

农副产品化学加工丛书

酱油及酱类的酿造

陈驹声 主编

林祖申 编



化学工业出版社

农副产品化学加工丛书

酱油及酱类的酿造

陈驹声 主编

林祖申 编

化学工业出版社

TS264.2
74 74-2

内 容 提 要

本书分三篇十章，主要介绍了酱油及酱类的生产工艺、方法、基本原理及主要的生产设备。并收集了国内主要名、特、优及传统方法酿制酱油的生产技术和产品质量介绍。对有关菌种的培养方法，酱油、酱类产品的质量标准、检验方法及生产中间检测亦作了具体介绍。

本书可供从事酱油、酱类生产工人、技术人员特别是乡镇企业人员阅读，也可作为酱油、酱类生产工人的培训和业余自学用书，还可供有关科研人员及高等院校师生参考。

农副产品化学加工丛书 酱油及酱类的酿造

陈驹声 主编

林祖申 编

责任编辑：顾南君

封面设计：许 立

*

化学工业出版社出版发行

(北京朝阳门内大街十六号楼)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

开本787×1092¹/₃₂印张8¹/₂字数194千字

1991年2月第1版 1991年2月北京第1次印刷

印 数 1—2,750

ISBN 7-5025-0249-1/TQ·205

定 价 5.80元

出版者的话

中国的振兴，仅仅依靠城市的工业化是远远不够的，只有人口占绝大多数的农村真正振兴了，才能兴旺。

农村的振兴，关键在于科技。为此，国家制定了旨在用现代化技术逐步武装地方经济特别是农村经济的“星火计划”，并将其列为我国科技发展的三个方面内容之一。进入农村的先进技术的“星星之火”必将逐步形成农业现代化的“燎原之势”。

中国地大物博，农村有着丰富的物产资源。就农副产品而言种类繁多，包括粮、油、果、菜、林、鱼、禽、畜产品等，除直接食用外，经过物理、化学或生化加工可制成价值更高的各种有用产品。例如玉米可加工成玉米油、蛋白质、淀粉、淀粉又可进一步制成各种变性淀粉和各种发酵产品（如味精、各种氨基酸、核酸、有机酸、醇、酮等），玉米芯、稻壳、麦秆还可加工成许多半纤维素化学品等；植物油经加工可制成各种人造黄油等，蔬菜可加工成各种腌菜、酱菜等；林产品经加工可制成纤维素产品松香、栲胶及各种衍生产品等，鱼类可加工成鱼干、鱼露等；猪肉可加工成为火腿、香肠等等不胜枚举。

为适应地方及农村迅速发展的形势，配合“星火计划”的实施，向广大读者传播科技知识，本社特请陈驹声教授主编了《农副产品化学加工丛书》。本丛书就副产品的加工产品为课题，有系统地分册、分期、分批出版，提供用物理、化学或生物方法，将动植物原料加工成为工农业和人民生活所需的各类

食品和化学品的基础知识和具体生产技术知识，以促进我国食品工业和化学工业的发展。

本丛书各册的编写人员大都是我国食品工业和化学工业较发达的地区——上海等有关行业的权威人士，或是农副产品化学加工第一线有丰富实践经验的科技人员。丛书总结了国内从农副产品制取食品和化学产品的生产经验，从实用出发，主要叙述实用生产操作技术，同时也根据生产技术所需，适当阐述原理并介绍世界上的先进技术，指出今后发展趋势，促进新技术的开发。

本丛书的读者对象为食品工业和化学工业的技术人员和工人，特别是乡镇企业人员；也可供有关科研人员及高等院校师生参考之用。

1987年7月

前 言

发展农副产品化学加工技术，是落实“星火计划”，扶持乡、镇企业振兴农村经济的一个重要内容。

本书着重介绍以粮食为原料加工酿制酱油、酱类的生产技术是直接服务于生产的专业书。对酱油等生产技术、操作方法和要点、加工诀窍作了详细的阐述；对生产的基本理论和基础知识也作了简要的介绍。

本书内容由浅入深，由简到繁，既有简单的手工传统操作又有工业化生产技术，不仅适用于乡、镇企业、个体生产和家庭加工；又适用于大、中企业的生产要求。对新技术、新工艺、新设备以及发展方向也作了介绍，供同行参考。

为了继承、发展、改造、开发我国的传统技术，本书收集了国内主要名、特、优及传统方法酿制酱油的生产技术及其产品质量的介绍。

为了便于读者掌握生产操作规程和质量标准，本书根据商业部颁标准（SB70—74-78）介绍了各级产品质量标准、检验方法及生产中间检测方法。

本书在编写时引用了国内有关资料，并得到主编陈驹声先生的审阅，表示衷心感谢。

目 录

前言

绪论	1
----	---

第一篇 酱油的酿造

第一章 酱油生产工艺	5
------------	---

第一节 生产工艺流程	5
------------	---

第二节 原料	5
--------	---

一、蛋白质原料	5
---------	---

二、淀粉质原料	9
---------	---

三、食盐	13
------	----

四、水	15
-----	----

第三节 原料处理	15
----------	----

一、原料粉碎	16
--------	----

二、原料润水	18
--------	----

三、原料蒸煮及蒸煮设备	24
-------------	----

第四节 制曲	38
--------	----

一、制曲工艺流程	38
----------	----

二、种曲的制备	39
---------	----

三、种曲的质量标准	57
-----------	----

四、制曲设备	57
--------	----

五、制曲管理	64
--------	----

六、制曲操作法	69
---------	----

七、成曲质量的鉴定	72
-----------	----

八、制曲注意事项及技术诀窍	73
---------------	----

第五节 液化及糖化	75
一、工艺流程	76
二、液化、糖化的设备	76
三、液化、糖化的方法	77
第六节 固态低盐发酵	78
一、固态低盐发酵的意义	78
二、固态低盐发酵工艺流程	80
三、常用发酵设备	81
四、固态低盐发酵的操作要点	83
五、固态低盐发酵的注意事项	89
第七节 发酵的理论基础	91
一、发酵过程中的生物化学变化	91
二、发酵过程中色、香、味、体的形成	97
第八节 无盐发酵法	108
一、无盐发酵工艺流程	109
二、固态无盐发酵法操作要点	109
第九节 酱油的浸出及加热消毒	111
一、工艺流程	112
二、浸泡、滤油	112
三、影响浸泡、滤油的因素	115
四、加热、消毒与配制	117
第二章 酱油的贮存及技术经济指标	125
第一节 酱油的防腐与贮存包装	125
一、酱油生霉(生白)的原因	125
二、酱油防霉的措施	126
三、常用防腐剂及其使用方法	127
四、澄清、贮存与包装	131
第二节 酱油生产的技术经济指标	133
一、原料利用率的计算	133
二、氨基酸氮生成率的计算	136

三、酱油的出品率计算	136
四、主要指标与定额	138
第三章 传统方法酿制酱油	141
第一节 传统的酿制方法	141
一、生产工艺流程	141
二、原料及原料处理	142
三、制曲	143
四、发酵	146
五、压榨	151
第二节 名特产品的酿制方法	153
一、龙牌酱油的酿制方法	153
二、洛泗座油的酿制方法	155
三、宏钟牌酱油的酿制方法	158
四、瑯头豉油的酿制方法	160
五、生抽王的酿制方法	163
六、各种名牌酱油的质量指标	166
七、各种名牌酱油的生产工艺及产品的特征和优缺点	167
第四章 酱油酿造的发展方向	170
第一节 多菌种酿制酱油	170
第二节 稀醪发酵法	177
一、工艺流程	178
二、操作方法	178
第三节 液体曲酿造酱油	183
一、工艺流程	184
二、操作方法	184
第四节 酶制剂酿制酱油	188
一、工艺流程	189
二、工艺概要	189
第五节 年产2000吨酱油车间主要生产设备和物料平衡计算	190

第二篇 酱类的酿制

第一章 豆酱酿制法	195
第一节 生产工艺流程	195
第二节 原料及原料处理	197
一、原料	197
二、原料处理	200
第三节 制曲	203
第四节 制酱	203
一、制酱的几种设备	203
二、制酱的几种方法	204
三、成品的质量标准	208
第二章 甜面酱的酿造法	209
第一节 生产工艺流程	209
第二节 甜面酱生产的蒸料设备	209
第三节 原料及原料处理	210
第四节 制曲	211
第五节 制酱	212
一、盐水配兑	212
二、几种发酵方法	212
三、成品的质量标准	214
第三章 酶法酿制酱类	216
第一节 固体曲酶法酿制酱类	216
一、酶法豆酱的生产	216
二、酶法甜酱的生产	218
第二节 液体曲酶法酿制酱类	220
一、液体曲酶法制甜面酱工艺流程	220
二、生产方法	221

第三篇 酱油及酱类常用检验方法

第一章 酱油常规检验方法	224
第一节 感官鉴定	224
第二节 理化检验	224
一、全氮	224
二、总酸	227
三、氨基酸态氮	229
四、还原糖	230
五、无盐固形物	233
六、氯化物(食盐)	233
七、相对密度	235
八、游离氨的测定(铵盐)	235
第三节 酱油生产的中间检验方法	237
一、水分	237
二、孢子数	238
三、发芽率	240
四、蛋白酶的活力	241
五、熟料消化率	246
六、盐分	247
七、pH值	248
八、碘反应	248
九、比色	249
十、相对密度	251
第二章 酱类(豆酱、面酱)的检验方法	253
第一节 感官鉴定	253
第二节 理化检验	253
第三章 酱油及酱类的卫生指标检验方法	256
第一节 菌落总数测定	256

一、设备和材料	256
二、培养基和试剂	257
三、检验程序	257
四、操作步骤	257
第二节 大肠菌群测定(略)	261
第三节 砷、铅、黄曲霉毒 B_1 的测定(略)	261

绪 论

酱油及酱类的酿造是利用微生物把农副产品加工成营养丰富，色、香、味具全的调味品。酿造与发酵是同义词，其实质是把原料中的蛋白质，淀粉经过微生物酶的催化作用转变为各种氨基酸，糖类，醇类，及各种有机酸色素。

酱油及酱类的酿造在我国起源甚早，远在周朝时期就有酱的记载，《周礼·天官篇》：“膳夫掌王之食 饮膳羞……，酱用有二十齏”。《论语·乡党》亦云：“不得其酱不食”。直至唐朝才由鉴真和尚将酱油的制法传到日本。北魏时期的贾思勰著《齐民要术》一书中也记载了利用微生物制酱的方法，云：“十二月，正月为上时，二月为中时，三月为下时。”说明传统制酱与气候的关系。并记载了用小麦作黄衣，已经了解黄衣（曲霉）在制酱中的重要性。

经过几千年的实践，我国劳动人民积累了制曲和发酵的丰富经验。在30年代酿造前辈陈驹声先生等首先试制酱油种曲，并提出应用廉价原料豆饼代替大豆酿制酱油的报告。试验成功以速酿法（蛋白酶作用最适温度40℃左右，糖化酶作用最适温度55℃）酿制酱油，可以在2个月达到速酿的目的。同时又研究了淀粉质原料经酵母发酵后再混入酱醪中的后熟发酵，不仅可以改善酱油风味，而且可减少酱醪初发酵时糖分过多积集，阻碍蛋白质分解的缺点，为目前我们研究多菌种发酵及提高全氮利用率有指导意义。

但旧中国工业落后，科学技术不普及，酱制品又一直不为

人们所重视，长期处于作坊式的手工操作，卫生条件差，劳动强度大，原料利用率低，发酵周期长。

新中国成立后，党和政府非常重视酿造行业的发展，将分散的作坊合并，多次培训专业技术人员，对生产工艺，生产设备进行技术改造，如在国内推广了无盐发酵和固态低盐发酵法酿制酱油，设备上采用高压旋转锅代替土灶蒸料，以厚层通风制曲取代了竹匾和木盘手工制曲，以钢板或水泥池发酵池代替瓦缸及木榨。生产周期由一年缩短到10多天，提高了机械化程度，形成了工业生产。在全国普遍推广以饼（粕）代替大豆，节约了油脂。酿造微生物选用了中国科学院微生物研究所 AS 3.863 米曲霉 (*Aspergillus Oryzae*) 取代依靠空气中野生微生物，保证了食品卫生。制曲时间由一周缩短到2—3日。1967年上海市酿造科学研究所用紫外线诱变和高蛋白质驯养，得到一株沪酿3.042米曲霉新种，蛋白酶活力比原菌株(3.863)提高了30%，而且具有生长快，适应性能强的优点，制曲时间缩短到1天，深受酿造工人的欢迎。

经过上述的改进，目前我国沿海发达地区的大、中城市酱油蛋白质(全氮)利用率达78%左右(解放初期仅50%左右)，每半公斤主粮可生产酱油2.5kg多(解放初期仅产1.5kg左右)。但边远及部分后进地区的生产还停留在解放初期的水平。

酱油酿造虽起源于我国，历史悠久。由于种种原因制酱油生产工艺和科学研究落后于国外先进水平。为了继承和发扬民族传统工艺，赶上国际先进水平，首先要重视科学研究，从物理、化学、生物学等方面展开多学科的研究，摸清酿造过程中微生物的动态。酿造产品是由多菌种混合发酵而成的。目前市售酱油生产虽然接入单一米曲霉菌种，但在敞口条件下制曲，空气中混入各类微生物，这些微生物在发酵中协同作用形成酱

油的风味。目前的速酿工艺主要考虑到蛋白质和淀粉原料的水解，忽略了酵母及有关细菌的产醇、生酸、成酯的作用。为了提高酱油和酱类的风味，必须从工艺上为多菌种发酵创造有利条件，提高酿造产品的质量。同时采用诱变或融合杂交等定向育种，提高主要菌种的酶活力，为酶法酿造酱油酱类提供优良菌种。上海和江苏已经取得初步科研成果。如上海酿造科学研究所选育出蛋白酶活力高的沪酿UE336及沪酿UE328菌株、谷氨酰胺酶、高产菌沪酿3.422号菌株。无锡轻工业学院选育出蛋白酶活力高的961菌株。

据日本有关资料报道他们的全氮利用率已从65%上升到90%，主要是改进原料处理和制曲方法。1955年以前日本采用留锅法（即焖过夜）蒸煮原料，以后改为N. K式旋转蒸煮锅。目前采用先进的连续式高短法蒸料，即在高温短时间内使原料蛋白质达到适度变性，有利于霉菌分解。近年来我国科技人员正在重视高短法原料蒸煮的研究，并在圆盘式及链箱式机械制曲、移动式发酵罐等方面迈出了可喜的一步。总之今后酿造工业要以新技术，新工艺，新设备改造传统的工艺和技术。为了提高企业的经济效益，酿造厂的设备改造宜向大型化发展，机械设备要配套，布局应合理，设备的安装要注意便于清扫，有利于改善产品卫生指标以科学管理生产，提高原料利用率，提高产品风味，降低各项单耗指标，节省劳动力，降低生产成本。这些都是今后努力的方向。

随着核苷酸的问世，为酱油增添了高效的助鲜剂。20份味精添加1份肌苷酸钠，鲜味提高3倍以上；如果20份味精添加1份鸟苷酸钠，鲜味可提高12倍。所以核苷酸与味精（谷氨酸钠）以合理的比例添加在酱油中呈特有的鲜美味。上海在60年代曾采用这种助鲜剂。目前在上海市场上已有核苷酸增鲜酱油

供应。

随着核苷酸的问世，为酱油增添了高效的助鲜剂。20份味精（谷氨酸钠）配1份肌苷酸钠，鲜味提高了3倍以上；如果20份味精配1份鸟苷酸钠，鲜味可提高12倍。所以核苷酸与味精以合理配比加在酱油中会使酱油具有特殊的鲜美味。上海在60年代曾采用这种助鲜剂。目前上海市场上已有核苷酸增鲜酱油供应。

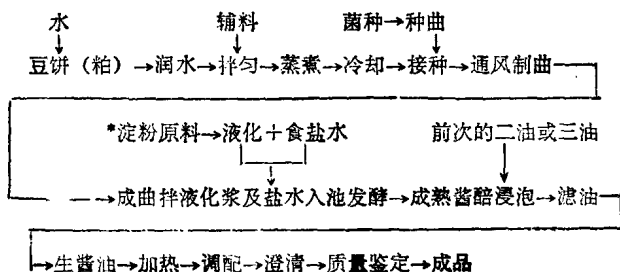
第一篇 酱油的酿造

第一章 酱油生产工艺

酱油以植物蛋白质和淀粉质等粮食为原料。酱油生产的工艺路线类型甚多，目前国内以固态低盐发酵为主，少数也有用固态无盐发酵。因此本书以介绍上述两个工艺为主。同时也介绍国内有关名特产品酱油的酿制方法供读者参考。

第一节 生产工艺流程

酱油酿造均需经过原料处理、制曲、发酵、浸出滤油及加热、配制等工艺。现以固态低盐发酵生产红酱油为例介绍工艺流程：



第二节 原 料

一、蛋白质原料

酿造酱油的主要原料蛋白质经微生物酶解之后生成各种氨

- 生产淡色酱油（白酱油）不必添加淀粉液化浆水。