

职业技能鉴定培训用书

酿造调味品 生产技术

董胜利 徐开生 主编



化学工业出版社

工业装备与信息工程出版中心

职业技能鉴定培训用书

酿造调味品生产技术

董胜利 徐开生 主编

化学工业出版社

工业装备与信息工程出版中心

·北京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

酿造调味品生产技术/董胜利, 徐开生主编. —北京:
化学工业出版社, 2003. 10
职业技能鉴定培训用书
ISBN 7-5025-4729-0

I. 酿… II. ①董…②徐… III. 调味品-生产工艺-
技术培训-教材 IV. TS264.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 073374 号

职业技能鉴定培训用书

酿造调味品生产技术

董胜利 徐开生 主编

责任编辑: 周 红 周国庆

责任校对: 蒋 宇

封面设计: 蒋艳君

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行
工业装备与信息工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

中国纺织出版社印刷厂印刷

三河市延风装订厂装订

开本 787 毫米×1092 毫米 1/16 印张 24 $\frac{1}{4}$ 字数 594 千字

2003 年 10 月第 1 版 2003 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-4729-0/TS·113

定 价: 48.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

编委会名单

主 编 董胜利 徐开生

编 委 (按姓氏笔画排序)

马明昌 王先秀 车有荣 李 丽

吴 鸣 吴 洁 张永苍 陈 静

陈尤太 钟冠山 段 丽 徐开生

郭承民 酒香婷 董胜利

内 容 提 要

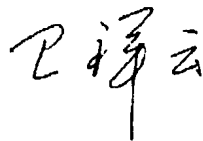
本书由北京王致和食品集团有限公司按照原国内贸易部、劳动部 1993 年 12 月颁发的《中华人民共和国工人技术等级标准（商业行业）》组织编写。全书共分四篇。第一篇基础知识，包括应用微生物、食品营养与卫生、食品生物化学；第二篇生产工艺，包括酱油生产工艺、食醋生产工艺、腐乳生产工艺、复合调味品生产；第三篇酿造调味品生产设备；第四篇质量管理。书后附有中华人民共和国工人技术等级标准。本书力求结合酿造调味品发展的最新情况，融会关于酿造调味品诸学科理论的技术知识。编写中注意理论联系实际，深入浅出，力求使内容通俗易懂，便于读者学习。

本书适用于酱油、食醋、腐乳、复合调味品四个工种，初级工、中级工、高级工、技师四个等级的工人培训和自学使用，同时也适用于相关专业的管理人员和中等职业学校、技校师生使用。

序

改革开放和经济发展促进了我国人民生活水平的大幅提高，由温饱型向小康型迈进的过程中，人们已由简单的一日三餐向食味、食健康、食文化发展。据有关部门统计和典型调查，2002年我国内地餐饮业营业额达到4000亿元以上，全国调味品的总产量突破1000万吨，年产值380.5亿元，占到餐饮业的10%左右，市场前景十分广阔。目前全国各地正在掀起新一轮的调味品企业新建、重组、整合热潮。据不完全统计，全国酱油、食醋、腐乳、复合调料生产企业约4000家，按每个企业200人计算，从业人员就达到80余万人，不少大中专院校，还开设了酿造调味品专业或专业课。但是迄今为止，没有一本集基础理论及专业知识于一体的酿造调味品技术工人培训用书。北京王致和食品集团有限公司组织该集团内十余名专家和工程技术人员，自1996年至2003年历时八年，先后编写出《酿造必读——初级工培训教材》、《酿造要读——中级工培训教材》、《酿造精读——高级工培训教材》。化学工业出版社独具慧眼，在上述三本教材的基础上，编辑出版了本书，实为酿造调味品行业的一大幸事。我希望能够借助本书的出版，推动酿造调味品行业技术工人、管理人员的技术培训，提升其操作水平和管理水平，以促进酿造调味品行业不断创新和发展，为人们提供丰富多彩、色香味俱佳的菜饌，让古老悠久的中华饮食文化更加发扬光大。

中国调味品协会会长



前 言

为了适应酿造调味品行业员工技术学习、培训的需要,按照原国内贸易部、劳动部 1993 年 12 月颁发的《中华人民共和国工人技术等级标准(商业行业)》的要求,我们组织编写了本书。本书适用于酱油、食醋、腐乳、复合调味品四个工种,初级工、中级工、高级工、技师四个等级的培训或自学之用。其中初级工以第一篇第一章应用微生物、第二章食品营养与卫生、第二篇生产工艺为主;中级工以第一篇第一章应用微生物、第二章食品营养与卫生、第二篇生产工艺、第三篇酿造调味品生产设备、第四篇质量管理为主;高级工、技师要求掌握全书内容。

编者力求结合酿造调味品发展的最新情况,给读者提供一本融会关于酿造调味品诸学科理论的技术资料,并注意理论联系实际,深入浅出,力求通俗易懂,便于读者学习。

在本书的编写过程中,得到了北京二商集团有限责任公司和北京王致和食品集团有限公司领导的大力帮助,在此一并表示感谢。由于时间紧,工作量大,书中难免存在不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

2003 年 3 月

目 录

第一篇 基础知识

第一章 应用微生物	1
第一节 绪论	1
一、微生物的基本概念及特点	1
二、微生物的分类和命名	2
三、与酿造调味品工业有关的微生物	3
第二节 应用微生物的形态和常用的种类	4
一、细菌	4
二、酵母菌	8
三、霉菌	11
四、噬菌体	16
第三节 微生物的营养	17
一、微生物的营养需要	17
二、微生物的营养类型	19
三、微生物营养的吸收和代谢产物的分泌	19
四、培养基	20
第四节 微生物的生长	21
一、微生物纯培养物的生长	21
二、理化因素对微生物生长发育的影响	23
三、灭菌和消毒	26
第五节 微生物的酶	28
一、酶的一般概念	28
二、影响酶促反应的因素	29
三、酶的分类和命名	30
四、酿造行业应用较多的几种酶	31
第六节 微生物的遗传变异	32
一、微生物的遗传性和变异性	32
二、遗传的物质基础	33
三、微生物遗传变异知识的应用	36
第七节 微生物菌种的复壮、选育和保藏	37
一、微生物菌种的退化和复壮	37
二、微生物菌种的选育	39
三、微生物菌种的保藏	41
第二章 食品营养与卫生	43

第一节 食品营养学	43
一、绪论	43
二、蛋白质	43
三、脂类	45
四、碳水化合物	46
五、热能	47
六、矿物质	48
七、维生素	50
第二节 食品卫生学	52
一、微生物污染及其预防	52
二、化学性污染及其预防	56
三、食品添加剂污染及其预防	59
四、食物中毒及其预防	59
五、调味品的卫生及其管理	60
附录一 酱油厂卫生规范	63
附录二 食醋厂卫生规范	68
第三章 食品化学	73
第一节 化学基本理论与基础知识	73
一、分子与原子	73
二、元素及元素符号	74
三、元素周期律与元素周期表	75
四、化学式及式量	77
五、化合价	77
六、重要元素及其化合物	78
第二节 酸、碱、盐	79
一、几种重要的酸	79
二、几种重要的碱	80
三、盐	81
第三节 摩尔	81
一、摩尔	81
二、摩尔浓度	82
第四节 电解质溶液	83
一、强电解质和弱电解质	83
二、水的离子积和溶液的 pH 值	83
三、酸碱中和滴定	84
第五节 有机化学基础知识	85
有机物	85
第六节 烃和烃的衍生物	86
一、烃	86
二、乙醇	87

三、乙酸	88
四、苯甲酸	88
第七节 糖类	88
一、单糖	89
二、双糖	89
三、多糖	90
第八节 蛋白质	92
一、氨基酸	92
二、蛋白质的结构	94
三、蛋白质的性质	95

第二篇 生产工艺

第一章 酱油生产工艺	99
第一节 绪论	99
一、酱油的分类	100
二、低盐固态发酵酱油的生产工艺流程	101
第二节 酱油生产的主要原料	101
一、原料的选择	101
二、蛋白质原料	102
三、淀粉质原料	103
四、食盐	105
五、水	106
第三节 原料处理	107
一、原料处理的意义	107
二、豆饼轧碎	107
三、加水及润水	108
四、蒸料	109
五、其他原料的处理	111
第四节 种曲制造	112
一、制造种曲的目的	112
二、种曲的原料要求	112
三、种曲室及其主要设施（指盒曲）	113
四、种曲制造方法（主要指盒曲）	113
第五节 制曲	115
一、厚层通风制曲工艺	116
二、制曲过程中常见的杂菌污染及其防治	123
三、成曲质量标准	125
第六节 发酵	125
一、低盐固态发酵工艺	125
二、高盐稀发酵工艺	132

三、发酵的理论基础·····	134
第七节 酱油的浸出(淋油)·····	136
一、酱油提取工艺的原理·····	136
二、移池浸出法提取工艺·····	139
三、原池浸出法·····	142
四、浸泡淋油注意事项·····	144
第八节 酱油的加热与配制·····	144
一、酱油的加热·····	144
二、成品酱油的配制·····	145
三、成品酱油的防腐·····	148
第九节 酱油的储存包装·····	149
一、成品酱油要有一定的储存期·····	149
二、成品酱油在储存期间应注意的事项·····	150
三、成品包装·····	150
四、成品保管·····	151
第十节 酱油的成分和质量鉴定、质量标准·····	151
一、酿造酱油成分中色、香、味、体的构成·····	151
二、酱油的感官质量鉴定·····	153
三、酱油质量标准·····	154
第十一节 酱油生产技术经济指标·····	156
一、原料利用率·····	156
二、氨基酸生成率·····	158
三、酱油出品率·····	158
第二章 食醋生产工艺 ·····	161
第一节 绪论·····	161
一、食醋的起源与发展·····	161
二、食醋的分类·····	161
三、食醋的食用价值·····	162
第二节 原料及其处理·····	163
一、制醋原料与选择标准·····	163
二、常用原料的化学性质·····	166
三、原料处理·····	167
第三节 发酵剂生产工艺·····	168
一、酿造食醋常用微生物·····	168
二、糖化剂的制备·····	168
三、酒母的制备·····	175
四、醋母的制备·····	177
第四节 淀粉糖化·····	178
一、淀粉糖化·····	178
二、几种糖化工艺·····	179

三、影响糖化的主要因素·····	16
第五节 酒精发酵·····	181
一、酒精发酵机理与阶段·····	183
二、酒精发酵中酵母菌的酶·····	183
三、酒精发酵工艺·····	183
第六节 醋酸发酵·····	183
一、醋酸发酵机理·····	184
二、国内现行醋酸发酵类型简介·····	185
第七节 后熟与陈酿·····	185
一、陈酿期食醋色泽变化·····	186
二、陈酿期食醋成分变化·····	186
三、储存管理·····	186
第八节 我国常用的几种制醋工艺·····	186
一、传统制醋工艺·····	186
二、新型制醋工艺·····	193
第九节 食醋成分的组成与风味质量·····	201
第十节 食醋质量标准与物料衡算·····	209
一、食醋质量标准·····	209
二、食醋生产的物料衡算·····	211
第十一节 食醋检验方法·····	213
一、原料、半成品、成品的取样·····	213
二、酿造食醋原料及糖化力的检测·····	214
三、食醋成品检验·····	217
第三章 腐乳生产工艺·····	220
第一节 绪论·····	220
一、腐乳生产的历史与发展·····	220
二、腐乳的工艺类型·····	220
三、腐乳的分类·····	221
第二节 生产腐乳的原辅料·····	222
一、主要原料·····	222
二、辅助原料·····	224
第三节 豆腐坯的制造·····	230
一、豆腐坯生产工艺流程·····	230
二、豆腐坯制作工艺·····	237
第四节 腐乳发酵·····	237
一、腐乳发酵微生物及生产工艺·····	244
二、腐乳发酵理论·····	249
第五节 腐乳生产技术指标及质量标准·····	249
一、腐乳质量标准和检验方法·····	250
二、生产技术指标·····	

第四章 复合调味品生产	252
第一节 复合调味品概况与定义.....	252
一、复合调味品概况.....	252
二、复合调味品定义.....	253
第二节 味的科学.....	253
一、味的种类与味觉.....	253
二、味的理论.....	255
第三节 模糊味.....	257
一、模糊味的概念.....	257
二、与模糊味有关的几种原料.....	257
第四节 配制复合调味品的技术关键.....	262
一、味觉的增强现象.....	262
二、味觉的掩盖现象.....	263
三、黏稠度与味觉反映.....	263
四、增香的效应.....	263
五、醇厚感对味觉的效应.....	264
六、pH 值对味觉的影响	264
七、细度对味觉的反应.....	264
八、辣味的适度运用.....	264
第五节 复合调味品的生产工艺、设备及产品配方.....	264
一、复合调味品产品设计.....	264
二、生产工艺及设备.....	265
三、生产中应注意的事项.....	268

第三篇 酿造调味品生产设备

第一章 绪论	271
第二章 原料前处理设备	272
第一节 带式输送机.....	272
第二节 斗式提升机.....	274
第三节 螺旋输送机（俗称绞龙）	276
第四节 气力输送（风送、风运）	278
一、主要构件.....	278
二、气力输送（包括压送式、吸引式、压吸混合式）五大要素.....	285
三、优缺点.....	285
第五节 原料清杂装置.....	285
第三章 原料处理装置	289
第一节 原料粉碎（轧碎）设备.....	289
第二节 分离机械.....	291
第三节 原料热处理设备.....	293
一、旋转式蒸料罐.....	293

二、“高短法”连续蒸料机	294
三、NK 罐应用“高短法”蒸煮	296
四、溢流煮浆罐	296
五、蒸料冷却机	298
六、炒麦机	298
第四章 通风制曲设备	300
第一节 平床制曲装置	300
第二节 圆盘制曲机	303
第五章 发酵和浸淋设备	306
第一节 制醅机	306
第二节 混凝土水浴发酵池	307
第三节 稀醪发酵罐	307
第四节 淋油池	308
第五节 黑白盐水蒸气加热器	309
第六节 抓酱机	309
第七节 离心水泵	311
第六章 蒸汽换热杀菌设备	313
第一节 固定式夹套灭菌锅	313
第二节 列管式连续灭菌器	313
第三节 板式换热器	314
第四节 超高温瞬时灭菌器	316
第七章 瓶灌装、包装设备	317
第一节 单端式洗瓶机	317
第二节 自动低真空液体灌装机	319
第三节 液体袋装包装机	326
第四节 真空转鼓贴标机	327
第八章 制醋专用设备	330
第一节 液化及糖化罐	330
第二节 酒精发酵罐	331
第三节 醋酸发酵用自吸式发酵罐	332
第四节 过滤设备	335

第四篇 质量管理

第一章 管理学基础	337
第一节 管理的概念	337
第二节 管理的一般原则	338
第三节 管理人员的职能	339
第二章 质量管理	341
第一节 产品与产品质量	341
第二节 产品标准与标准化	341

第三节 质量管理·····	343
第四节 全面质量管理——TQC·····	344
第五节 ISO 9000·····	346
第六节 危害分析与关键控制点——HACCP·····	348
第七节 质量管理的常用统计方法·····	350
第三章 作业管理 ·····	353
第一节 作业布局·····	353
第二节 现场管理·····	354
附录 中华人民共和国工人技术等级标准 ·····	357
酱油制作工·····	357
初级酱油制作工·····	357
中级酱油制作工·····	358
高级酱油制作工·····	359
食醋制作工·····	360
初级食醋制作工·····	361
中级食醋制作工·····	362
高级食醋制作工·····	363
食用调料加工工·····	364
初级食用调料加工工·····	364
中级食用调料加工工·····	365
高级食用调料加工工·····	366
腐乳品制作工·····	367
初级腐乳品制作工·····	367
中级腐乳品制作工·····	368
高级腐乳品制作工·····	369
参考文献 ·····	371

第一篇 基础知识

第一章 应用微生物

第一节 绪 论

一、微生物的基本概念及特点

微生物是指那些个体微小、结构简单，必须借助显微镜才能观察清楚的一类生物。

我们的眼睛只能分辨十分之一毫米以上的物体。而微生物的个体只有万分之二到百分之一毫米大小。自然我们的眼睛就看不到它们了。我们虽然不能用眼睛观察到微生物的个体，但是我们可以用眼睛看到微生物的群体。例如在变质的物体或食品表面我们看到的各种颜色的毛绒状的霉菌，实际上是霉菌的群体；在酱或酱油表层长的白霉，实际上就是危害酱和酱油的野生酵母的群体。要是从微生物对人的影响来看，更能感受到微生物的存在。例如，人们所患的呼吸道传染病、消化道传染病和皮肤病等多种疾病，都是由微生物所引起的。我们日常消费的酱油、醋、酱、腐乳、酒、酸奶、奶酪、面包、馒头等食品都是借助微生物的活力制造的。我们还可以利用微生物制造青霉素等抗菌素和其他药品，制造味精、柠檬酸、乳酸、果葡糖浆、黄原胶等许多食品添加剂，制造各种肥料为农业服务，可以利用微生物勘探石油等。要说现代人类的生活离不开微生物并不过分。目前已发现的微生物有十多万种，而真正被人类利用的微生物不过一两千种，可见微生物在为人类造福方面仍有巨大的潜力。

酿造调味品工业是利用多种微生物直接生产各种酿造调味品的行业，在利用有益微生物的同时还要防止有害的微生物影响我们的生产和破坏我们的产品质量。因此我们必须掌握微生物的基本知识，以便能够在生产中更好地利用它们、改造它们和控制它们。

目前已发现十多万种微生物，每一种微生物都有各自的特点，归纳如下。

(1) 种类多 微生物的种类很多，十多万种微生物的代谢类别各式各样。它们能为人类提供各种各样甚至是意想不到的功能。我们利用微生物的这些功能制造我们所需要的产品，如蛋白质、氨基酸、核酸、维生素、糖类、有机酸、酶制剂、酒精、丙酮、丁醇、甘油、发酵食品、医药产品、化工产品等。微生物可用来分解各种废弃物、废水，减少对环境的污染。现已有人设想用微生物细胞作为电脑的芯片。

(2) 繁殖快 微生物的繁殖速度快，像细菌和酵母，只需 20~30min 就能繁殖一代。如果真是能满足细菌的生长条件，24h 后，它能繁殖 47×10^{22} 个。到了这时候，把细胞排列起来能盖住整个地球。当然，实际上受各种因素的影响是不可能达到这种水平的。以生产蛋白质为例，靠大豆生产蛋白质，最少也要 100 天；而以酵母生产蛋白质，只需要 8h 就可收获 1 次。微生物繁殖快的特点，给我们带来好处和坏处。其好处就是我们可以在较短的时间内借助微生物获得我们所需要的产品。其坏处是微生物的污染速度也很快，许多杂菌可以在很短的时间内干扰发酵工业生产的正常运行和破坏产品的质量。

(3) 分布广 微生物因其种类多，自然就具备分布广的特点。在地球上，不论在有氧、

缺氧或无氧条件下都有微生物存在，在饱和糖水及饱和盐水等渗透压很高的环境中，有耐高渗透压的细菌和酵母在生长。在强酸性、强碱性环境中，在土壤中，在植物的表面及动物的消化道中都有大量的微生物存在。一般说来不同环境中的微生物各具不同的特点，这为我们分离所需要的微生物菌种提供了极大的方便。

(4) 容易培养 微生物的种类千差万别，培养条件当然不会一样。从总体上看，微生物还是容易培养的。大多数微生物在 30℃ 左右的常温下，在普通气压条件下都能良好生长。对营养物质的要求也并不苛刻。常见的无机营养物质和各种农副产品的有机营养物质，都能满足微生物生长和代谢的需要。这样我们可以利用廉价的原料生产出高价格的食物和药品。例如以粮食生产酱油和食醋，产品的价格比原料增值 5 倍以上。用农产品生产青霉素等药品，增值可达到几十倍。

(5) 代谢能力强 微生物具有比其他生物强得多的代谢能力。如乳酸菌每小时能产生自身体重的 1000~10000 倍的乳酸，一个人代谢 1000 倍于体重的糖需要 40 年之久，所需时间是乳酸菌的 35 万倍。其他种类的微生物都有类似的情况。如 1kg 的酵母菌体能在一天内把几千公斤的糖发酵变成酒精。

微生物代谢能力强的特点会给我们带来利和弊。当我们制种曲时每克曲料接种几十万个米曲霉孢子，同时也混入了杂菌。三天后种曲成熟了，种曲的孢子数上升到每克曲料 50 亿个以上，杂菌数同时也增加到每克料几千万到几亿个，杂菌数太多时不单消耗了原料，也影响了种曲的质量，所以我们在生产中应根据微生物的特点抑其弊而扬其利。

(6) 容易变异 一般说来微生物在生长繁殖过程中，每 100 万个细胞中就会有一个细胞产生自然的变异，也就是说它的特性与原来的母体细胞不同。我们制酱油所用的米曲霉种曲，每克含 50 亿个以上的孢子，如按 100 万个细胞有 1 个发生自然变异计算就会产生 5000 个变异的细胞。微生物的容易变异的特点也和其他特点一样有利有弊。有利的方面是我们可以从分离到变得更好的细胞，不利的一面是变得更坏的细胞越来越占优势而出现菌种退化的现象。为什么我们要定期地对菌种进行复壮，其原因就在这里。

二、微生物的分类和命名

微生物的分类就是把众多的微生物按其亲缘关系分群归类，冠以名称，按一定的顺序归纳成一个系统。这样做的目的是为了便于人们更好地认识自然界中的微生物之间的亲缘关系和演化关系，并根据其分类系统制定检索表，以利于人们对发现的微生物给予鉴定和辨认，最终为开发利用微生物资源提供科学依据。

(1) 微生物分类 微生物分类的主要单位依次为界、门、纲、目、科、属、种，种是最基本的分类单位。

种：是由完全或极多相同特点的生物群构成。

属：由性质相似、相互有关的种组成。

科：由相近似的属合并而成。

目：由相近似的科组成。

纲：由相近似的目组成。

门：由各纲合并而成。

界：如按目前学术界的通常分类，根据生物体的基本特征划分为植物界和动物界。在微生物类群中，生物的分类在学术界尚存争议。一种意见认为微生物应独立于上述两界之外，另设微生物界（有人称真菌界）。另一种意见认为应将微生物中接近动物类型的（如有鞭毛，