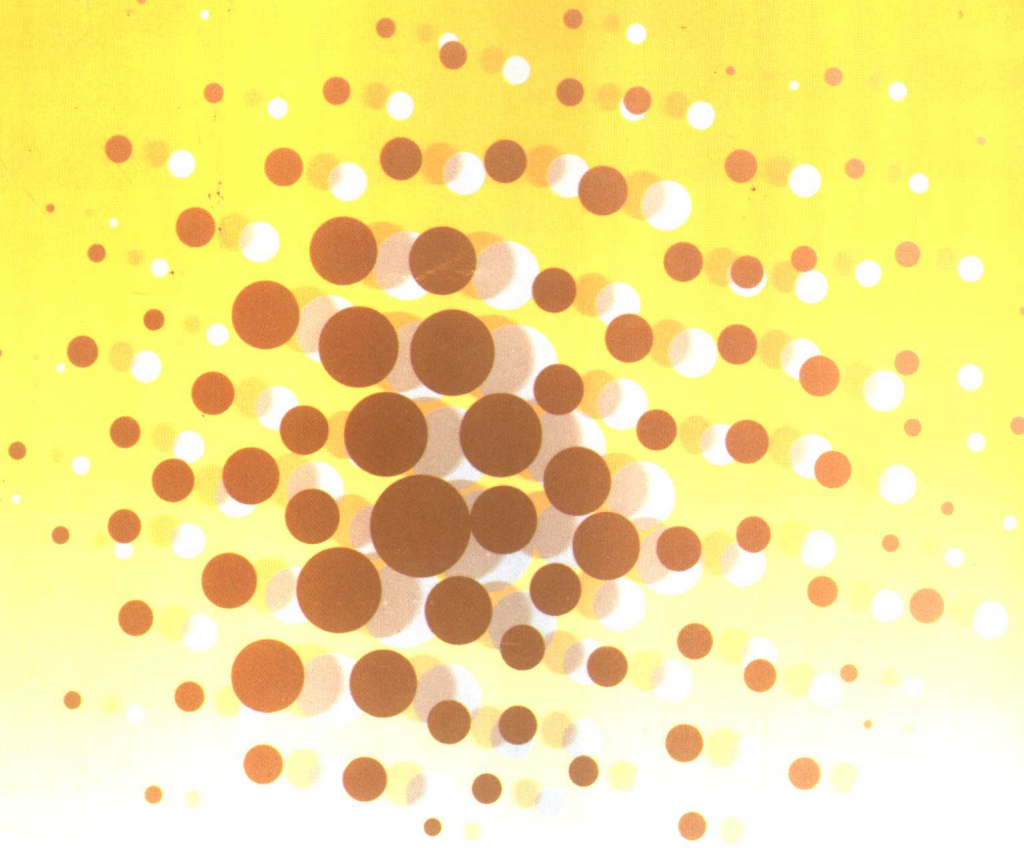


SHENGLIAO
NIANGJIU JISHU

生料酿酒技术

主 编 黄 平
副主编 刘义刚 余明华

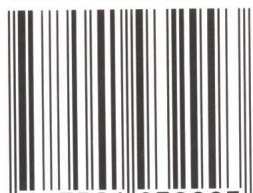


 中国轻工业出版社

中国轻工业出版社部分酒类科技图书

- | | |
|--------------------|-------------|
| 1. 白酒生产技术全书 | 定价:120.00 元 |
| 2. 白酒勾兑技术问答 | 定价:16.00 元 |
| 3. 低度白酒生产技术 | 定价:30.00 元 |
| 4. 白酒生产指南 | 定价:32.00 元 |
| 5. 固态法白酒生产技术 | 定价:12.00 元 |
| 6. 白酒生产问答 | 定价:40.00 元 |
| 7. 浓香型大曲酒生产技术(修订本) | 定价:35.00 元 |
| 8. 小曲白酒生产指南 | 定价:22.00 元 |
| 9. 生料酿酒技术 | 定价:36.00 元 |
| 10. 药酒生产实用技术 | 定价:28.00 元 |
| 11. 玉米酒精生产新技术 | 定价:50.00 元 |
| 12. 中国酿酒科技发展史 | 定价:120.00 元 |

ISBN 7-5019-3299-9



9 787501 932993 >

ISBN 7-5019-3299-9/TS · 1978

定价: 36.00 元

生料酿酒技术

主 编 黄 平

副主编 刘义刚 余明华



中国轻工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

生料酿酒技术/黄平主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2001. 10 (2002. 2 重印)

ISBN 7-5019-3299-9

I. 生… II. 黄… III. 酿酒-生产工艺
IV. TS261.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 046251 号

责任编辑: 唐是雯 责任终审: 劳国强 封面设计: 张颖
版式设计: 赵益东 责任校对: 燕杰 责任监印: 吴京一

*

出版发行: 中国轻工业出版社(北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

联系电话: 010-65241695

印 刷: 中国人民警官大学印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2001 年 10 月第 1 版 2002 年 2 月第 2 次印刷

开 本: 850×1168 1/32 印张: 17.375

字 数: 436 千字 印数: 3001—6000

书 号: ISBN 7-5019-3299-9/TS·1978

定 价: 36.00 元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

内 容 提 要

近年来,我国酿酒工业迅猛发展,生产技术水平逐步提高。本书从生产实际和环境保护出发,详细介绍了生料酿酒技术及与之配套的用于生料发酵的生料曲的制作技术,辅以实例操作说明,可操作性强,既节约能源又降低成本。同时,总结和介绍了国内外在生料酿酒和生料制曲方面的研究成果,体现了我国老一辈酿酒专家对我国酿酒事业做出的卓越贡献。

本书共分 10 章,内容包括①绪论部分,概述了我国白酒生产的发展历史、变革及发展趋势。②酿酒微生物基础知识,介绍酿酒用主要微生物的特性及培菌方法,重点介绍酶制剂和酿酒活性干酵母的特性和应用范围。③酿酒用原辅材料,主要介绍适于生料发酵的原辅材料及特性。④生料酒曲生产工艺,这是本书的重点内容,主要介绍生料酒曲的配制法和培养法,并辅以配方实例。⑤生料酿酒生产工艺,也是本书的中心内容,包括固态发酵法和液态发酵法,重点介绍液态发酵法生料酿酒工艺,包括几种主要原料的生产工艺流程、操作方法,并辅以规模化生产实例及生产数据。⑥国内外生料酒曲及生料酿酒科研进展,重点介绍国内外科研工作者特别是我国老一辈酿酒专家在生料制曲和生料酿酒方面取得的丰硕成果。⑦提高生料酒质量的措施,针对生料酒质量普遍存在问题,提出相应的改进措施。⑧生料酒的贮存与勾兑。⑨生料酒曲在传统酿酒中的应用。⑩生料酒生产计算等。

本书是我国生料酿酒和生料酒曲制作方面的第一本专著,数据翔实,通俗易懂,可操作性强,具有很高的实用价值和学术研究价值,是酿酒界广大科技人员、生产工作者及大专院校师生难得的参考书,亦可作为培训教材。

序 一

晋代江统《酒诰》：“有饭不尽，委之空桑，郁积成味，久蓄气芬。在出于此，不由奇方”。这是对酒起源的论断，此说是可信的，是有道理的。同时，也说明自古用饭酿酒，即以熟料酿酒，并已流传几千年了。

而今，随着科学技术的发展，谷物淀粉结构及糊化，微生物及酶的作用，在机理上和应用上，已得到了基本解决。于是近年来，以谷物原料发酵，多采用无蒸煮—生料发酵法。

生料发酵的最大优点是，能提高原料利用率，节约生产用粮。由于减去蒸煮糊化的繁杂工序，可以节约能源，并有效地降低工人的劳动强度和节约劳动力，具有经济效益和社会效益。更重要的是有很高的学术价值，应将其广泛推广，为国家创造更多财富。

《生料酿酒技术》一书，经过编著者长时间扶案耕耘，全面系统地论述了白酒生产工艺与未来发展趋势；重点阐述与传播生料酿制白酒的新知识与新工艺，承前启后，是一本佳作。它将对白酒行业的发展，弘扬我国酒文化，起到催化与推动作用。此书可用作学校教材，也可供企业技术人员以及科研人员参考与学习。

周恒刚

2001年春于北京

序 二

我国是世界酒文化发源地之一,具有悠久的酿酒传统工艺历史,经过历代酿酒传人的不懈努力,不断地改进和创新酿酒技术,形成了当今以生料培养大曲或小曲为糖化发酵剂,熟料酿造白酒的独特的传统生产工艺。

近年发展起来的生料酿造白酒的生产工艺,突破了几百年来的传统发酵观念。它的出现基于微生物酶化学的技术进步及时代发展的需要。早在 20 世纪 70 年代,世界发生的几次能源危机,促使酒精行业的无蒸煮生料酿造的科学研究成为热门项目,至 80 年代初,工业化生产在国外某些工厂成为现实。我国白酒行业自建国后的 50 年代,从节约粮食出发,积极开发了糖化及发酵纯菌种培养替代传统曲的酿造白酒生产工艺,其中以原轻工业部组织烟台操作法(麸曲)和李友澄操作法(小曲)两个试点成效最为显著。及至 80 年代初,参照国外文献报道,在酿酒著名专家老前辈周恒刚先生创导下,率先在辽宁省朝阳酒厂(麸曲白酒)进行了生料酿制白酒的研究与生产。从选育糖化生淀粉优良菌种入手,经过定型酿酒生产试验,以玉米、高粱为原料的生料酿酒获得了出酒率高、质量好的可喜成果。为节约能源、降低成本起到了示范作用,从而为生料酿酒技术的发展奠定了基础。20 世纪 90 年代,在我国南方部分地区应用小曲进行大米生料酿酒也取得了成功。

本书编著者较系统地总结了我国生料酿造白酒的生产实践及科研成果,详细阐述了生料酿酒的操作技术,并针对存在问题提出了改进措施。这必将对进一步推动与完善这项新工艺起到重大的作用。

我国古老而珍贵的传统酿酒生产技术,需要我们坚持不懈地用先进技术加以科学总结,才能更好地继承和发扬光大。

沈怡方

2001 年 5 月

前 言

《生料酿酒技术》一书,在有关专家、学者的帮助和指导下,在有关单位的支持下,经过一年多寒来暑往的辛勤劳作,终于付梓,实现了笔者多年的夙愿。

生料酿酒技术是一门既古老又年轻的技术,早在人类社会进入农业社会后,贮藏谷物或果实因贮放条件不好,在自然界微生物作用下产生的酒,为最古老的生料酿酒,属偶然所得,不同于我们现在讨论的生料酒。本书所讨论的生料酒指原料发酵经蒸馏而成的白酒,是酿酒历经数千年的演变,由生料发酵酒进入熟料发酵酒,再进入蒸馏酒,又回归自然的生料发酵蒸馏酒。生料酒的发展得益于当代科学技术的进步和高新技术产品的推广应用。早在 20 世纪上叶,因世界能源危机的爆发,以寻找替代能源为切入点,就有学者为酒精发酵而开展了生料糖化的研究。随着对微生物酶的作用的破译和淀粉结构的认识,我国有关学者和科技人员于 20 世纪 70 年代开始了生料酿酒的研究,真正付诸于生产实践则是在 20 世纪 90 年代后期。日本在 20 世纪 70~80 年代也对生料酿酒进行了大量研究,但发展缓慢。1983 年,天津轻工业学院程志娟、邹海晏教授对生淀粉生产酒精的理论研究发表了综合报告,我国著名白酒专家周恒刚老先生同年发表了“生料酿制白酒的展望”一文,并于 1985 年专门撰文讨论了“生料糖化”及“淀粉的构造”,并举办了“生料酿制白酒技术讲座”。同年,原轻工业部食品局在长春还组织了生料酿制白酒的试点,为后来生料酿酒技术的发展奠定了基础,也起到了积极的推动作用。实践证明,生料酿酒可节约能源 50% 左右,降低生产成本 37% 左右,降低劳

动强度 30% 左右,且酒质带有蜂蜜味,具有独特风格,市场前景看好。因此,20 世纪 90 年代后期,生料酿酒技术得到迅速发展,生产和科研均上了一个新台阶。

生料酿酒是一门方兴未艾的酿酒生产技术,具有很高的社会效益和经济效益,在实施西部大开发的战略国策中将起到积极的作用,同时,将带动微生物领域的进一步开发研究和发展,为我国白酒工业的发展开辟新的领域。为此,我们编写了《生料酿酒技术》一书,全面总结和介绍生料酿酒生产工艺及与之相关的生料酒曲生产工艺,并介绍了前人的研究成果,是第一本较全面和系统的生料酿酒专著。

本书的编写立足于理论联系实际,侧重于实用性和可操作性,同时具有较高的学术研究价值,也是一部我国生料酿酒发展史。本书的出版,对节约能源,发展绿色产业,提高农副产品附加值,促进西部的经济发展,将起到重要作用,希望对推动我国酿酒工业的技术进步和创新贡献绵薄之力。

本书在编写过程中,得到很多单位、科研院所的大力支持,很多专家、学者提出宝贵意见,使本书顺利成就付梓,在此,特向他们表示诚挚的谢意。

由于时间仓促,编者水平有限,书中错陋在所难免,敬请各位专家、学者和广大读者不吝赐教。

编 者

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 我国白酒业生产概论及发展趋势	(2)
一、酒的分类	(2)
二、建国后白酒生产技术的发展史	(5)
三、近年国家对白酒产业的调整政策	(43)
四、白酒的发展趋势	(46)
五、“九五”和 2010 年白酒发展规划	(47)
六、白酒业的环保政策	(53)
第二节 白酒市场分析	(57)
一、白酒市场产大于销,竞争激烈	(58)
二、白酒行业的“四次战役”划分	(61)
三、白酒市场竞争方式的演变	(64)
四、加入 WTO 对我国白酒业的影响	(67)
五、白酒业与信息现代化	(68)
第二章 酿酒微生物的基础知识	(70)
第一节 微生物的基础知识	(70)
一、微生物的特点	(70)
二、微生物的分类	(72)
三、酿酒主要微生物	(73)
四、培菌方法	(79)
第二节 酶制剂	(87)
一、酿酒用主要酶制剂	(87)
二、酶的特性	(87)

三、酶制剂的种类及性能	(88)
第三节 酒用活性干酵母	(95)
一、酒用活性干酵母的发展概况	(96)
二、酒用活性干酵母的分类及性能	(98)
三、酿酒活性干酵母在酿酒业的应用	(101)
第三章 酿酒用原辅材料	(105)
第一节 酿酒原料	(105)
一、原料的分类	(105)
二、淀粉的构造	(106)
三、生料酿酒常用原料	(110)
四、生料酿酒原料的主要性能指标	(110)
第二节 酿酒辅料	(112)
第三节 水	(113)
一、水的硬度	(113)
二、白酒生产对水质的要求	(114)
三、水处理	(114)
第四章 生料酒曲生产工艺	(115)
第一节 生料酒曲常用原材料	(115)
一、根霉	(116)
二、曲霉	(117)
三、酿酒酵母和产酯酵母	(117)
四、酿酒活性干酵母	(118)
五、酶制剂	(118)
第二节 根霉曲的生产	(119)
一、原料	(119)
二、工艺流程	(120)
三、操作方法	(120)

第三节 曲霉曲的生产	(127)
一、原料	(127)
二、工艺流程	(127)
三、操作方法	(128)
第四节 酿酒酵母的生产	(131)
一、原料	(131)
二、工艺流程	(131)
三、操作方法	(131)
第五节 产酯酵母的生产	(134)
一、原料	(134)
二、工艺流程	(134)
三、操作方法	(134)
第六节 生料酒曲的生产	(137)
一、培养法生料酒曲制备	(137)
二、配制法生料酒曲制备工艺	(138)
三、配方原则	(138)
四、配方实例	(138)
第七节 生料酒曲质量标准	(140)
一、感官指标	(140)
二、理化指标	(141)
三、卫生指标	(141)
第八节 生料酒曲质量检测方法	(141)
一、取样	(141)
二、外观检查	(141)
三、理化分析	(142)
四、淀粉出酒率测定	(154)
五、部分生料曲质量检测指标对比	(155)
 第五章 生料酿酒生产工艺	 (157)

第一节 固态法生料酿酒工艺	(157)
一、原辅料	(157)
二、工艺流程	(158)
三、操作方法	(158)
第二节 液态法生料酿酒工艺	(160)
一、原辅料要求	(161)
二、工艺流程	(162)
三、操作方法	(162)
第三节 大米原料生料酿酒工艺	(182)
一、工艺流程	(182)
二、工艺参数	(183)
三、操作方法	(183)
四、生产实绩	(185)
第四节 玉米原料生料酿酒工艺	(185)
一、工艺流程	(185)
二、工艺参数	(186)
三、操作方法	(186)
四、生产实绩	(187)
第五节 高粱原料生料酿酒工艺	(188)
一、工艺流程	(188)
二、工艺参数	(189)
三、操作方法	(189)
四、生产实绩	(189)
第六节 其他原料生料酿酒工艺	(190)
第七节 生料酿制黄酒生产工艺	(190)
一、工艺流程	(191)
二、工艺参数	(191)
三、操作方法	(191)
第八节 生料酿酒蒸馏操作要点	(193)

一、操作要点·····	(193)
二、注意事项·····	(194)
第九节 生料酿酒过程中发酵异常及解决措施·····	(195)
一、发酵迟缓·····	(195)
二、发酵迅猛·····	(195)
三、发酵酸败·····	(196)
四、出酒率下降·····	(196)
第十节 酒糟综合利用·····	(197)
一、酒糟的营养成分·····	(197)
二、生料酒糟干粉加工方法·····	(199)
三、酒糟发酵制食醋·····	(200)
第十一节 液态发酵成熟醪分析·····	(202)
一、取样和样品的处理·····	(202)
二、化学分析·····	(203)
第六章 国内外生料酒曲及生料酿酒科研进展·····	(206)
第一节 生料酒曲科研进展·····	(208)
一、生料酿制白酒的菌种选育·····	(212)
二、生米糠制造烧酒曲·····	(220)
三、曲霉生淀粉糖化菌的筛选及条件试验·····	(224)
四、糖化酶应用于玉米原料无蒸煮酒精发酵生产·····	(229)
五、优良生淀粉酶产生菌 ASP.882 的小型酒精发酵试验·····	(233)
六、优良生淀粉酶产生菌 ASP.882 的酶性质及动力学初探·····	(240)
七、生料糖化曲的制作·····	(244)
八、生淀粉分解酶产生菌的分离筛选·····	(251)
九、生淀粉糖化菌的分离及产酶条件的研究·····	(254)
第二节 生料酿酒科研进展·····	(260)
一、生谷物原料酒精发酵的工业化·····	(268)
二、生米酿酒试验·····	(273)

三、用生米酿酒·····	(284)
四、用生淀粉生产酒精的理论研究·····	(288)
五、生料酿制白酒的展望·····	(295)
六、淀粉质原料不蒸煮酒精发酵的研究·····	(298)
七、生淀粉直接发酵酿制白酒的初步研究·····	(302)
八、生料酿制白酒的生产试验报告·····	(304)
九、籼米生料发酵酿制黄酒的研究·····	(309)
十、籼米生料酿制白酒大生产试验·····	(310)
十一、生大米粉直接糖化发酵酿制白酒·····	(313)
十二、液态生料酿制白酒(酒精)研究技术报告·····	(318)
十三、大米生料酒酒精发酵的研究·····	(326)
十四、玉米免蒸煮酒精发酵中型试验·····	(331)
十五、生米酿制黄酒的试验·····	(335)
十六、烧酒白曲用于生料白米酒精发酵的研究·····	(337)
十七、各种酶制剂用于玉米生料高温发酵试验·····	(340)
十八、淀粉质原料不蒸煮酒精发酵生产性试验报告·····	(347)
十九、生米糠烧酒曲的酿酒发酵试验·····	(353)
二十、其他谷物生料酿制传统烧酒试验·····	(357)
二十一、无蒸煮玉米粉酒精发酵新工艺的研究·····	(362)
二十二、大米生料酿制烧酒试验·····	(366)
二十三、糖化酶酿制生料和熟料甘薯烧酒的试验·····	(372)
二十四、酶法生料发酵酿制米烧酒的研究·····	(378)
二十五、解决生料液态发酵醪直火蒸馏焦锅问题的途径·····	(385)
二十六、浅谈生大米酿酒·····	(389)
二十七、用生米糠酿酒·····	(391)
二十八、提高大米生料白酒质量的研究·····	(394)
二十九、米香型白酒生料酿酒工艺·····	(398)
三十、生料固态发酵的试验·····	(401)
三十一、生料酿酒技术有关问题探讨·····	(404)

三十二、生料酿酒技术工艺实践	(412)
三十三、生料酿酒技术存在的问题及改进方法	(415)
第七章 提高生料酒质量的措施	(421)
第一节 固液调香结合法	(421)
第二节 串蒸法	(421)
一、工艺流程	(422)
二、操作方法	(422)
第三节 添加己酸菌和酯化酶共酵增香法	(424)
一、工艺流程	(424)
二、操作方法	(425)
第四节 回酒发酵	(428)
第八章 生料酒的贮存与勾兑	(430)
第一节 生料酒与传统工艺小曲酒质量指标对比	(430)
第二节 生料酒的质量指标定位	(432)
第三节 影响生料酒质量的主要因素	(432)
一、生产工艺不同	(432)
二、前体物质不同	(433)
三、界面关系不同	(434)
四、蒸馏方式不同	(434)
第四节 酒中微量成分的来源	(435)
一、有机酸	(435)
二、酯类	(440)
三、醇类的生成	(441)
四、羰基化合物的生成	(445)
五、硫化物的生成	(448)
第五节 生料酒中的沉淀和异杂味来源及解决措施	(448)
一、生料酒中的沉淀物质来源和解决措施	(448)

二、生料酒中的异杂味来源和解决措施·····	(452)
第六节 生料酒的贮存与老熟·····	(456)
一、贮存容器与老熟原理·····	(457)
二、人工催陈·····	(461)
三、后处理(除浊脱臭)·····	(464)
第七节 白酒品评基础知识·····	(467)
一、感觉器官·····	(468)
二、评酒的环境与条件·····	(471)
三、评酒方法·····	(471)
四、评酒标准·····	(472)
五、各类香型白酒的品评术语和风格描述·····	(473)
六、白酒的国家标准、行业标准·····	(476)
第八节 生料酒的勾兑与调味·····	(481)
一、勾兑与调味基本原理·····	(482)
二、勾兑调味原则·····	(484)
三、常用调味酒和酒用香料的特点·····	(485)
四、勾调器具·····	(496)
五、勾兑与调味方法·····	(497)
六、白酒勾兑的其他方法·····	(499)
七、生料酒勾兑实例·····	(499)
八、功能型白酒的生产方法简介·····	(507)
第九章 生料酒曲在传统酿酒中的应用·····	(510)
第一节 在大曲酒生产上的应用·····	(510)
一、在浓香型大曲酒生产上的应用·····	(510)
二、在清香型大曲酒生产上的应用·····	(512)
三、在酱香型丢糟酿酒中的应用·····	(513)
第二节 在小曲白酒生产上的应用·····	(514)
一、在麸曲白酒生产上的应用·····	(514)