

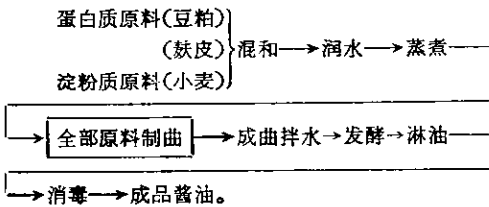
# 应用淀粉酶液化淀粉制酱油

上海市粮油工业公司酿造实验工场

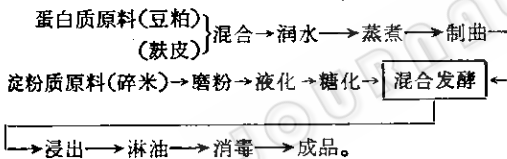
为了进一步落实毛主席关于“深挖洞、广积粮、不称霸”的指示,我们对酱油生产的旧工艺进行了改革,应用淀粉酶液化淀粉制酱油。采用新工艺后,在保证质量的前提下,几年来已为国家节省了粮食 113 多万斤,同时还提高了设备利用率 25%,也改善了劳动条件。

我们改革工艺的设想是,旧工艺是将豆粕、麸皮和小麦混合蒸煮后制曲,在制曲过程中由于微生物的生长繁殖,消耗一部分淀粉。新工艺制曲的原料不加小麦,而在制曲后加入用淀粉酶液化的粉浆,糖化后再加曲制酱油。

## 酱油生产老工艺



## 应用淀粉酶液化新工艺



## 工艺改革前后的情况对比

原 料	原料配比(公斤)				酱油出品率(公斤)	酱油质量理化分析							
	豆粕	小麦	碎米	麸皮		全氮%	氨基酸%	糖分%	比重	无盐固形物%	氯化物%	比色	pH
原 工 艺	100	40		10	520	1.42	0.64	5.8	24°波米	20	18以上	4.4	4.6/4.8
新 工 艺	100		24	10	530	1.42	0.64	6.0	24°波米	20	18以上	4.4	4.6/4.8

始,约 12—14 小时,风压已上升到 100 毫米/水柱,面层曲料品温在 35℃ 左右,进行第一次翻曲,翻曲后品温掌握在 30—35℃,约隔 5 小时,曲料面层产生裂纹迹象,品温相应升高,风压在 60 毫米/水柱,进行第二次翻曲,再经 4 小时左右有孢子产生,但成曲的外观尚未呈现黄色,即行出曲。整个制曲时间为 1 天左右。

## (二) 液化、糖化

1. 主要设备 磨粉机二台,泵一台,盛浆桶二只,

新工艺的淀粉质原料要经过加水磨成粉浆后再行液化,所以可用碎米代替小麦。工艺改革后酱油成品质量与出品率并无影响,而且略有提高。

## (一) 原料处理与制曲

1. 原料配比 豆粕 100,麸皮 10 (或 5)。

2. 原料润水 豆粕,麸皮混和后,用绞龙拌水,用水量为总原料的 72—75%,根据原料吸水性能和气候的不同,用水略有增减。

3. 蒸煮 原料经过润水后,逐步进入蒸料锅,每锅容量可蒸 1500 斤左右,从原料开始进蒸锅到完毕约需 30 分钟。加盖后排放锅内冷气 5 分钟,然后再上压,待压力升至 1 公斤/厘米<sup>2</sup>时关闭蒸汽,闷锅 20 分钟,最后放去锅内余汽,即行出锅。

4. 制曲 熟料出锅进行冷却,接入 (3042) 扩大曲菌,接种量为总原料的 0.28%,拌匀后经风管送到通风曲箱,曲料厚度在 30 厘米左右,进箱完毕后,品温掌握在 30—31℃。

曲料进入曲箱后,黄曲霉便开始生长并产生热量,在 5—7 小时品温上升到 35℃,开始进行鼓风,风压在 60—70 毫米/水柱,室温最好控制在 28℃ 以上,鼓风机可以连续鼓风。如果室温低于 28℃,采取间歇鼓风,待室温达到 28℃ 后才开鼓风机连续进风。品温掌握在不低于 30℃、不超过 35℃。从曲料进入曲箱开

浸米桶一只,液化、糖化桶各一只。液化桶可利用旧桶,内装搅拌器,转速 42 转/分,装有四档搅拌叶,直接蒸汽加热管为铁质盘管,装于桶的底部细孔眼分八字形向下,喷出直接蒸汽。开始液化时,还用一根 1/2 吋向下的直接蒸汽管。桶身上、下二段各装温度计一只,桶内又装紫铜盘管数圈作为使用自来水冷却液化需用。

2. 浸米磨浆 将豆粕投料量 24% 的碎米,送入浸米桶内,用水浸泡约 1 小时,把水放出即行磨浆,边磨边加水,粉浆要求细些,不宜太粗。

3. 调浆加酶 上述粉浆输入液化桶中, 调成 $18^{\circ}$ 波米, 调节 pH6.2—6.4 (纯碱用量一般均在 0.1% 以上)。以碎米计算加  $\alpha$ -淀粉酶 0.25% (无锡厂测定为 2000 单位/克, 相当于上海厂 40000 单位/克), 再加入氯化钙 0.2%, 搅拌均匀用泵送入储浆桶。

4. 液化 液化操作开始时, 先在液化桶内加些清水, 浸没直接蒸汽管作为底水, 并加热至  $80^{\circ}\text{C}$ , 启动搅拌机, 将粉浆连续流入液化桶内。在液化过程中, 加热使粉浆受热糊化, 又受酶的水解作用液化成流体, 保温  $85\text{--}90^{\circ}\text{C}$  之间, 一般液化时间需 45 分钟左右。进料完毕维持  $90^{\circ}\text{C}$  10 分钟后逐步升温煮沸使酶失活, 液化液与碘液反应呈棕红色。以竹片测试, 滴下的液化液是清爽的, 渣与水分离, 说明液化良好。

5. 糖化 待液化液煮沸后, 即放水通过蛇型管冷却至  $65^{\circ}\text{C}$ , 添加糖化曲\* (以碎米 4% 计算麸皮制成的曲用量), 糖化 3 小时以上, 可使用与盐水混合作为落曲用水。

### (三) 低盐发酵与淋油

1. 拌曲水的配制 每批投料 (豆粕 2500 斤) 用碎米 600 斤, 经过液化和糖化后糖液一般在 1500 斤左右。另外用食盐 450 斤溶解在三油水或清水内, 其总量为 1800 斤,  $20^{\circ}$ 波米左右, 然后将糖液同盐水均匀混和成为拌曲用水, 量为 3300 斤, 混和后比重约  $17^{\circ}$ 波米。

豆粕: 拌曲水 = 100:145 (以重量计算)

2. 成曲拌水 拌曲需要的糖液盐水混和后, 加温

到  $50^{\circ}\text{C}$  左右 (根据落池后发酵品温的要求, 掌握拌曲水温度的高低), 拌曲水和曲料均匀拌和落池, 开始时池底 15 厘米左右的曲料拌水略少, 以后用阀门掌握曲料与拌水的流速数量, 使拌完后, 能够尚余 300 斤左右拌曲水浇于料面。待浇面糖液盐水下沉后, 面层封盐、池口加盖。

3. 发酵温度 曲料经过糖液盐水拌和后, 落曲酱醅品温要求在  $44\text{--}46^{\circ}\text{C}$  之间, 保温 4 天, 在这期间品温基本稳定, 热天不需要开蒸汽, 从第 5 天起, 按每天 3 次开汽办法, 使品温逐步上升, 最后提高到  $46\text{--}50^{\circ}\text{C}$ 。

4. 浸泡淋油 低盐发酵经过 8—9 天后, 加入  $75^{\circ}\text{C}$  的二油水浸泡 19 小时, 淋出头油。等头油将要淋完酱渣已露出液面时即可加入  $75^{\circ}\text{C}$  的三油水和部分常温自来水, 浸泡 1 小时淋出二油 (加温后作下批浸泡头油的需要), 待二油即将淋完酱渣露出液面时, 加入常温自来水, 放出三油 (作下批浸泡二油及拌曲盐水的需要), 最后出渣。

淋出的头油, 经过加盐, 加温消毒, 加色和沉淀后, 化验质量合格的即为成品酱油。

#### \* 糖化曲的制法:

麸皮 100 斤, 加水 65 斤, 拌匀后上蒸压力为 1 公斤/厘米<sup>2</sup> 15 分钟, 出锅冷却, 接种 (3324 黑曲霉) 三角瓶扩大黑曲 0.4%, 摊入竹筛内, 料层约为 2—3 厘米, 品温  $35\text{--}37^{\circ}\text{C}$ , 隔日曲层上下面翻一次, 二日后即可使用。