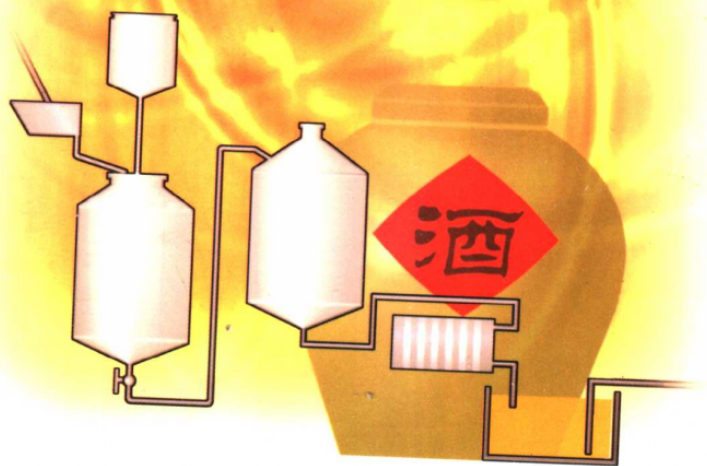


职业技术教育教材

黄酒工艺学

胡文浪 编著

HUANGJIU GONGYIXUE



 中国轻工业出版社

职业技术教育教材

黄酒工艺学

胡文浪 编著

 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

黄酒工艺学/胡文浪编著. —北京: 中国轻工业出版社,
1998.8 (2000.7 重印)

职业技术教育教材

ISBN 7-5019-2211-X

I. 黄… II. 胡… III. 黄酒-酿造-专业学校-教材 IV.
TS262.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 08853 号

责任编辑: 唐是雯 李 菁 责任终审: 滕炎福 封面设计: 刘 静
版式设计: 赵益东 责任校对: 郎静瀛 责任监印: 徐肇华

*

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: 1998 年 8 月第 1 版 2000 年 7 月第 2 次印刷

开 本: 850×1168 1/32 印张: 7.875

字 数: 205 千字 印数: 3001—5000

书 号: ISBN 7-5019-2211-X/TS·1385 定价: 18.00 元

· 如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换 ·

前 言

本书根据原轻工业部中等专业学校工业发酵专业教材建设委员会拟定的“黄酒工艺学”教学大纲编写而成，并经中国轻工总会教育司及工业发酵专业教材委员会审定出版。

黄酒是中华民族的传统特产，被誉为中国酒。黄酒工业同其他工业一样，正在努力向现代科学技术进军。为了适应我国黄酒生产的发展形势，科学总结黄酒生产的丰富经验，笔者在介绍黄酒生产基本知识、各种黄酒生产实例和黄酒生产新技术的同时，运用生物工程的理论和实践成就，对黄酒生产技术进行了理论探索。本书还扼要介绍了与黄酒类型相近的日本清酒酿造技术，目的是希望与读者一起，学习、借鉴国外的先进技术，推进黄酒生产技术的发展。

在编写过程中，笔者深入实际，参考了大量相关的书籍、期刊和技术资料，并得到了一些专家的指点。四川省轻工业学校发酵专业高级讲师陆寿鹏担任主审，保证了编写工作的顺利进行，谨此表示衷心的感谢。

本书中凡成分的含量（浓度）等以%表示的，一般均指质量分数，酒精含量一般指体积分数。

本书力求理论联系实际，通俗易懂，反映黄酒生产的实际和新技术、新进展。由于笔者水平有限，书中不妥之处恳请读者批评指正。

编者

1997年11月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 黄酒生产的历史与发展	(1)
一、黄酒的起源	(1)
二、古代酿酒技术的发展	(1)
三、黄酒工业的发展与现状	(3)
四、黄酒生产的主要技术成就	(3)
五、黄酒的发展方向	(5)
第二节 黄酒的地位和用途	(6)
一、黄酒的地位	(6)
二、黄酒的营养	(7)
三、黄酒的用途	(7)
第三节 黄酒的生产特点和分类	(8)
一、黄酒的生产特点	(8)
二、黄酒的分类	(9)
第二章 原辅料	(11)
第一节 主要原料	(11)
一、大米	(11)
(一) 稻谷与米粒结构	(11)
(二) 大米品种和品质	(12)
(三) 大米的物理性质	(14)
(四) 大米的化学性质	(15)
(五) 大米质量和黄酒酿造的关系	(18)
(六) 大米质量要求	(18)
二、黍米	(20)

三、玉米	(21)
第二节 小麦(辅料)	(22)
一、小麦品种和构造	(22)
二、小麦的物理性质	(22)
三、小麦的化学性质	(23)
四、制曲小麦的要求	(25)
第三节 水	(26)
一、天然水	(26)
二、水源选择	(27)
三、酿造用水的质量要求	(28)
(一) 物理性质	(28)
(二) 化学性质	(28)
(三) 微生物要求	(31)
四、酿造用水的改良处理	(31)
第三章 原料处理	(33)
第一节 大米的精白	(33)
一、精白的目的	(33)
二、大米的精白	(34)
三、精白度和精米率	(34)
第二节 洗米、浸米	(35)
一、洗米	(35)
二、浸米	(35)
(一) 浸米过程中的变化	(36)
(二) 米粒的吸水	(36)
(三) 酸浆水	(37)
(四) 浸米时间和要求	(38)
(五) 浸米设备和操作	(39)
第三节 蒸煮	(40)
一、蒸煮的目的和原理	(40)

二、蒸饭的质量要求	(41)
三、蒸饭设备和操作	(43)
(一) 甑桶	(43)
(二) 卧式连续蒸饭机	(44)
(三) 立式连续蒸饭机	(45)
第四节 米饭的冷却和输送	(49)
一、淋饭冷却	(49)
二、摊饭冷却	(49)
三、鼓风冷却	(50)
四、冷却米饭的输送	(50)
第四章 糖化发酵剂	(52)
第一节 黄酒酿造的主要微生物	(53)
一、酵母菌	(53)
(一) 酵母菌的形态	(53)
(二) 温度和 pH 要求	(54)
(三) 酵母菌的代谢调节	(54)
二、霉菌	(55)
(一) 曲霉	(55)
(二) 根霉	(56)
(三) 毛霉	(56)
(四) 红曲霉	(56)
三、细菌	(57)
(一) 醋酸菌	(57)
(二) 乳酸球菌	(57)
(三) 乳酸杆菌	(57)
(四) 枯草芽孢杆菌	(58)
第二节 酿酒中的酶及其作用	(58)
一、淀粉酶	(59)
(一) α -淀粉酶	(59)

(二) β -淀粉酶	(59)
(三) 葡萄糖淀粉酶	(59)
(四) 麦芽糖分解酶	(59)
(五) 转移葡萄糖苷酶	(60)
二、果胶酶	(60)
三、酒化酶	(60)
四、酯化酶	(60)
五、蛋白酶	(61)
第三节 传统酒药	(61)
一、白药	(62)
(一) 原辅料的选择和制备	(62)
(二) 工艺流程	(62)
(三) 操作方法	(62)
二、药曲	(64)
三、酒药质量	(65)
第四节 纯根霉曲	(66)
一、麸皮根霉曲	(66)
(一) 斜面菌种制备	(66)
(二) 三角瓶种子培养	(67)
(三) 帘子曲培养	(68)
(四) 通风制曲	(69)
二、米粉根霉块曲	(72)
(一) 根霉菌液的制备	(72)
(二) 甜酒药的制备	(73)
第五节 米曲	(73)
一、红曲	(73)
(一) 工艺流程	(74)
(二) 原料选择	(74)
(三) 操作方法	(74)

(四) 技术说明	(76)
二、乌衣红曲	(77)
(一) 工艺流程	(77)
(二) 操作方法	(78)
(三) 技术说明	(80)
三、米曲生产新技术	(81)
第六节 酵母菌培养	(81)
一、液体酵母培养	(82)
(一) 实验室扩大培养	(82)
(二) 生产现场扩大培养	(83)
二、活性干酵母的制备	(84)
三、固体酵母培养	(85)
第七节 麦曲	(86)
一、传统麦曲(块曲)	(87)
(一) 块曲的工艺流程	(87)
(二) 操作方法	(87)
(三) 技术说明	(88)
二、纯种麦曲	(89)
(一) 种曲扩大培养	(90)
(二) 纯种麦曲的通风培养	(92)
(三) 技术说明	(93)
第八节 酒母	(94)
一、淋饭酒母	(95)
(一) 工艺流程	(95)
(二) 操作方法	(95)
(三) 酒母质量及挑选	(97)
二、纯种酒母	(98)
(一) 速酿酒母	(98)
(二) 高温糖化酒母	(99)

(三) 技术说明	(101)
第五章 发酵基本原理	(102)
第一节 黄酒发酵特点	(102)
一、开放式发酵	(102)
二、糖化发酵并行	(103)
三、高浓度发酵	(104)
四、低温长时间发酵	(105)
五、高浓度酒精的生成	(105)
第二节 发酵类型	(106)
一、前缓后急	(106)
二、前急后缓	(106)
三、前缓后缓	(106)
四、前急后急	(107)
第三节 发酵过程控制	(107)
一、温度管理	(107)
(一) 投料品温	(107)
(二) 头耙品温	(108)
(三) 主发酵品温	(110)
(四) 主发酵最终品温	(111)
(五) 后发酵品温	(111)
二、微生物管理	(112)
(一) 酵母菌活力和接种量	(112)
(二) 杂菌预防	(113)
三、时间管理	(114)
四、感官检查和成分分析	(114)
第四节 发酵过程中成分的变化	(115)
一、淀粉的分解	(116)
二、酒精发酵	(116)
三、酸的生成	(117)

(一) 琥珀酸	(117)
(二) 醋酸	(118)
(三) 乳酸	(118)
四、蛋白质的变化	(118)
五、脂肪的变化	(119)
六、曲霉的变化	(119)
第五节 醪液酸败及其防止方法	(119)
一、醪液酸败的理论分析	(119)
二、引起酸败的生产因素	(121)
三、防止酸败的方法	(123)
第六章 传统工艺酿造	(126)
第一节 麦曲类黄酒	(127)
一、干黄酒	(127)
(一) 绍兴元红酒	(127)
(二) 嘉兴黄酒	(130)
二、半干黄酒	(133)
三、半甜黄酒	(135)
(一) 工艺流程与配料	(135)
(二) 操作要点	(135)
四、甜、浓甜黄酒	(136)
(一) 工艺流程	(136)
(二) 操作要点	(136)
第二节 米曲类黄酒	(138)
一、福州糯米红曲黄酒	(138)
二、福建梗米红曲黄酒	(141)
(一) 工艺流程	(142)
(二) 操作方法	(142)
(三) 出酒率及出糟率	(145)
(四) 甜酿酒	(145)

三、籼米乌衣红曲黄酒	(145)
四、黄衣红曲糯米黄酒	(146)
(一) 干黄酒与半干黄酒	(146)
(二) 半甜红曲酒	(147)
(三) 甜红曲酒	(147)
五、福建沉缸酒	(147)
第三节 小曲类黄酒	(152)
一、丹阳封缸酒	(152)
二、九江封缸酒	(154)
三、小曲类甜黄酒生产技术特点	(155)
第四节 其他原料黄酒	(156)
一、即墨老酒 (黍米酒)	(156)
二、玉米黄酒	(159)
第七章 清酒酿造	(162)
第一节 日本清酒生产技术概况	(162)
一、酿造特点及清酒种类	(162)
(一) 酿造特点	(162)
(二) 清酒种类	(163)
二、原料及其处理	(164)
三、糖化发酵剂	(165)
(一) 米曲霉	(165)
(二) 米曲	(166)
(三) 清酒酵母	(167)
(四) 酒母要求及用量	(167)
(五) 酒母种类	(167)
四、清酒酿造	(168)
(一) 工艺流程	(168)
(二) 原料配比	(168)
(三) 投料操作	(169)

(四) 发酵过程现象和品温管理	(170)
(五) 四段法	(171)
(六) 酒精添加与增酿法	(172)
五、成品处理	(172)
第二节 国内清酒生产技术概况	(173)
一、工艺流程	(173)
二、工艺操作	(174)
三、主要设备	(175)
第八章 黄酒新工艺酿造	(176)
第一节 车间设备与布置	(177)
一、黄酒生产设备	(177)
二、设备布置	(181)
第二节 工艺流程与操作	(181)
一、工艺流程	(181)
二、工艺操作	(181)
第三节 提高新工艺黄酒质量的措施	(186)
一、选育优良菌种	(187)
二、采用多菌种	(188)
三、提高浸米温度	(188)
四、掌握好开耙温度	(188)
五、延长后发酵期	(189)
第九章 压榨、澄清、煎酒、包装	(190)
第一节 压榨	(190)
一、成熟醪的判断	(190)
二、压榨设备和原理	(191)
三、压榨要求	(193)
四、压榨操作	(195)
第二节 澄清	(195)
第三节 灭菌	(197)

一、灭菌目的	(197)
二、灭菌温度	(197)
三、灭菌设备与操作	(197)
第四节 成品包装	(199)
一、陶坛包装	(200)
二、大容器贮装	(201)
三、瓶装黄酒	(202)
四、黄酒袋装与罐装	(202)
第五节 酒糟的利用	(203)
一、蒸馏白酒	(203)
(一) 工艺流程	(203)
(二) 操作方法	(204)
二、制造香糟	(205)
三、香醅	(205)
第十章 黄酒老熟与勾兑	(206)
第一节 贮存	(206)
一、贮存的目的	(206)
二、贮存时间和方法	(206)
三、贮存中酒的变化	(208)
四、大容器贮酒产生异味的原因	(209)
第二节 人工催陈	(209)
一、人工催陈原理	(210)
二、人工催陈方法	(211)
第三节 黄酒变质及其防止方法	(212)
一、黄酒混浊及其防止方法	(213)
二、黄酒褐变及其防止方法	(214)
第四节 黄酒的勾兑	(214)
一、勾兑的作用	(215)
二、勾兑原理	(215)

三、勾兑方法	(216)
第十一章 黄酒质量和品评	(219)
第一节 黄酒质量标准	(219)
一、标准的意义	(219)
二、标准的级别	(219)
三、黄酒质量标准	(220)
第二节 黄酒感官要求	(223)
一、色泽	(223)
二、香气	(224)
三、滋味	(226)
四、风格	(228)
第三节 黄酒品评	(229)
一、品评的意义和作用	(229)
二、酒样排列和品评程序	(229)
三、评酒术语	(231)
四、品评记录和评分标准	(232)
主要参考文献	(234)

第一章 绪 论

第一节 黄酒生产的历史与发展

一、黄酒的起源

黄酒是以谷物为原料，经过酒药及曲中多种有益微生物的糖化发酵作用，酿造而成的一种低酒精含量的发酵原酒。

黄酒是我国也是世界上历史最悠久的饮料酒之一。据考证，现多数认为我国酿酒起源于龙山文化时期（公元前 2800 至公元前 2300 年）。我国古书《世本》中记载有“仪狄始作酒醪，变五味”，《事物纪原》中有“少康作秫酒”等记载。仪狄是龙山文化之后夏禹时代的人，少康（又名杜康）是殷商时代的人。他们虽不是酿酒的发明家，但是可以断定历史传说中仪狄、杜康所酿的酒就是黄酒的原始类型。明朝李时珍在《本草纲目》中写道：“烧酒非古法也，自元时创其法”，又据袁翰青的研究以及大量考古研究鉴定，认为烧酒即白酒起源于唐代，因此我国酒的起源应该是黄酒，而白酒是蒸馏器发明后在黄酒的基础上发展起来的。

二、古代酿酒技术的发展

原始人类在深山老林以采摘野食为生，夏秋季节，吃剩的果实随便丢弃，落在岩洞石隙中，自然发酵成酒。受此启发，而逐渐有意识地利用野果发酵酿造果酒，饮之香美异常，称之为“猿酒”。在新石器时代仰韶文化时期，黄河中游的居民已经开始从事农业生产，在谷物贮存中发现粮窖内的谷物发芽发霉现象。据对

《黄帝内经》、《素问》等古书的研究，在黄帝以前已有酿酒的传说，那时以米作原料，不用曲，而是用麦芽（即“蘖”），酿造的为酒味少的甜酒。后来人们因为不喜欢味薄的甜酒，殷商以后便不用蘖而改用曲了。北魏时贾思勰所著的古农书《齐民要术》中载有酿酒专章，详细地记述了 10 多种酿酒方法和大量的麦曲制法；北宋朱翼中的《北山酒经》也是一本制曲酿酒的专著；李时珍的《本草纲目》中，仅酿酒方法和各种酒名就记叙了 70 多项，其中包括黄酒、白酒和药酒。

商周时代，国家很重视总结酿酒的经验、提高酿酒水平，设置了专门掌管酒的官职，颁发了有关酒的法令。如《礼记·月令》中记载：“仍令大酋，秣稻必齐，曲蘖必时，湛炽必洁，水泉必香，陶器必良，火齐必得，兼用六物，大酋监之，毋有差贷。”从现代酿酒工艺来看，上述记载已经提及酿酒过程中一些关键问题和注意事项，为现代黄酒工业的发展提供了宝贵的经验。

酿酒技术的发展主要表现在制曲技术的提高。最早是麦、谷经雨淋或久藏遇湿之后，发芽发霉而成的天然曲蘖。随后，人们模仿天然曲蘖的产生过程，进行人工制造，使谷物仅发芽或仅发霉，分别制得蘖和曲，再进一步采用粉碎、蒸煮或焦炒等方法，对谷物预先加工，便制成品种多样的酒曲。汉朝前的酒曲主要是散曲，到了汉朝，人们开始较多地使用块曲即饼曲。到公元 4 世纪，制曲已由曲饼发展为大曲、小曲。由于南北地区气候、原料的差异，北方用大曲（麦曲），南方用小曲（酒药）。后晋嵇含在《南方草木状》中记述了当时人们在制曲原料中加入一些植物原料，这就是制酒药的开始。唐代徐坚著的《初学记》是最初记载红曲的文献，说明汉末时我国陇西一带已有红曲。红曲中的主要微生物是红曲霉，它生长缓慢，在自然界很容易被繁殖迅速的其他霉菌所抑制。当时如果不是经过耐心细致的观察、总结，运用特殊技艺，是很难生产出红曲霉占优势的红曲的。因此，红曲的生产和使用是制曲酿酒的一项重大发明，标志着制曲技术的飞跃。