

调·味·品·丛·书

TIAOWEIPIN CONGSHU

酱油生产技术问答

林祖申 编著

JIANGYOU SHENGCHAN
JISHU WENDA



中国轻工业出版社

ZHONGGUO QINGGONGYE CHUBANSHE

调味品丛书

酱油生产技术问答

林祖申 编著



 中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

酱油生产技术问答/林祖申编著. —北京: 中国轻工业出版社, 2000. 5 (2001. 4 重印)
(调味品丛书)
ISBN 7-5019-2847-9

I. 酱… II. 林… III. 酱油-生产工艺-问答
IV. TS264. 2-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 18916 号

责任编辑: 唐是雯 责任终审: 杜文勇 封面设计: 赵小云
版式设计: 丁 夕 责任校对: 燕 杰 责任监印: 胡 兵

*

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: 三河市宏达印刷厂

经 销: 各地新华书店

版 次: 2000 年 5 月第 1 版 2001 年 4 月第 2 次印刷

开 本: 850 × 1168 1/32 印张: 5.375

字 数: 139 千字 印数: 3001—6000

书 号: ISBN 7-5019-2847-9/TS·1724 定 价: 15.00 元

·如发现图书残缺请直接与我社发行部联系调换·

前言

酱油是我国传统的酿造制品,是人民生活中不可缺少的调味品。随着科技进步和人民生活水平的提高,对传统的酿造酱油提出了新的要求,在跨入 21 世纪的今天,更偏重于质量上的提高。

本书对我国的酱油传统酿造工艺和历年来的工艺改革、设备更新,作了全面的介绍,并分析了国内外各种酱油酿造新工艺、名优产品生产工艺的优点和不足之处。就当前酱油生产各种工艺的各个环节、技术关键、提高原料全氮利用率、提高产品质量等技术问题,从理论到实践和操作要点作了详细的介绍。对花色酱油的配制以及与酱油有关的调味品、添加剂等内容共 101 例作一一解答。目的是为了提 高酱油生产工人的技术水平,并供专业工程技术人员参考,以促进酱油工业的发展。

由于水平有限,书中错误和不妥之处,希望读者批评指正。

本书在编写过程中,参考并引用了有关酿造专著的部分内容,以及调味品杂志的有关资料,并得到酿造专家冯兰庄老师生前的指导和支持,在此表示衷心感谢。

林祖申

目 录

一	什么叫酱油？酱油生产的主要工序有哪些？·····	(1)
二	我国目前酱油生产有哪几种工艺？各有哪些特点？·····	(2)
三	日本酱油生产的工艺概况如何？·····	(5)
四	酱油各种生产工艺对产品质量的影响如何？·····	(6)
五	按照我国国情应如何发展酱油工业？·····	(7)
六	酱油生产主要原料有哪些？·····	(7)
七	为什么酱油生产的主要原料要选择豆粕？·····	(9)
八	酱油生产辅料有哪些？·····	(10)
九	为什么酱油生产主要辅料要选择小麦？·····	(11)
十	为什么说多用麸皮弊多利少？·····	(12)
十一	酱油生产原料配比如何才合适？·····	(12)
十二	酱油生产中如何选择和应用盐和水？·····	(13)
十三	什么叫原料处理？·····	(14)
十四	原料蒸煮的设备有哪些？·····	(16)
十五	什么叫蛋白质适度变性？·····	(17)
十六	采用不同的设备如何掌握蛋白质适度变性？·····	(19)
十七	如何鉴别原料煮熟程度？·····	(20)
十八	酱油生产辅料的处理有哪些不同的方法？·····	(21)
十九	原料处理的水分与酿造酱油质量有何关系？·····	(21)
二十	什么叫液化、糖化工艺？采用该工艺有什么好处？·····	(22)
二十一	应用于酱油生产的主要微生物有哪些？·····	(24)
二十二	如何培养生产酱油的主要菌种米曲霉？·····	(27)
二十三	如何保藏好酱油生产的米曲霉菌种？·····	(30)

二十四	怎样制好酱油生产用的种曲？	(31)
二十五	自己没有条件培养酱油种曲怎么办？	(34)
二十六	什么叫曲精、酶制剂、发酵剂？	(34)
二十七	如何鉴别种曲的优劣？	(36)
二十八	目前国内制曲有哪几种设备？	(36)
二十九	什么叫液体制曲？	(39)
三十	制好曲的技术关键有哪些？	(39)
三十一	如何掌握好制曲的温度、湿度、空气 三要素？	(41)
三十二	为什么有时会出现“花曲”、“酸曲” 和“臭曲”？	(43)
三十三	为什么有时会出现无酸、无异味、未变色 的曲？	(44)
三十四	为什么有的成曲长得很好，但酶活力不高？ ...	(44)
三十五	为什么有的成曲结块坚硬，有的松散如沙？ ...	(45)
三十六	什么叫堆积发芽、静止培养、间隙通风、 循环通风？	(45)
三十七	什么叫品温、室温、干湿度？如何管理调节 好品温与室温？	(46)
三十八	什么叫多菌种制曲？多菌种制曲有什么 好处？	(47)
三十九	如何掌握多菌种按比例制曲？	(48)
四十	制曲中常见的污染杂菌有哪些？如何防治？	(48)
四十一	如何鉴定成曲的好坏？	(50)
四十二	我国现有的酱油发酵设备有哪几种？	(51)
四十三	如何管理好固态低盐发酵工艺？	(53)
四十四	固态低盐发酵法的技术关键有哪些？	(56)
四十五	酱醅水分的高低与固态低盐发酵有何关系？ ...	(57)
四十六	为什么说固态无盐发酵工艺有不足之处？	(58)
四十七	盐分含量与发酵的关系如何？	(58)

四十八	酱醪发酵中的有益微生物有哪些？	(60)
四十九	酱醪发酵中的有害微生物有哪些？	(61)
五十	为什么要采用先固后稀发酵工艺？	(62)
五十一	淋浇工艺有什么好处？什么叫淋浇？	(62)
五十二	什么叫多菌种发酵？它有哪些优点？	(63)
五十三	为什么要采用分酿固稀发酵？如何酿制？	(65)
五十四	什么叫高盐稀醪发酵？它有哪些优点？	(67)
五十五	高盐稀醪发酵可以采用浸出法吗？	(67)
五十六	什么叫减曲发酵法？	(68)
五十七	如何鉴别酱醅的好坏？	(69)
五十八	如何掌握好浸出工艺？	(70)
五十九	原池浸出法为什么要比移池浸出法优越？	(73)
六十	酱油混浊或沉淀物多是什么原因造成的？ 如何防治？	(73)
六十一	酱油生酸有哪些因素？如何防治生酸？	(76)
六十二	酱油的色素是怎样形成的？	(77)
六十三	酱油色泽有红褐、棕褐和黑褐之分，是什么原因？ 如何提高酱油中的红褐色素？	(81)
六十四	酱油的香气、鲜味是怎样形成的？	(84)
六十五	如何提高原料全氮利用率和氨基酸态氮 生成率？	(87)
六十六	怎样计算原料全氮利用率和氨基酸态氮 生成率？	(90)
六十七	酱油为什么要加热？对不同的酱油如何掌握 好不同的加热条件？	(92)
六十八	常用的酱油加热设备有哪些？	(94)
六十九	在酱油后处理中如何应用硅藻土过滤技术？ ...	(95)
七十	在酱油后处理中如何应用超滤新技术？	(97)
七十一	怎样掌握好酱油的配兑管理？	(98)
七十二	酱油生霉有哪些因素？如何防治？	(99)

七十三	怎样防止酱油在贮存和包装过程中二次污染?	(102)
七十四	我国传统酱油的酿造方法是什么?	(103)
七十五	传统酿造酱油的取油方法是什么?	(105)
七十六	我国的名牌酱油有哪几种? 其酿制方法如何? 各具什么特色?	(106)
七十七	生抽王与老抽王有什么区别?	(111)
七十八	怎样选择好酱色(焦糖色)? 它与酱油质量有何关系?	(112)
七十九	我国的淡色酱油有哪几种? 各具什么特点? ...	(113)
八十	日本的酿造酱油有哪几种? 如何酿制?	(116)
八十一	日本的白酱油是如何酿制的?	(121)
八十二	什么叫低钠盐酱油?	(123)
八十三	什么叫豉油? 豉油的主要酿制方法有哪些? ...	(124)
八十四	什么叫营养酱油? 如何配制?	(125)
八十五	什么叫忌盐酱油? 如何酿制?	(128)
八十六	什么叫宴会酱油? 如何配制?	(129)
八十七	酱油粉如何制取?	(130)
八十八	固体酱油如何制取?	(131)
八十九	鱼露、虾油是怎样制成的?	(133)
九十	酱油是不是越陈越好?	(135)
九十一	什么是蘑菇酱油?	(136)
九十二	什么是虾子酱油?	(137)
九十三	辣酱油是不是酱油? 它的主要原料是什么? 化学酱油又是什么?	(137)
九十四	应用于酱油的防腐剂有哪几种?	(140)
九十五	酱油采用哪些包装容器?	(142)
九十六	酱油生产的发展方向是什么?	(143)
九十七	酱油中常用的食品添加剂有哪些?	(144)
九十八	我国酱油的国家专业标准有哪些等级和	

指标?	(146)
九十九 酱油的产品质量管理有哪些规定?	(149)
一〇〇 如何计算各级酱油的原料单耗和定额?	(150)
一〇一 什么叫绿色食品、有机食品、有机酱油?	(154)
附 录	(155)
1. 原料蒸熟程度的测定方法	(155)
2. 成曲中性蛋白酶测定方法 (福林法)	(157)
主要参考资料	(160)

什么叫酱油？酱油生产的主要工序有哪些？

生产酱油是以豆、麦等粮食为原料，由多种微生物及其酶的作用，把豆类中的蛋白质降解成氨基酸、多肽等可溶性含氮物，把小麦中的淀粉分解成单糖、双糖及多糖；氨基酸与糖类在一定的温度和时间下进行美拉德反应，形成棕褐色色素；糖类又与空气中的酵母菌和细菌发酵形成醇类及有机酸；醇与酸在一定条件下合成酯类的综合过程。酱油是在成熟的酱醪中抽取的汁液。所以酱油含有 18 种氨基酸以及多肽、还原糖、多糖、醇类、醛、酯、有机酸等成分。它不仅是具有独特的色、香、味、体的东方传统调味品，而且也是营养丰富的功能性食品。

酱油及酱类的酿造在我国起源甚早，远在 3000 年前周朝的《周礼·天官篇》中就有记载：“膳夫掌王之食饮膳羞，……酱用百有二十甕”；《论语·乡党篇》中也有“不得其酱不食”的记载。说明当时酱已成为人们不可缺少的调味品。但当时是以动物为原料，并称之为醢酱。直至汉朝才有用豆、麦制酱的记载。在北魏时期贾思勰所著的《齐民要术》中，具体记载了利用微生物制酱的方法，并称十二月、正月为上时，二月为中时，三月为下时，说明了传统制酱与气候的关系。还记载了“黄蒸和麦曲”如何利用自然气温培养曲霉菌，以及制酱时的盐水配比。“仰甕口曝之……然要百日始熟耳”，说明制酱发酵日晒 100 天成熟。

经过几千年的实践，我国劳动人民积累了制酱油的丰富经验，但各地有秘传方法，直到现在我国南、北各地还有不同酿制酱油的习俗。尽管国内外酿制酱油的方法不同，但酱油生产的工序基本上是一致的，即：

(1) 原料处理 豆、麦按一定配比润水、蒸煮，以达到原料蛋白质和淀粉变性（即煮熟）。

(2) 制曲 将蒸熟的原料接入米曲霉或酱油曲霉菌，在合适的温度、湿度、通风条件下培养微生物（制曲）。

(3) 制醅发酵 将制好的曲加入一定比例、一定浓度的盐水,在一定温度下发酵至成熟。

(4) 抽、浸或压取酱油 将成熟酱醅(醪)加入盐水,浸取或压取酱油。

(5) 消毒配兑 抽取的酱油经加热灭菌消毒,再经配兑达到符合专业标准的酱油。最后经沉淀去脚(沉淀物)即为成品酱油。

我国目前酱油生产有哪几种工艺? 各有哪些特点?

酱油生产技术数千年来按气候季节变化投料发酵,利用空气中野生微生物制曲,离不开靠天吃饭,生产周期长达6个月到1年以上。长期处于作坊式手工操作,卫生条件差,劳动强度大。解放以后党和政府非常重视酿造行业的发展,将分散的作坊合并。特别是原国家商业部组织了全国性调味品技术协会,成立了中国微生物学会酿造学会。多次培训专业技术人员,对生产工艺、生产设备不断进行技术改造。如在20世纪50年代后期,推广了无盐发酵法;60年代,研究固态低盐发酵法;70年代,研究多菌种先固后稀发酵淋浇浸出法,堆积速酿法,高盐稀醪淋浇浸出法等。设备上以高压旋转锅代替土灶蒸料。以厚层通风制曲代替竹匾(帘子)制曲。以钢板或水泥发酵池代替瓦缸。以浸出法代替老木榨压滤酱油等,大大减轻了工人劳动强度,并改善了卫生状况,基本上实现了工业化生产。

以纯种酱油种曲取代了野生菌种,既保障食品卫生,又保证酱油质量。1967年至1971年,上海市酿造科学研究所采用紫外线诱变和高蛋白质驯养,成功地获得了沪酿3.042米曲霉新菌株(中科院收藏编号为3.951),使蛋白酶活力提高30%,并具有生长快、适应性强的优点,深受酿造工人的欢迎。该成果1982年获国家发明三等奖。经过一系列的改革,原料蛋白质利用率由解放初期的50%左右提高到80%左右。

目前我国的酱油生产工艺有下列几种:

(1) 传统酿造法 俗称老法酱油酿造法，即天然晒露法。是一种沿袭几千年的古老方法。以大豆、面粉为原料。以竹匾或竹帘为制曲工具，靠自然界空气中的微生物发霉制曲，制曲时间为1周（现改用纯种曲只需2天）。制成曲后与浓盐水（18~20°Bé）混合，置于大缸内，经过三伏炎暑、日晒夜露、利用太阳的热能促使酱醪成熟。发酵期间经常定期翻酱，使酱醪的中、下层均受到日晒。春天投料、晚秋榨油，生产周期为半年。如秋天投料要到第2年秋天成熟，周期为1年。传统方法虽然酿造周期长，但设备简陋，投资少，酱油风味好，适宜于乡镇小厂小批量生产。

(2) 固态无盐发酵法 该工艺在1955年由前苏联传入。其特点是成曲拌入清水后进行发酵。因为盐虽然在发酵中能防止杂菌繁殖，是防霉剂，但又抑制了酶的活力，故随着盐的浓度增加，相对地延长了发酵周期。而在无盐的条件下，酶活力就不受抑制了。但为了防止杂菌污染，就必须提高发酵温度。化学反应速度与温度有一定关系：温度上升，反应加速；温度下降，反应减慢。酶反应也同样。但酶的活力随着温度的升高易衰退以至失活，因此酶有它的最适温度。但酶的最适温度并不是常数，如在有盐时盐的不同浓度条件下，盐浓度高，酶的作用时间长，作用温度低，酶的持续时间较长。在无盐条件下，为抑制杂菌污染，发酵温度控制在55~60℃，只要72h左右就可完成了发酵。在1958年，全国推广了无盐发酵法。当时对市场供应和推动酿造业的发展起到一定的积极作用。由于无盐发酵法具有发酵周期快，设备投资少的特点，目前国内小城市的中、小企业尚保留部分生产。

(3) 固态低盐发酵法 传统发酵周期太长，固态无盐发酵产品风味较差。针对上述问题，结合我国具体条件，20世纪60年代，研究成功了固态低盐发酵法。该方法采用14%左右的盐水拌曲，酱醪的水分在55%左右。考虑到蛋白酶分解最适温度为40~45℃，故发酵时间15~20天，基本上可完成酱醪发酵。最后用浸出法滤取酱油（南方采用原池浸出法，北方采用移池浸出法，各有特长）。该方法发酵周期较短，酱油质量比无盐发酵有所改善，到目前仍受国内大、

中、小型酿造厂欢迎，产量占酱油总产量的 70% 以上。

(4) 先固后稀淋浇浸出法 该工艺的前发酵同固态低盐发酵，在短期内完成了蛋白质和淀粉质的分解。后期发酵添加酱油酵母菌及乳酸菌，同时补充盐水，提高酱醅的含盐量；降低发酵温度，以酱汁淋浇法代替搅拌，使酵母菌和乳酸菌在后发酵 15 天中改善酱油风味。总的发酵周期为 1 个月。最后采用浸出法滤取酱油。该工艺简便，发酵周期较短，酱油风味较好，适宜于大城市中厂房面积小的单位生产高档酱油，如上海的佐餐酱油、上海生抽王等均采用该工艺。

(5) 稀醪堆积淋浇浸出法 成曲拌入含盐 17% 左右的三油水（低档酱油）2~2.5 倍，制醅后上压石块，创造厌氧发酵条件，使酱醅面层封以液汁。定期用酱汁淋浇代替搅拌。发酵温度 40~45℃，发酵周期 1 个月。最后去除石块，用浸出法滤出酱油。该工艺简便，发酵周期较短，酱油品质优良。如上海海鸥牌酱油即采用该工艺生产。

(6) 分酿固稀发酵法 以豆粕为主料的成曲，实行固态低盐发酵；辅料麦曲按条件制成麦酱醪；辅料碎米制成糖化液。然后三者混合进行稀醪后熟发酵。最后采用板框压滤机压滤出酱油。如天津宏钟、南京机轮等优质酱油均采用该工艺生产。

(7) 高盐稀醪淋浇浸出法 酿造原理基本上与传统法相似，保留了传统工艺的优点，并作了科学的改进。如保留传统的高盐、常温发酵工艺。改进了蒸料及制曲的设备。在发酵工艺上，以稀醪淋浇取代了传统的翻酱；以原池浸出法代替传统的压榨法；以大池或大罐代替瓦缸。实现了规模化生产。发酵周期为 3~6 个月。在日照长、年均气温高的南方，在生产上占有地理方面的优势。如广东的生抽王、草菰老抽均采用该工艺制取。

(8) 日本工艺、高盐稀醪发酵法 原料配比为大豆（或豆粕）和小麦各占 50%。豆粕经润水后高压蒸煮，小麦经焙炒粉碎后拌入熟豆粕制曲。以 18~20°Bé 盐水混合，稀醪发酵，定期搅拌，发酵周期为 6 个月。最后通过压榨取酱油。特点：增加淀粉原料，有利于提高酱油风味；发酵周期长，酱油醇香味浓；设备投资大。目前北京

和田宽、石家庄珍极、南京机轮已采用该工艺生产优质酱油。

综上所述以上 8 种生产工艺，仅在原料配比与发酵工艺上有所区别，而在原料处理与制曲工艺上基本相仿。具体制法在后面详述。

日本酱油生产的工艺概况如何？

日本酱油酿造起源于我国。初期以祖传方式从事家庭手工作业。明治维新（1868 年）后，自由竞争，引进海外机械化技术，走向工业化道路。经过 100 多年来的努力，全国酱油企业有 2900 余家，大、中、小型业并存。酱油年总产量 1200kt 左右，年人均消费量大大高于我国。其中最大的龟甲万酱油公司占全国总产量的 1/3。该公司的中央研究所全员 250 人，其中研究员 80 人。在基础理论、微生物育种、生理生化特性和酶系的研究，以及对酱油色、香、味形成机理的研究等方面，积累了许多成果。由于日本劳动力较少，故他们较注重于对机械化操作的研究，进行设备改革，实现大规模生产，人均单位产量大大超过我国。但在酿造工艺的基本原理上还保留着我国传统的高盐、低温长时间发酵工艺的特点。如原料豆粕采用 FM 式连续或 NK 式旋转锅加压蒸料，以达到原料蛋白质适度变性。辅料小麦采用焙炒方法，使淀粉 α -化变性。采用圆盘或平面型大型封闭式通风制曲，减少了杂菌污染机会，提高了曲的纯度。然后添加 18~20°Bé 盐水混合后，通过管道送入大型露天发酵罐。为了防止微生物过早产酸不利于酶的分解，所以发酵起始温度控制在 20℃ 以下，1 个月之后上升至 30℃ 以上。然后接入酱油酵母菌及乳酸菌，3 个月分解完毕，6 个月发酵成熟。通过大型压榨机，榨取酱油，加热灭菌。再经沉淀去除沉淀物，上清的酱油再经硅藻土过滤或膜超滤，得到澄清、透明度好的成品。整个生产发酵工艺按微生物生化、酶解要求，采用冷热温度调节（与我国传统工艺春天投料、秋季收获条件相仿）。发酵设备全部实现机械化操作，生产规模大，投入劳力少。由于发酵周期长，又接入酵母、乳酸菌共同发酵，酱油经过二次过滤二次沉淀，所以酱油风味好，醇香味浓，酱油澄清，久贮无沉淀。

该工艺设备投资大，在我国一般中、小型酿造厂缺乏资金，难以如愿。但笔者以为，如在后工段采用浸出法代替压榨，可望在我国扩大其应用面。

四 酱油各种生产工艺对产品质量的影响如何？

(1) 传统酿造法 采用该法生产的酱油，酱香浓郁，体态稠厚，色泽红褐，风味独特。这在国内已不多见。现存的有湖南龙牌酱油，舟山的洛泗座油，福建的甬头豉油。由于其发酵周期长，占地面积大，产量低，生产工艺落后，故不能满足市场需求。

(2) 固态无盐发酵法 发酵周期仅3天，设备投资少，资金周转快。但产品风味欠佳，仅存在于乡村少数小型企业生产。

(3) 固态低盐发酵法 发酵周期2~3星期，采用原池或移位浸出法，设备简单，投资少。酱油产品能适应大众需求。自应用至今30多年，一直为大多数企业所采纳，目前利用该工艺生产的酱油在我国占酱油总产量的70%以上。

(4) 先固后稀淋浇浸出法 前发酵采用固态低盐发酵，2周后添加酱油酵母菌等补盐转入稀醪淋浇后熟发酵2周。前后共1个月，原池浸出酱油。产品具有醇香兼酱香，色泽红褐，口味鲜而和醇的特点。是目前速酿法优质酱油之一。

(5) 稀醪堆积淋浇浸出法 其工艺特点是使用中浓度的食盐水，进行稀醪、堆积、厌氧发酵。通过淋浇，达到发酵均衡。发酵周期为1个月，原池浸出，工艺简便。产品色泽及浓度适中，酱香醇厚。代表产品为上海海鸥酱油。

(6) 分酿固稀发酵法 按照主辅料的不同性质，以不同条件，分别分解、发酵，最后混合后发酵，周期2个月。经过板框压榨取油。酱油色泽红褐，具有醇香兼有酱香，口味鲜而和醇，是目前国内速酿法优质酱油之一。产品浓度和色泽适中，介于生抽与老抽之间。代表产品有天津宏钟和南京机轮酱油。

(7) 高盐稀醪淋浇浸出法 基本上保留传统工艺的酿造原理。

在蒸料、制曲、发酵设备上作了改进。工艺上以淋浇代替搅拌，以浸出代替压榨，能形成规模化生产。代表产品有广东生抽王、老抽等。生抽王以色淡，味鲜，具有豉油香，澄清度好为其特点。因在生抽基础上添加糖色增色增稠，再经晒露，故色泽红褐，稠厚具有酱香，光亮好，颇受消费者欢迎。该工艺发酵周期长达3~6个月，发酵设备庞大，占地面积大。

五 按照我国国情应如何发展酱油工业？

酱油是我国传统产品，被列为开门七件事之一。我国有12亿多人口，农村人口及低薪阶层占大多数，所以低盐固态发酵法仍占主要地位。目前应提高酱油等级标准；改进原料配比，改善产品质量；改善生产环境卫生；增加花色酱油品种，改善酱油感官指标；提高机械化程度和生产管理水平；提高原料利用率，降低生产成本和劳动费用；按消费需要发展固稀发酵法（先固后稀、分酿固稀法等多菌种酿制酱油）或高盐稀醪发酵淋浇原池浸出法生产优质酱油。这些都是近几十年来我国科研成果在生产中行之有效的生产工艺，产品能保持我国传统酱油的特有风味。除了内销之外，应扩大出口市场。在大城市适当生产日本工艺式酱油，以满足不同层次和国内外不同爱好者需要。

六 酱油生产主要原料有哪些？

酱油通常以植物蛋白质含量高、价格低廉的原料为宜。解放前，制酱油以大豆为主料。大豆含蛋白质36%~40%，含脂肪15%~20%，含碳水化合物20%左右。大豆中脂肪经过酿造残留在糟粕中，被无形地浪费掉。使用大豆榨取或溶剂萃取豆油的饼、粕，不仅可实现综合利用，价格又低于大豆，而且豆粕的蛋白质含量可提高44%~50%。大豆经过不同方法提取油脂，其饼粕的蛋白质变性程度不同（如冷榨豆饼未经热变性，而红车豆饼经过125~140℃的高

温处理),对酿造酱油时的原料处理也不相同。各类豆饼、粕的主要成分,如表1所示。

表 1 大豆饼、粕主要成分 单位: %

项 目 名 称	水分	粗蛋白质	粗脂肪	碳水化合物
豆 粕	7~10	46~50	0.5~1.5	19~22
红车饼 (瓦片饼)	5~7	46~48	3~4	18~21
圆车饼	10 左右	42~46	6~8	20~22
冷榨豆饼	11~12	42~46	6~8	18~21

豆粕蛋白质含量高,颗粒呈片状,可直接用于生产酱油。而豆饼需要经过粉碎处理。除大豆饼、粕之外,尚有花生饼等其他含氮原料,如表2所示。

表 2 花生饼及其他原料主要成分 单位: %

项 目 名 称	水分	粗蛋白质	粗脂肪	碳水 化合物
花生饼	9~12	40~45	5~7	20~30
棉籽饼	8~10	40~45	7~9	20~30
芝麻饼	10 左右	48 左右	5~6	26 左右
蚕 豆	11~17	24~28	0.5~1.7	44~59
豌 豆	8~14	19~25	1~2.7	57~60
玉米浆干	10 左右	39 左右	~	36 左右
田菁粉	8~12	30~36	2~3	20~23

花生饼极易被黄曲霉污染产生黄曲霉毒素(Aflatoxin),选用时应注意新鲜,检测黄曲霉毒素含量,以确保安全。棉籽饼和菜籽饼含有棉酚和菜油酚等有毒成分,需经过解毒处理得到卫生部门同意方