

529

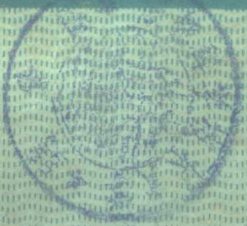
81726

23093

发酵调味品生产技术

中册

发酵调味品生产工艺



轻工业出版社

发酵调味品生产技术

(中 册)

发酵调味品生产工艺

上海市粮油工业公司技校 编著
上海市酿造科学研究所

轻工业出版社

内 容 提 要

本书分上、中、下三册。中册介绍了酱油、酱类、食醋、饴糖、豆腐乳的生产方法、工艺、原理及有关设备。对酿造厂综合利用的生产工艺也作了简略的阐述。

本书可供从事发酵调味品生产的工人、技术人员参考,也可作为有关酿造厂生产工人的培训教材或业余技术教育教材。

发酵调味品生产技术

(中册)

发酵调味品生产工艺

上海市粮油工业公司技校 编著
上海市酿造科学研究所

*

轻工业出版社出版
(北京广安门外南滨河路25号)
大兴中堡印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售

*

787×1092毫米1/32 印张: 14⁴/32 插页: 1 字数: 314 千字

1979年5月第一版第一次印刷

1987年1月第一版第四次印刷

印数 50,101—61,100 定价: 2.90 元

统一书号: 15042·1473

前 言

本书是为适应发酵调味品工业的发展，直接服务于生产的一本专业书籍，可供从事发酵调味品工业生产的人员参考。它对酿造生产技术的基本理论和基础知识作了较为详细的阐述，对发酵调味品生产发展作了回顾，对酿造生产采用的新技术、新工艺作了比较系统的介绍。全书分上、中、下三册。

上册为微生物基础知识部分。对发酵调味品生产中目前应用的菌种分别进行介绍，并尽量选用与生产有关的实例。同时也阐述了有关酶和酶活力的测定方法，以供生产上参考与应用。

中册为生产工艺部分。重点阐述各种产品的生产方法及其理论基础，对酱油、酱类、食醋、饴糖、豆腐乳及综合利用的生产工艺和有关设备分别进行详细的介绍。

下册为检验部分。根据商业部颁发的《酱油、食醋、酱类质量标准及检验方法》（试行办法），系统地介绍工业分析中必需的基础知识，再按各种产品介绍实际测定方法及其基本理论。

本书在编写过程中，参考和引用了全国和华东协作区调味品工作会议的有关资料，并得到许多酿造厂的大力支持和帮助，谨此表示感谢。由于我们水平有限，书中会有不少缺点和错误，希望读者批评指正。

编 者

目 录

| | |
|--------------|----|
| 第一章 酱油 | 1 |
| 第一节 原料 | 1 |
| 一、蛋白质原料 | 1 |
| 二、淀粉质原料 | 8 |
| 三、食盐 | 13 |
| 四、水 | 14 |
| 第二节 种曲的制备 | 14 |
| 一、菌种的选择 | 15 |
| 二、试管菌种的培养及保藏 | 16 |
| 三、纯种三角瓶扩大培养 | 16 |
| 四、种曲制造 | 17 |
| 五、种曲质量检验 | 21 |
| 第三节 制曲 | 21 |
| 一、制曲工艺流程 | 22 |
| 二、制曲原料的选择 | 23 |
| 三、制曲原料的处理 | 24 |
| 四、厚层通风制曲 | 46 |
| 五、成曲质量的鉴定 | 61 |
| 第四节 液化及糖化 | 62 |
| 一、酶法的应用 | 63 |
| 二、液化及糖化工艺流程 | 66 |
| 三、液化及糖化设备 | 67 |

| | |
|---------------------|-----|
| 四、液化方法 | 68 |
| 五、糖化方法 | 69 |
| 第五节 发酵 | 69 |
| 一、发酵方法的演变 | 70 |
| 二、固态低盐发酵工艺流程 | 71 |
| 三、发酵设备 | 71 |
| 四、固态低盐发酵 | 76 |
| 五、发酵的理论基础 | 82 |
| 六、固态低盐发酵操作要点 | 97 |
| 第六节 浸出 | 99 |
| 一、浸出工艺流程 | 99 |
| 二、浸泡 | 99 |
| 三、滤油 | 100 |
| 四、出渣 | 101 |
| 五、影响滤油速度的因素 | 101 |
| 第七节 加热及配制 | 102 |
| 一、加热及配制工艺流程 | 102 |
| 二、加热 | 102 |
| 三、配制 | 108 |
| 第八节 防霉 | 111 |
| 一、酱油生霉原因 | 111 |
| 二、防腐剂及其使用法 | 112 |
| 三、酱油中添加苯甲酸及其钠盐的防腐试验 | 114 |
| 第九节 贮存及包装 | 116 |
| 一、澄清 | 116 |
| 二、输送 | 117 |
| 三、贮存 | 117 |

| | |
|--------------------------|-----|
| 四、包装 | 118 |
| 第十节 酱油质量规格 | 119 |
| 一、酱油质量的暂定标准 | 120 |
| 二、关于质量管理工作的规定 | 121 |
| 三、交接验收规则 | 122 |
| 第十一节 技术经济指标与定额 | 123 |
| 一、生成率、利用率与出品率的计算 | 123 |
| 二、主要指标与定额 | 135 |
| 第十二节 其他几种酱油酿造方法 | 137 |
| 一、天然晒露法 | 138 |
| 二、稀醪发酵法 | 145 |
| 三、分酿固稀发酵法 | 150 |
| 四、固态无盐发酵法 | 152 |
| 五、鲮油发酵法 | 156 |
| 六、福建瑯头酱油发酵法 | 158 |
| 第十三节 酱油加工制品 | 161 |
| 一、花色酱油 | 161 |
| 二、忌盐酱油 | 162 |
| 三、酱油粉 | 164 |
| 四、固体酱油 | 167 |
| 第十四节 今后酱油生产方法的探讨 | 170 |
| 一、助鲜剂谷氨酸生产及其在酱油中应用 | 170 |
| 二、强烈助鲜剂 5'-呈味核苷酸 | 193 |
| 三、液态制曲法及其在酱油生产中的应用 | 197 |
| 第二章 酱类 | 210 |
| 第一节 酱类生产中的几种通用设备 | 211 |
| 第二节 大豆酱酿造法 | 213 |

| | |
|-------------------|-----|
| 一、原料 | 214 |
| 二、制曲 | 216 |
| 三、制酱 | 217 |
| 四、成品 | 219 |
| 第三节 蚕豆酱酿造法 | 220 |
| 一、原料 | 220 |
| 二、蚕豆去皮壳 | 221 |
| 三、制曲 | 223 |
| 四、制酱 | 225 |
| 五、成品 | 226 |
| 第四节 一般面酱酿造法 | 226 |
| 一、原料 | 227 |
| 二、制曲 | 227 |
| 三、制酱 | 229 |
| 四、成品 | 232 |
| 第五节 酶法面酱生产 | 233 |
| 一、酶法面酱生产的工艺流程 | 233 |
| 二、酶源的准备 | 233 |
| 三、原料处理及保温发酵 | 236 |
| 四、酶法面酱试生产中的一些初步情况 | 237 |
| 第六节 豆瓣辣酱酿造法 | 238 |
| 一、原料 | 239 |
| 二、辣椒处理 | 240 |
| 三、制酱 | 242 |
| 四、成品 | 245 |
| 第七节 酱类加工制品 | 246 |
| 一、辅料及其处理 | 247 |

| | |
|--------------------|-----|
| 二、配料 | 248 |
| 三、成品 | 250 |
| 第三章 食醋 | 251 |
| 第一节 原料 | 251 |
| 第二节 糖化曲的制备 | 253 |
| 一、菌种的选择 | 254 |
| 二、3.324号甘薯曲霉的培养及保藏 | 254 |
| 三、3.324号甘薯曲霉扩大培养 | 255 |
| 四、麸曲制造 | 256 |
| 五、麸曲的质量 | 258 |
| 六、其他糖化曲 | 259 |
| 第三节 酒母的制备 | 259 |
| 一、酒母的制造 | 260 |
| 二、酒母的质量 | 264 |
| 三、酒母制造有关事项 | 265 |
| 第四节 人工培养醋酸菌 | 267 |
| 一、菌种的选择、培养及保藏 | 267 |
| 二、醋酸菌固态培养 | 268 |
| 三、醋酸菌种子罐培养 | 269 |
| 第五节 固态发酵法制醋 | 271 |
| 一、一般固态发酵制醋 | 272 |
| 二、酶法液化通风回流制醋 | 278 |
| 三、山西老陈醋制法 | 286 |
| 四、镇江香醋制法 | 295 |
| 五、四川老法麸醋制法 | 299 |
| 六、上海香醋制法 | 301 |
| 第六节 液体发酵法制醋 | 304 |

| | |
|----------------------------|------------|
| 一、江浙玫瑰醋制法 | 304 |
| 二、福建红曲老醋制法 | 307 |
| 三、速酿醋制法 | 310 |
| 四、液体深层发酵制醋 | 315 |
| 第七节 食醋质量规格、出品率及原料利用率 | 323 |
| 一、食醋质量规格 | 323 |
| 二、食醋出品率 | 324 |
| 三、食醋原料利用率 | 324 |
| 第八节 食醋发酵的理论基础 | 326 |
| 一、酿造食醋的有关微生物 | 327 |
| 二、酿醋过程中的生物化学作用 | 331 |
| 第四章 饴糖 | 335 |
| 第一节 原料 | 336 |
| 第二节 糖化剂的制备 | 337 |
| 一、大麦芽的培育及使用 | 338 |
| 二、麸皮的使用 | 339 |
| 三、麸皮作为糖化剂的依据 | 339 |
| 四、不同长度的大麦芽所产淀粉酶的活力 | 341 |
| 第三节 一般饴糖制法 | 342 |
| 一、工艺流程 | 343 |
| 二、操作方法 | 344 |
| 三、操作要点 | 346 |
| 四、影响糖化作用的有关因素 | 348 |
| 第四节 酶法生产饴糖 | 350 |
| 一、工艺流程 | 352 |
| 二 设备 | 352 |
| 三、操作方法 | 354 |

| | |
|----------------------------|-----|
| 四、酶法生产饴糖操作要点 | 356 |
| 五、影响板框式压滤机过滤效能的有关因素 | 358 |
| 六、酶法生产饴糖各种工艺条件的依据 | 359 |
| 第五节 饴糖质量规格、出品率及原料利用率 | 369 |
| 一、饴糖质量规格 | 369 |
| 二、饴糖出品率 | 369 |
| 三、饴糖原料利用率 | 370 |
| 第五章 豆腐乳 | 372 |
| 第一节 原料 | 373 |
| 一、主要原料 | 373 |
| 二、辅助原料 | 374 |
| 第二节 豆腐坯的制造 | 376 |
| 一、工艺流程 | 376 |
| 二、设备 | 376 |
| 三、操作方法 | 377 |
| 四、豆腐坯制造操作要点 | 379 |
| 五、影响豆腐形成的有关因素 | 381 |
| 六、豆腐制造的理论基础 | 382 |
| 第三节 豆腐乳发酵 | 386 |
| 一、工艺流程 | 387 |
| 二、操作方法 | 387 |
| 三、豆腐乳发酵操作要点 | 393 |
| 四、豆腐乳发酵理论基础 | 396 |
| 第四节 豆腐乳的化学成分 | 398 |
| 第五节 豆腐乳出品率及原料利用率 | 398 |
| 一、豆腐乳出品率 | 398 |
| 二、豆腐乳原料利用率 | 399 |

| | |
|--------------------------------|------------|
| 第六节 红曲的制法 | 403 |
| 一、工艺流程 | 404 |
| 二、操作方法 | 404 |
| 第七节 混合酒的制法 | 406 |
| 一、工艺流程 | 407 |
| 二、操作方法 | 407 |
| 第六章 综合利用 | 410 |
| 第一节 利用渣糟生产 α -淀粉酶 | 410 |
| 一、厚层通风培养 | 410 |
| 二、液体深层培养 | 415 |
| 第二节 利用酱渣固体培养生产 3.942 蛋白酶 | 418 |
| 一、工艺流程 | 419 |
| 二、操作方法 | 419 |
| 三、有关工艺条件试验 | 422 |
| 第三节 利用工业废水生产白地霉 | 426 |
| 一、工艺流程 | 426 |
| 二、操作方法 | 427 |
| 三、成品质量规格 | 430 |
| 第四节 利用酱渣生产灰黄霉素 | 431 |
| 一、工艺流程 | 431 |
| 二、操作方法 | 432 |
| 三、成品质量规格 | 434 |
| 第五节 利用糖糟提取水解蛋白——发泡剂 | 434 |
| 一、工艺流程 | 435 |
| 二、操作方法 | 435 |
| 三、成品质量规格 | 437 |

第一章 酱 油

酱油是早在我国周朝时就生产的一种调味品。虽然历史悠久,但生产技术墨守陈规。解放以前,长时期保留着原始的落后的家庭生产方式和手工业作坊式的生产方法,全国只有几个大城市才有个别的几个厂,以半机械化生产。那时所用的原料大多是大豆与面粉,浪费掉了大量的油脂和细粮;生产又大多是利用天然发霉制曲及主要依靠日晒夜露的发酵方法,生产周期为一年左右,质量也难以保证;使用的设备更为简陋,操作十分笨重。

解放后,在党和毛主席的英明正确领导下,随着人民生活的日益提高,对调味品酱油的需要量越来越大,对质量的要求也越来越高,酱油生产迅速获得蓬勃的发展,基本上改变了落后的面貌。现在无论从原料的合理使用、生产工艺的改革、生产设备的改进、生产周期的缩短、产品质量的显著提高,以及原材料和煤电节约等方面,都取得了惊人的可喜的成绩。现将目前主要的生产方法加以讨论。

第一节 原 料

一、蛋白质原料

酱油的蛋白质原料,长期以来习惯上以大豆为主。解放后随着科学技术的发展,认为大豆内的油脂对酿造酱油作用

不大,为了合理利用粮油资源,节约油脂,目前我国大部分酿造厂已普遍采用大豆榨油后的饼粕作为主要的蛋白质原料。但由于我国幅员广大、人口众多,以及各地区供应条件的不同,在酱油生产中尚有保留用大豆者,然而大多以饼粕蛋白质原料代用,甚至把原料的有效成分进行综合利用,达到物尽其用,用而不废,变废为宝。现将主要的蛋白质原料分别叙述如下:

(一) 豆粕

豆粕是大豆先经适当加热处理,调节其水分至11.5~14%后,再经轧坯机压扁,然后加入有机溶剂,以浸出法提取油脂后的产物。一般呈颗粒片状,有时部分也结成团块。豆粕中脂肪含量极低,水分也少,蛋白质含量却较高,因而适宜于作为酱油原料。但由于浸出法生产目前仅集中在一些大城市里,所以豆粕的供应还受到一定的限制。豆粕的一般成分如表1-1所示:

表1-1 豆粕的一般成分

| 水分 (%) | 粗蛋白质 (%) | 粗脂肪 (%) | 碳水化合物 (%) | 灰分 (%) |
|--------|----------|---------|-----------|--------|
| 7~10 | 46~51 | 0.5~1.5 | 19~22 | 5左右 |

(二) 豆饼

豆饼是大豆用压榨法提取油脂后的产物,习惯上统称为豆饼。由于压榨设备不同,豆饼还有各种名称:例如大豆经圆型水压式压榨机压榨,其所受压强为100公斤/厘米²左右,需3~5小时制成圆形饼,称为圆车饼;大豆用板式或盒式水压式压榨,其所受压强为280公斤/厘米²左右,需30分钟左右制成矩形的板饼,称为方车饼;大豆使用动力螺旋压榨机压

榨，压榨时压力很大，其所受压强可高达700公斤/厘米²以上，只需2~3分钟时间就制成瓦片状饼，称为红车饼。大豆榨油时为了提高其出油率，将大豆预先轧成片，加热蒸炒，使大豆细胞组织破坏，同时减低了油脂的粘度，这样制出的豆饼叫做热榨豆饼。此外将生大豆软化轧片后，直接榨油所制出的豆饼叫做冷榨豆饼。热榨豆饼适用于生产酱油，而冷榨豆饼则用于制造豆腐类食品。

豆饼的成分因大豆种类及榨油方法等条件而异，两类豆饼的一般成分如表1-2所示。

表1-2 豆饼的成分

| 种类 | 成分 | 水分 (%) | 粗蛋白质 (%) | 粗脂肪 (%) | 碳水化合物 (%) | 灰分 (%) |
|------|----|--------|----------|---------|-----------|---------|
| 冷榨豆饼 | | 12 | 44~47 | 6~7 | 18~21 | 5~6 |
| 热榨豆饼 | | 11 | 45~48 | 3~4.5 | 18~21 | 5.5~6.5 |

热榨豆饼蛋白质含量较高，而且操作时比较容易粉碎。但热榨豆饼品种多，由于榨油时受热温度与时间各不相同，豆饼的质量也各异。一般饼，加热处理后大豆蛋白受到部分变性，若经高温长时期的处理，大豆蛋白就会继续变性，使部分蛋白质变成不能溶于水、食盐及碱液的不溶性蛋白质，如表1-3所示。随着处理温度的上升，不溶性蛋白质也逐渐增加，因此热榨豆饼不适用于生产豆腐类食品。

表1-3 大豆及其饼、粕的质量差异

| 项目 名称 | 总氮量 (%) | 水溶性氮 (%) | 10% 食盐 溶性氮 (%) | 0.2% NaOH 溶性氮 (%) | 不溶性氮 (%) |
|----------|---------|----------|-------------------|----------------------|----------|
| 大豆 | 100 | 80 | 12 | 5 | 3 |
| 圆车饼 | 100 | 26 | 12 | 52 | 10 |
| 方车饼 | 100 | 14 | 10 | 55 | 21 |
| 豆粕 | 100 | 58 | 9 | 22 | 11 |

(三)花生饼

花生饼是花生经机械加工,将油榨出后所剩余的饼状物。我国福建地区多以花生饼作为酱油原料。花生饼的一般成分如表1-4所示。

表1-4 花生饼的一般成分

| 水分 (%) | 粗蛋白质 (%) | 粗脂肪 (%) | 碳水化合物 (%) | 粗纤维素 (%) | 灰分 (%) |
|--------|----------|---------|-----------|----------|--------|
| 9~12 | 40~45 | 5~7 | 20~30 | 4~6 | 6~7 |

花生中的蛋白质主要为球蛋白类,按照其蛋白质的溶解度区分如下:

| | |
|-------------|-------|
| 水溶性蛋白 | 6.9% |
| 稀碱溶解蛋白 | 21.9% |
| 醇溶性蛋白 | 0.9% |
| 不溶性蛋白 | 4.8% |
| 10%食盐溶液溶解蛋白 | 64.6% |

由于花生饼上污染黄曲霉后极易产生黄曲霉毒素(Aflatoxin),它侵害人体肝脏而容易引起肝癌,因此用花生饼作酱油原料时,必须选择新鲜干燥而无霉烂变质者,否则要检验黄曲霉毒素含量,符合卫生标准后才可使用,以确保安全。

(四)葵花子饼

葵花子饼是葵花子(也称向日葵或朝阳花)经压榨提取油脂后的饼状产物。向日葵在我国栽培甚广,尤其西北地区为最多。由于葵花子饼蛋白质含量较高,也无特殊气味,适于作为酱油原料。葵花子饼的蛋白质含量一般在40%左右。

(五)蚕豆

也称胡豆、罗汉豆、佛豆或寒豆。豆科,一、二年生草本,

我国西南、华中和华东各地栽培最多。种子富含蛋白质与淀粉，一般作为副食品，江浙地区常用于作为酱油原料。蚕豆的一般成分如表 1-5 所示。

表 1-5 蚕豆的成分

| 水分(%) | 蛋白质(%) | 无氮浸出物(%) | 粗纤维素(%) | 粗脂肪(%) | 灰分(%) |
|-------|--------|----------|---------|--------|-------|
| 12.30 | 25.60 | 49.50 | 7.90 | 1.50 | 3.20 |

(六) 豌豆

也称小寒豆、淮豆或麦豆。豆科，一、二年生草本，我国各地均有栽培。嫩荚及嫩苗可作蔬菜；种子供食用或制造淀粉，我国西南地区常用于作为酱油原料。豌豆的一般成分如表 1-6 所示。

表 1-6 豌豆的成分

| 水分(%) | 蛋白质(%) | 无氮浸出物(%) | 粗脂肪(%) | 粗纤维素(%) | 灰分(%) |
|-------|--------|----------|--------|---------|-------|
| 12.50 | 24.60 | 49.20 | 1.60 | 8.90 | 3.10 |

(七) 大豆

大豆为黄豆、青豆及黑豆的统称。豆科，一年生草本。原产于我国，各地均有栽培，尤以东北为最多。种子椭圆形至近球形，有黄、青、褐、黑、双色等。种子富含蛋白质及脂肪，主要用以榨油供食用，或作副食品。大豆的成分因品种不同而各异，如表 1-7 所示。

表 1-7 不同品种大豆的成分

| 种类 | 成分 | | | | | |
|-----|-------|-------|--------|----------|---------|-------|
| | 水分(%) | 脂肪(%) | 蛋白质(%) | 碳水化合物(%) | 粗纤维素(%) | 灰分(%) |
| 黄 豆 | 13.12 | 19.29 | 38.45 | 21.55 | 2.94 | 4.59 |
| 青 豆 | 13.90 | 19.71 | 41.66 | 19.90 | 0.58 | 4.76 |
| 黑 豆 | 13.96 | 19.85 | 36.58 | 21.33 | 4.05 | 4.23 |