

輕工业工人文化技术課本



# 醬油生产

馮兰莊 著

輕工业出版社

輕工业工人文化技术課本

# 醬 油 生 产

馮兰莊 著  
諸 亮 校

輕工业出版社

1959年·北 京

## 目 錄

第一課	談談醬油工業	3
第二課	用什麼原料來釀造醬油	7
第三課	為什麼要用種曲	11
第四課	怎樣做好原料處理工作	16
第五課	制成好曲困難嗎	21
第六課	制曲時黃曲霉是怎樣發育的	25
第七課	無鹽發酵是醬油工業的大革命	31
第八課	不用壓榨機也能生產醬油	36
第九課	有鹽發酵和壓榨法	41
第十課	醬油的配料和加工	47
第十一課	醬油生白、長蛆怎麼辦	51
第十二課	怎樣鑑定醬油的質量	55

# 第一課

## 談談醬油工業

我國有一句俗話：“開門七件事，柴、米、油、鹽、醬、醋、茶”。醬就是指醬油和它的半成品，它是我們生活上主要調味品之一。可是在舊中國，醬油工業不發達，人民的生活水平很低，能吃到醬油的只是少數人，廣大勞動人民是很難吃到醬油的。醬油是用含蛋白質和澱粉質的原料製成的，具有特殊的香氣、色澤和滋味。醬油具有一定的營養價值，但是最主要的作用還是在於增加菜餚的色澤、香氣和味道，能夠刺激人們的食欲，增進身

体健康。解放后，在党的正确领导和重视下，随着人民生活水平的提高，酱油工业空前发展，生产量不断地在增长。

酱油酿造要算我国最早。从古代周朝的时候开始，到现在有二千五百年左右的历史。唐朝的时候，把制造方法传到日本，以后逐渐和海外通商，又传到东南亚各地。我们的祖先最初用鱼和肉做原料制成鱼酱和肉酱；后来逐渐改成用豆科植物的种子做原料，他们老早就会巧妙地利用自然界野生曲霉菌<sup>①</sup>及依靠日晒夜露的方法来酿造酱油。所以酱油是我们祖先创造的，也可以说是我国宝贵的民族遗产之一。可是历代的反动统治不重视酱油生产，几千年来生产设备一直很简陋，生产方法又很陈旧保守。这样我国酱油生产在一个很长的时期里一直停留在落后的状

态中。

日本是酱油工业比较发达的国家。最近六、七十年以来，他们对酱油酿造做了不少研究，生产技术有了显著改进。它的主要特点是制曲的时候添加纯粹培养的种曲，发酵采用人工温酿法，生产操作部分机械化，适合于大规模生产。我国几家大型酱油酿造工厂，也有同样的改进。

从1938年起，苏联也开始生产酱油。他们最初用的设备及制造方法，和我国的老法差不多。到1955年苏联酱油工业出现了惊人的成绩。设备方面，全部改成机械化，所有管道、盛具和设备都用耐酸的不锈钢制成。几座小型的自动化酱油工厂从原料投入到成品出来用不到手去接触。在工艺过程方面，采用了固态无盐发酵法，制曲时间48小时，发酵时间也缩短到48小

时，为酱油酿造工业开辟了新的道路。

1957年底，中央輕工业部會組織技术力量參觀苏联的酱油工厂，受到固态无盐发酵的先进經驗的启发后，在北京进行試点，試驗成功了簡單易行的适合于我国具体情况的固态无盐发酵法。1958年北京、上海、天津、沈阳、成都和南昌六处举办了訓練班，积极推广无盐发酵，使这一重大技术革命迅速地在全国各地大型和中小型工厂中遍地开花，根本改变了我国酿造工业的面貌，跃进到世界最高水平。

---

①曲霉菌 通常簡称曲霉，是一种微生物，品种很多，这里所指的是酱油制曲用的黄曲霉菌（簡称黄曲霉）。

## 第二課

### 用什么原料來釀造醬油

老法釀造醬油总是喜欢用大豆和面粉做原料。为什么要用大豆呢？因为大豆的成分中含有38%左右的蛋白质<sup>①</sup>，它分解后使醬油产生鮮味。可是大豆中还含有20%左右的脂肪<sup>②</sup>，它在醬油釀造中作用不大，这些宝贵的油脂大都残留在醬渣中。所以老法用大豆釀造醬油，就无形中浪费了很多食油。为什么又要用面粉呢？因为面粉中含有多量淀粉<sup>③</sup>，它分解后使醬油产生甜味和香气。但面粉是人民的主要粮食之一，粮食又是宝中宝，我們應該



用其他原料來代替。

哪些原料蛋白質成分高呢？象植物中的豆餅、花生餅、棉子餅、芝麻餅、葵花子餅、菜子餅、漿水干、干酒糟和動物中的蚕蛹、小魚等蛋白質含量都很高，都可以釀造醬油。現在用得最普遍的要算豆餅了。豆餅是油廠的副產品，因壓榨方法的不同，可以得到圓車餅或紅車餅。圓車餅是一種圓形餅，有蛋白質45%左右，水分含得比較多，貯藏時間長久後容易生霉和變紅。新鮮的豆餅帶豆子清香，應選擇新鮮不變質的用作原料。紅車餅是一種薄片狀豆餅，蛋白質比圓車餅高，有45%以上，但水分比圓車餅低得多，長久貯藏也不容易變質。

淀粉原料也有很多種，象麩皮、米糠、糠餅、甘薯、大麥、小麥、高粱、玉米、馬鈴薯、稗子等都可以釀造醬油。不過甘

薯、大麥、小麥、高粱、玉米、馬鈴薯都是糧食，為了節約糧食，以選用麩皮做原料比較經濟。麩皮是面粉廠的副產品，過去都做飼料。但是麩皮的成分很好，有淀粉40%以上，有蛋白質15%左右，還有多量的多縮戊醣<sup>④</sup>。這種多縮戊醣分解後和蛋白質分解後生成的氨基酸結合起來會產生醬油的香氣和色素；我們用麩皮做原料釀造出來的醬油色澤深和香氣好就是這個道理。麩皮在制曲時也有很大好處，真是做醬油的好原料。

鹽和水也是醬油的主要原料。醬油中沒有鹽，就不會有鹹味；蛋白質分解後生成的氨基酸<sup>⑤</sup>要和鹽結合起來才產生鮮美可口的味道。鹽另外還有一個很重要的作用，它能防止在製品和成品發酸和腐敗。鹽的種類很多，有海鹽、井鹽、湖鹽和岩鹽

之分。我国主要用海盐，海盐又有許多品种，质量的好坏主要根据氯化鈉含量多少来决定。氯化鈉越多越好。一般好盐有氯化鈉95%以上。质量最低的盐，氯化鈉只有75%左右，还含有多量氯化鎂、泥砂和水分。氯化鎂的味道很苦，含量不宜太多。水在生产过程中是最必需的，但酿造酱油用水要求不象酿酒用水严格，一般自來水，井水或經過明矾澄清的河水等凡是可作飲料用的水都可以用来酿造酱油。

① **蛋白質** 蛋白質是一种构造很复杂的東西。它的化学成分除含氮以外，还含有硫、磷、氢和氧，往往还含有磷。蛋白質是生物体内的主要成分，存在于猪肉、牛肉、魚、蚕蛹、鸡蛋和人的皮肤、肌肉、头发、指甲中的叫做动物蛋白質；又如各种豆类、米、麥等植物的种子中所含的蛋白質，叫做植物蛋白質。

② **脂肪** 脂肪也是和人生有极密切关系的化合物，它存在于动物体内和植物种子中。通常由动物体内可取得固体油脂；从植物种子中可得到植物油。

- ③ **淀粉** 淀粉是植物中最重要的碳水化合物。它是白色的粉末，用显微镜可以看出不同形状和太小的淀粉粒。植物的根从土壤中吸收水分，叶子从空气中吸收二氧化碳，经过叶子上绿色的叶绿素和日光的作用生成淀粉。稻、麦等植物的种子中淀粉含量最多。
- ④ **多缩戊糖** 多缩戊糖又叫半纤维素，是由许多戊糖分子连接起来的化合物。每一个戊糖分子都是五个碳原子和五个水化合起来的东西，所以多缩戊糖也叫做五碳糖。
- ⑤ **氨基酸** 一切蛋白质利用酶或酸分解后，就产生氨基酸。氨基酸有二十几种，酱油中主要的氨基酸是谷氨酸。酱油的鲜味，主要是它所含谷氨酸的味道。

## 第三课

### 为什么要用种曲

老法酿造酱油不知道用种曲，老师傅们制曲的时候，全凭自己的经验利用空气

中存在的黃曲霉菌種。他們希望在蒸熟的原料上長滿一片黃綠色的東西，並叫它做“發黃子”或“上黃”，就是使生出黃曲霉。但因為空氣中除了黃曲霉菌以外，還存在着很多雜菌，所以制曲的結果，往往不是全部黃綠色的霉，而是帶灰黑色的霉。

原料上為什麼會長出這麼多黃綠色的東西來呢？那是因為空氣中有黃曲霉菌落入原料上生長繁殖的結果。這些小東西，我們眼睛雖然看不見，但是放在顯微鏡下面照一照，它的形狀就能看得清清楚楚。它有菌絲<sup>①</sup>和孢子<sup>②</sup>。孢子和植物的種子一樣，只要吸收到養料，有空氣，有適宜的溫度和濕度，就立刻開始發芽了。最初它長出很多白色的菌絲，後來又長出很多黃綠色的孢子。我們眼睛看到的黃綠色粉末，就是黃曲霉的孢子。在顯微鏡下面看起來，

它象开的花一样（图1）。从孢子吸收养料发芽、成长到再繁殖出大量孢子就是一代。黄曲霉只要两三天就可繁殖一代。

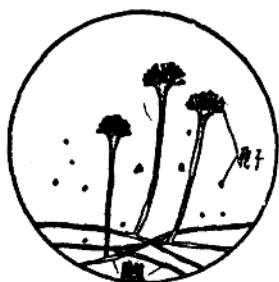


图1 黄曲霉

空气中存在着各种各样的微生物<sup>③</sup>，为什么我们现在只用黄曲霉呢？这是因为经过科学研究后，知道黄曲霉菌体中蛋白分解酶和糖化酶<sup>④</sup>比

较多。酿造酱油就是要利用这些酶。原料中蛋白质依靠蛋白分解酶的作用分解成氨基酸，产生酱油的鲜味；淀粉质依靠糖化酶的作用把淀粉变成糖。黄曲霉的变种非常多，它们有的能分泌出多量的酶来，有的分泌得很少；有的生长繁殖快，有的生长繁殖慢。我们酿造酱油，要想酱油品质好，

就應該選擇一種蛋白質分解酶和糖化酶活性強、生長繁殖又快的黃曲霉。象中國科學院3.863號菌就是一種比較優良的菌種。

在制曲的時候要添加種曲。種曲就是將黃曲霉純種經過三角瓶培養和擴大培養而生出的大量繁殖力強的孢子。因為種曲是做種子用的，所以孢子越多越好，而且要純粹。製造種曲要一套比較完善的設備，操作也要很細緻。目前沒有條件製造種曲的廠可以向大型廠購買種曲。

為什麼要用種曲呢，因為它有三大好處：1.春、夏、秋、冬一年四季都可以制曲，生產不受季節限制；2.制曲時間從老法的七八天縮短到兩天，因而能提高設備利用率；3.能防止雜菌叢生，提高成曲的質量，使原料分解良好，原料利用率<sup>⑤</sup>高，醬油產得多、味道鮮、色澤也好。現

在制曲时添加种曲已经成了酱油酿造上不可以缺少的措施。

- 
- ① **菌絲** 菌絲是霉菌孢子发芽后渐渐向四面八方生出来的白色线状的东西。它有两种功用：  
1. 吸收养料供給生长；2. 直立的菌絲有生殖的作用。
  - ② **孢子** 孢子是霉菌的一种特别的细胞，它和植物的种子一样，有传种接代的作用。
  - ③ **微生物** 眼睛看不见的细小的生物叫做微生物，象细菌、酵母菌、霉菌都是微生物，它的形状和大小完全依靠显微镜才能观察到。
  - ④ **酶** 也叫做酵素，是生物体内的催化剂。它有很多种类，能分解各种不同的有机物质，如蛋白分解酶能分解蛋白质，糖化酶能分解淀粉等。
  - ⑤ **原料利用率** 是指每百斤原料中所含成分经过分解后实际进入到成品中的比率。



## 第四課

### 怎样做好原料处理工作

酿造酱油的第一个阶段是原料处理，它包括了三个工序：軋碎、撒水和蒸料。这三个工序虽然很简单，但却非常重要。原料一定要处理得适当，否则就制不出好曲。曲的质量不好，酱油质量和原料利用率都会受到影响。

自从榨油厂的出油率提高后，圓車餅压得越来越坚硬了。因为豆餅硬度增加，酿造厂原来用的刀式軋碎机已经不很合用。不是刀片容易损坏，就是地轴容易折断。一个消极的办法就是将整块的圓車餅