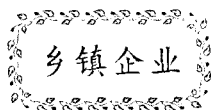


的出现。

5.2 合理调节供汽量,升温时间控制在 10~15 min 内,可防止异常Ⅱ的发生。

注:杀菌锅为日本进口设备,采用的杀菌方式为回收式。



乡镇企业

酱油简易生产工艺

赵德安 新疆库尔勒孔雀食品厂 841023

酱油是人们日常生活中不可缺少的调味品。随着人民生活水平的不断提高,酱油生产有了很大的发展。酱油中水分含量在 70%以上,以就地生产为宜。我国幅员广大,人口分布密度很不均匀,酱油的每人每年平均消费量各地差异也大,因此酱油的生产布局很不一致,在人口密集的地区年产 3000~6000 吨酱油的中型厂相当普遍,年产万吨左右的大型厂也为数不少;而在老少边穷地区,人口较少的城市乡镇,还有相当数量年产一二百吨酱油的小厂。这些小厂大都受到资金短少、技术力量薄弱和资源匮乏等因素的制约,不宜采用常规的酱油生产工艺,需要有与其生产规模小、具体条件相适应的工艺。为此,笔者以传统工艺为基础,根据科学的要求,摸索一套酱油简易生产工艺,采用代用原料、地面制曲和利用烟道余热保温发酵,设备简单,操作方便,节约能源,生产周期短,产品质量也能为消费者满意,可供年产 200 吨以下的小厂采用,介绍如下。

1 原料

酱油酿造所需的原料主要有蛋白原料,淀粉质原料以及食盐和水。食盐和水只要能达到食用标准即可使用。蛋白质和淀粉质原料则要因地制宜合理选择。常用的蛋白质原料主要是大豆及豆饼,淀粉质原料主要是小麦。我国幅员广大,各地原料供应有所不同,以就地取材比较

经济方便。在大豆、豆饼、小麦供应短缺或价格较高的地区,可用含蛋白质丰富的棉籽、花生饼、芝麻饼、蚕豆、粉浆干等代替大豆、豆饼;用含淀粉质丰富的大麦、玉米、碎米、麸皮等代替小麦。其中取材容易、营养丰富、效果较好的首推棉籽饼和麸皮。

1.1 棉籽饼

棉籽饼是棉籽经过提取油脂后的产物,蛋白质含量约为 40%左右,略低于豆饼。从营养角度分析,棉籽饼和豆饼各有千秋。棉籽饼含有全部人体必需氨基酸及其它多种氨基酸,其中赖氨酸含量低于豆饼,而蛋氨酸和色氨酸含量高于豆饼。动物实验表明,喂养棉籽饼与喂养豆饼的动物相比,血液中胆固醇最低。棉籽饼中钙、磷含量丰富,可预防老年骨质疏松症。我国种棉面积达 3000 万亩,棉籽饼来源十分丰富。但是,由于棉饼中含有对人体具有毒性的游离棉酚,故长期以来棉籽饼除部分作为饲料外,大部分作肥料用,大量蛋白质资源不能充分利用。

棉籽饼中的棉酚通常以游离和结合种状态存在。结合棉酚不能被肠道消化故无毒。游离棉酚是一种含酚毒甙,属血液毒和细胞原浆毒,能危害血管、神经和生殖细胞。试验表明,游离棉酚含量在 0.02%以下对动物不显毒性;含量在 0.02%~0.05%显较弱的毒性;含量在 0.15%~0.2%时则能引起严重中毒。因此人们普遍认为,用棉籽饼酿造酱油要经过减毒处理

或与豆饼混用,以降低游离棉酚含量才能生产出卫生安全的产品。但是,常用的棉籽饼减毒方法在酱油生产实际应用上都会增大生产成本和操作困难,因而制约了棉籽饼酿造酱油的应用推广。

笔者早于 1958 年曾用机榨棉籽饼酿造酱油,不经减毒处理生产出的产品游离棉酚含量低于 0.01%,完全符合国际卫生组织规定的标准。这个方法为新疆生产建设兵团各团场采用,至今无中毒事件发生,原因是:

1.1.1 棉籽饼中游离棉酚含量因品种和加工方法等因素而有所不同,如鲁棉 1 号棉饼中的游离棉酚含量为 1.14%;中棉 10 号为 0.99%,无毒棉则低于 0.02%或接近于零;用土法榨出的棉籽饼游离棉酚约为 0.3%左右,用机榨得到的棉籽饼中游离酚低于 0.05%。

1.1.2 游离棉酚经过 60℃以上的连续加热可成为结合棉酚。用棉籽饼酿造酱油要经过高温蒸煮,部分游离棉酚转变为结合棉酚而减少,在发酵过程中部分游离酚还会被曲霉分解而进一步减少。

1.1.3 酱油产出量一般为棉籽饼量的 4 倍以上,采用游离棉酚含量低于 0.05%的棉籽饼酿造酱油,不经减毒处理,即使不存在其它减低游离棉酚含量的因素,生产出的酱油的游离棉酚含量都应小于 0.012%。

所以,采用游离棉酚含量低于 0.05%的棉籽饼酿造酱油,不经减毒处理,也不与豆饼混用,成品中游离棉酚含量均在 0.01%以下,其它理化指标也都符合国家标准。

1.2 麸皮

麸皮是小麦制面粉的副产品,取材容易,用来酿造酱油有以下特点:

1.2.1 麸皮营养丰富,表面积大,能促进米曲霉生长和产酶。

1.2.2 麸皮中多缩戊糖含量较高,水解后生成戊糖与蛋白质水解物结合,形成色素和香气的组分,产品风味较好。

1.2.3 麸皮质地疏松,在酱醅浸泡淋油时能助滤,酱油淋出爽快,提高出油率。

上述原料,全年以 300 个工作日计算,每两天投料一次,每次投料用棉籽饼 300 公斤,麸皮 200 公斤,产酱油(折合国颁二级)13340 公斤,全年共需棉籽饼 45 吨,麸皮 30 吨,产酱油 200 吨。

2 制曲

制曲是酱油酿造的关键环节,其实质是创造适宜曲霉生产的养分、水分、温度、湿度、空气、pH 值等条件,促进曲霉菌充分生长,分泌酱油酿造需要的各种活力强的酶类。成曲质量的好坏对产品的质量和原料利用率有决定性的影响。由于生产量、设备等条件的不同,可因地制宜采用不同的制曲方式,总之以能实现制曲工艺要求和操作方便为原则。目前国内大中型厂普遍采用厚层机械通风制曲;一般小厂大都采用薄层制曲。这两类制曲方式都需要有特建的曲室和盛曲料的工具,以及相应的辅助设备。这里介绍一种不需要曲室,也不要盛料工具的“地面制曲法”。

2.1 地面制曲的特点

2.1.1 地面制曲就是蒸熟的曲料,冷却、接入种曲后原地堆积在地面上,用塑料薄膜及厚布覆盖,使曲料温度不易散发,促使曲霉孢子发芽生长,当菌丝旺盛生长使料粒连结成块,产生呼吸热使品温上升到一定程度时,揭去覆盖物,把曲料就地摊平到一定厚度,利用呼吸热继续培养直至成曲。整个制曲过程都是在地面上进行,不需要曲室,也不要盛料工具,最低气温在 -15℃以上的地区可以常年生产。制曲的地面也就是冷却、拌料制醅的场所,大大减少厂房面积和设备投资。

2.1.2 米曲霉的孢子发芽、菌丝生长和产酶所需的温度不同。孢子发芽最适温度为 28~32℃,生长最适温度为 32~35℃。产酶最适温度为 28~30℃。用曲室制曲,当品温达不到发芽的适温时,要提高室温促使品温上升以满足发芽的要求。孢子发芽后菌丝生长旺盛,产生的呼吸热使品温上升,此时薄层制曲要开门窗、天窗、翻拌等措施来降低品温;通风制曲则开启风

机以强制风降低品温。而地面制曲则利用堆积覆盖以满足孢子发芽的适温,不必采用增温措施;当菌丝旺盛生长温度上升时,只需去掉覆盖物摊开即可降温调温,操作比较简单并可节约能源。

2.1.3 曲料接入种曲后立即成堆覆盖,使空气中杂菌侵入的机会减少。当菌丝旺盛生长曲料结块后才摊开培养,此时菌丝已密布于曲粒表面,杂菌更难侵入,成曲杂菌较少,质量约与薄层曲相等。

2.2 地面制曲操作

2.2.1 拌料

称取粉碎棉籽饼 300 公斤,麸皮 200 公斤拌匀,加水 250 公斤充分拌和均匀。

地面制曲堆积时间较长,水分散发较少,曲料摊开后的厚度约为薄层曲的 4~5 倍,水分散发面积较薄层曲小得多,水分散发速度又比通风曲小得多,所以拌料水分要小,水分大了易导致制曲失败。

2.2.2 蒸煮

采用常压、直接火加热蒸桶蒸料。先用直接火加热桶底的热水锅,见蒸气上升时陆续将拌好的料撒入蒸桶,投料完毕蒸气上升园气时加盖,蒸 1 小时,停火焖 2~3 小时即可出锅。

2.2.3 接种

熟料出锅后在地面上拌凉,凉至 40~42℃,接入上海酿造一厂生产的“曲精”(由 AS. 3951 纯粹培养制成)3 小包,翻拌均匀,就地堆成丘状,上盖塑料薄膜及厚布保温保湿,要求成堆后品温不低于 35℃(夏天)~38℃(冬天)。

从接种至发芽一般要经过 5h 左右,地面制曲是在空敞的拌料场、自然温度下进行,外界温度低于品温,尤以冬天为甚,曲料虽然堆积覆盖,品温仍然会与时间成正比地下降,所以要适当提高接种温度,使接种成堆后能保持略高于孢子发芽的最适温度,才能满足孢子发芽的温度要求。

2.2.4 摊平

接种后米曲霉孢子吸水膨胀,逐渐发芽伸展菌丝,当菌丝旺盛生长由于呼吸热而使曲料

品温上升,由于外界温度低,曲料堆内温度会由内向外缓慢散发,因此成堆时间可以长些。当菌丝旺盛生长把曲料连结成块,中心温度达到 40~42℃时,去掉覆盖物,把曲料摊开摊平,厚约 8~10 厘米,夏天薄些,冬天厚些,四周厚些,中间薄些。500 公斤原料的曲料摊平后约占地 30~40 平方米,从接种成堆到摊开约 14~10 小时。冬天气温低时摊开后的曲料可用薄布覆盖曲料保温,品温上升时撒去。

2.2.5 翻曲

在摊开培养过程中,面层曲料的温度、水分均易散发,而接触地面的底层曲料的温度和水则不易散发,因此要适时进行翻曲。当底层曲料温度过高时,用锨把曲料铲起翻个面放下,即把底层曲料翻到面层。培养中一般要翻曲两次,培养 40 小时即可成曲。

3 发酵

目前国内酱油发酵主要有高盐低温稀醪发酵、固态低盐发酵和固态无盐发酵三大类。这三类工艺对原料蛋白质利用率无多大差别,只是风味各不相同。其中以固态无盐发酵法生产周期最短,设备投资最省,适合小厂采用。

3.1 固态无盐发酵的特点

固态无盐发酵完全摆脱了食盐对酶的抑制作用,发酵时间只要 56~72 小时即能使原料中的蛋白质和淀粉迅速降解成氨基酸和糖分,能节省设备投资和增加生产,在正常情况下一般原料蛋白质利用率可达 75%。操作比较简便。

影响无盐发酵质量的工艺条件,最主要的是温度,温度过低容易酸败,温度过高则酶易于失活,要求发酵温度在 55~60℃。要达到上述要求必须有严格的工艺要求和良好的保温设备。

3.2 保温发酵设备

常用的保温设备主要有火道、水浴和汽浴之分。火道保温温度往往不均匀,水浴和汽浴投资较大。这里介绍一种把加热锅、浸淋池和发酵缸结合在一起,利用烟道余热保温的发酵灶,可

节约能源,并使上下工序密切衔接,操作十分方便。其结构如图所示。

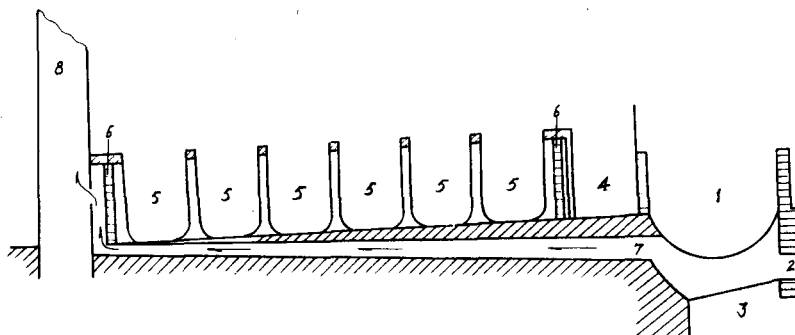


图1 保温发酵灶结构

1. 加热锅 2. 灶门 3. 炉条 4. 浸淋池 5. 发酵缸 6. 隔火墙 7. 烟道 8. 烟囱

加热锅为加热浸淋水之用,容积 1.7 m^3 ,底部为铁铸大锅,四周砌砖水泥抹面。浸淋池容积 2 m^3 ,用 4 mm 钢板制成,底部有烟道通过,能保温浸淋。发酵缸 12 只,而行并列,容积 0.25 m^3 ,底部及四周均有烟道通过,缸与烟道之间有隔火墙,发酵缸由空气间接传热,受热比较均匀。

3.3 发酵操作

3.3.1 堆积升温

将成曲收拢,堆积在发酵灶旁,用厚布覆盖,促使品温上升至 $45\sim 50^\circ\text{C}$ (超过 50°C 会影响酶活力)。

3.3.2 拌水入缸

曲温上升后迅速拌入 $65\sim 70^\circ\text{C}$ 热水,拌水量约为成曲量的 80% 左右,一般以拌入热水后手握指缝见水为适宜。拌水速度要快,边拌水边投入发酵缸中,缸底部曲料拌水少些,面层曲料拌水多些,要求入缸后品温不低于 50°C 。入缸完毕拍平,盖上无毒塑料膜,再盖上食盐一层厚

约 $3\sim 5$ 厘米,然后加盖。

3.3.3 发酵

曲料入缸后随即产生呼吸热和分解热,酱醅品温迅速上升,逐渐升到 $55\sim 60^\circ\text{C}$,在此温度下发酵 56 小时即可完成降解作用,为了改善产品风味,延长发酵到 6 天浸淋取油。

4 成品

4.1 浸淋

将成熟酱醅倒入浸淋池中,加入 $80\sim 85^\circ\text{C}$ 上次浸淋所得的二次浸出液,浸泡 $6\sim 8$ 小时酱醅上浮即可放出第一次浸出液,放至面层露渣时关闭放液阀门,加入 60°C 以上热水浸泡 $1\sim 2$ 小时,放出第二次浸出液。最后再加入适量清水浸泡余渣,收回残余成分。

4.2 配制

放出的第一次淋出液经过盐层补充盐分至规定标准后流入沉淀池中,澄清后按质量标准配兑后即成品。

酱油的理化指标

项目	等 级			
	特级	一级	二级	三级
可溶性无盐固形物(g/100ml) \geq	20.00	18.00	15.00	10.00
全氮,以氮计, (g/100ml) \geq	1.60	1.40	1.20	0.80
氨基氮 以氮计, (g/100ml) \geq	0.80	0.70	0.60	0.40

固态无盐发酵时间短,产品风味不足,配制特级、一级酱油时,可加入微量 4-乙基愈创素酚(简称 4EG,天津试剂厂生产),可以柔和咸味、突出香气和增加防霉作用。

由于发酵温度、浸淋水和浸淋时的温度较高,能达巴氏灭菌的温度要求,实践证明成品不再灭菌能达到规定的微生物标准。

用甜高粱茎秆汁酿造低度酒

阴秀卿 刘志强 宋锡章 方仁柱 黑龙江省农科院 150086

前言

本试验探讨了用甜高粱茎秆汁为原料,采用先进的固定化酵母技术,快速发酵,经陈酿和兑制,得到口味和酒香较好的低度酒,常温下存放 6 个月质量无变化。经分析,这种甜高粱茎秆汁具有人体所需的 8 种必需氨基酸和其它多种氨基酸。分析结果还表明,其它各项指标也完全符合国家低度酒的饮料标准。因此,这种茎秆汁具有良好的营养价值,完全可以成为低度酒酿造原料的新资源。

目前农村种植甜高粱只限于青饲青贮,为进一步挖掘甜高粱的潜能,我们开展了利用甜高粱茎秆汁制取饮料酒的研究工作。经试验生产这种新型品味饮料酒,生产方法简便,容易掌握,成本低,适于乡镇企业发展饮料深加工,使农村乡镇增加新的饮料资源。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 甜高粱茎秆汁:黑龙江省农科院种植的 1 号、2 号甜高粱,茎秆压榨提取汁液。

1.1.2 菌种:普通果酒酵母菌种(黑龙江省微生物研究所提供)

1.1.3 海藻酸钠:青岛产食品级

1.1.4 氯化钙:化学纯

1.1.5 食用酒精:哈尔滨白酒厂

1.2 方法

1.2.1 菌种制备

1.2.1.1 液体扩大培养基:甜高粱汁 10:1;含蔗糖 5%; KH_2PO_4 0.5%;酵母膏 0.15%; NH_4Cl 0.25%; CaCl_2 0.001%; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.025%; NaCl 0.10%。用柠檬酸调 pH4.5。

1.2.1.2 固体扩大培养基:含琼脂 2%以上;调 pH4.0;其它同液体培养基。

1.2.1.3 细胞菌悬液:含海藻酸钠 2%;pH4.0,菌体浓度为 $10^6 \sim 10^7$ 个/ml。

1.2.2 主要生产设备

主发酵罐:1 号、2 号各一个。

后发酵罐:采用 50 公斤装大园桶 4 个。

手动小型榨汁机一台。

1.3 生产工艺

甜高粱割放:甜高粱黄熟时,割倒,去掉叶片、穗部。

榨汁:用手动(机动)榨汁机进行压榨,此项可直接在青贮前完成,榨出的汁液排放入桶,为发酵的主要原料。含糖锤度 16.5%~18.5%。

压榨汁处理:榨出的新鲜汁液要保证在 2 小时内进行灭菌,在 65~70℃ 温度下恒温 20 分钟,重复两次,并加入少许蔗糖,使汁液含糖量达 19%~20%,同时用柠檬酸调整 pH4.5 左右。趁热倒入发酵罐内。

主发酵:主发酵罐经过灭菌处理后,倒入灭菌后的压榨斗。把主发酵罐夹层内的热水换成冷水,温度降至 26℃,再加入活化好的固定化酵母菌种,将罐封好,进行主发酵。直到罐内残糖浓度降到 1%以下时,完成主发酵。

后发酵及陈酿:将主发酵产物转入后酵罐