

## 浓香型大曲酒传统操作法(四)

李大和,李国红,李国林

(四川省食品发酵工业研究设计院,四川 温江 611130)

**摘要:** 黄水对浓香型曲酒的香味成分的形成作用甚大,但过多则影响酒质,必须滴窖勤舀,避免黄水味从母糟带入酒中。滴窖时间一般要求 12 h 以上,每窖最少舀 4~6 次。加醅减糠、回酒发酵,是保证出酒率和稳定产品质量的有效措施。加强窖池的管理,严密封窖、清窖。培养窖泥最好使用本厂老窖泥或名优酒厂选育的混合菌株(窖泥功能菌)作种子。夹泥(加泥)发酵,可明显提高酒质,但泥的质量是关键。双轮底发酵是提高产品质量的极其有效措施,生产中要遵循其规律,严格操作。(丹妮)

**关键词:** 讲座; 浓香型大曲酒; 传统操作; 发酵; 人工老窖; 双轮底

**中图分类号:** TS262.31; TS261.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-9286(2005)03-0115-04

### Introduction to Traditional Production Operations of Luzhou-flavor Daqu Liquor (IV)

LI Da-he, LI Guo-hong and LI Guo-lin

(Sichuan Food Fermentation Industry Research & Design Institute, Wenjiang, Sichuan 611130, China)

**Abstract:** Yellow water plays important roles in the formation of flavoring components in Luzhou-flavor Daqu liquor. Excessive use level of yellow water would damage liquor quality. Accordingly, the operation of "pits-dripping and water-ladling frequently" should be followed to avoid the introduction of yellow water taste into liquor from maternal fermented grains. Pits-dripping time usually required more than 12 h and water-ladling times for each pit should be at least 4~6 times. Increasing use level of fermented grains and decreasing use level of chaff and fermentation of reflux liquor are effective measures to ensure liquor yield and liquor quality stability. Besides, pits management should be strengthened including careful pits-seal and pits-clean. Mixed strains (pit mud functional bacteria) bred by famous distilleries are used as seed for pit mud culture. In addition, fermentation by pit mud addition could effectively improve liquor quality, and pit mud quality is the key factor. Double bottom fermentation is also an effective approach to improve liquor quality and relative operation rules should be strictly followed in practice.

**Key words:** lecture; Luzhou-flavor Daqu liquor; traditional operation; fermentation; manmade aged pits; double bottom fermentation

#### 11 滴窖勤舀

滴窖就是将酒醅中的黄浆水滴出,从而降低出窖酒醅的酸度和水分。黄浆水是怎样形成的呢?酒醅入窖后在发酵过程中,淀粉由糖变酒,同时产生二氧化碳,单位酒醅的质量相对减少,结晶水游离出来,原料中的单宁、色素、可溶性淀粉、酵母自溶物、还原糖等溶于水下沉入窖底而形成黄水。

在窖内,黄浆水浸没的酒醅,水分都在 62% 以上,不利于蒸馏,对下排发酵造成不良影响,酸度过高,酿酒微生物生长繁殖受到抑制,不能正常发酵。滴窖,是降低下层酒醅的水分和酸度,为蒸馏操作和下排发酵创造良好条件,并避免黄水味从母糟带入酒中。

滴窖操作是在开窖起母糟时,看见现黄水(或母糟较湿),即停止起窖,在窖内剩余的母糟中央或一侧挖一黄水坑滴窖。坑长、宽 70~100 cm,深至窖底,随即将坑内

收稿日期 2004-11-11

作者简介:李大和(1941-),男,广东中山人,大学,高级工程师,我国著名酿酒专家,从事酿酒科研工作 40 年,主持参与了“提高泸型曲酒名优酒比率的研究”等 10 余项部、省级科研项目,获部、省级多项科技进步奖,编著“大曲酒生产问答”等多部著作,发表论文近 100 篇。

表 14 黄水成分

项目	酸度			
	5.3	5.3	4.8	4.8
淀粉含量 (%)	1.9	1.69	1.46	1.28
还原糖含量 (%)	0.69	0.71	0.36	0.34
酒精含量 (% , v/v)	8.04	7.15	7.04	7.91
pH	3.5	3.4	3.6	3.5
粘度 (Pa·s, $\times 10^{-3}$ )	4.35	4.01	2.42	3.56
单宁及色素含量 (%)	0.19	0.16	0.12	0.145

注: 该黄水成分为 20 世纪 60 年代泸州酒厂查定数据。

黄浆水舀净,以后则滴出多少舀多少,每窖最少舀 4~6 次,即要做到“滴窖勤舀”。过去,老酒师为了使黄水滴净,半夜都起来舀黄水,真正做到细致操作。滴窖时间一般要求 12 h 以上。

北方有的厂在建造窖池时,为了避免黄水在窖内的积聚,在窖底挖一个坑,坑底有一通道,直通窖外,这样窖内不可能存留黄浆水,即有多少就流多少。酿酒前辈周恒刚老先生多次到四川考察,深感“黄水是个宝”,黄水对浓香型曲酒香味成分的形成作用甚大。根据四川的经验,凡是保不住黄水的窖池,酒的产质量都较差。

## 12 加醅减糠、回酒发酵

稻壳是优良的酿酒辅料。在配料时加入稻壳,既可稀释粮糟中的淀粉含量,又起疏松作用,这在固态发酵酒中有着重要意义。但稻壳用量不宜过多,否则,不但直接影响酒质,而且造成窖内发酵糟淀粉颗粒之间空隙加大,发酵速度加快,也影响产量和质量。所以有的厂采用“加醅减糠”的办法,即配料时多加酒醅,少加稻壳。实践证明,这是一个保证出酒率和稳定产品质量的有效措施。“加醅减糠”工艺操作中,应注意出窖酒醅的酸度,若酸度高时,不宜采用此法,否则会影下排出酒率。

回酒发酵,经长期生产实践证明是提高产品质量的有效措施,但回酒量不宜过多,一般每甑回酒(以酒精含量 60%计) 2.5~4 kg,入窖酒醅的含量不超过 2%,否则妨碍发酵。分层回酒的方法,是用本窖的丢糟黄水酒(或质量较差的酒)加 2 倍左右的水,稀释到酒精含量为 20%左右,每甑或隔甑泼入窖内。回酒时要窖边多泼,泼散、泼匀,并应从量水中扣除其数量。

回酒发酵可起下列作用:①使入窖酒醅有一定的酒精含量,抑制产酸菌的生长繁殖。②己酸发酵需要有酒精作为基质,因此回酒,特别是在窖壁上泼入,有利于己酸菌的生长繁殖。③有利于酯化作用的进行。但是,若母糟发酵不正常,操作工艺和管理不当,回酒发酵作用甚微。

## 13 泥封发酵

装完面糟后,即将已踩柔熟的窖皮泥抬至面糟上,一面用泥掌(或铁铲)刮平抹光,厚 8~10 cm。以后每天清窖一次,直到窖泥表面不粘手,即可在窖皮面上盖上塑料薄膜(传统是盖稻壳),以防窖面干裂,用塑料薄膜覆盖,每天应揭开清窖一次,直至出窖,以防窖皮干裂、发霉、生虫。

封窖的目的是杜绝空气与杂菌的侵入,造成窖内厌氧环境,以抑制大部分好气菌的生酸作用;同时酵母在空气充足时,繁殖迅速,大量消耗糖分,发酵不良。在空气缺乏时,才能起到正常的缓慢发酵作用,因此严密封窖、清窖是十分必要的。

### 13.1 浓香型大曲酒生产传统操作中易存在的问题

13.1.1 窖皮泥质量差 有的厂反复使用窖皮泥,每次不加或少加新黄泥,以至窖皮泥很糙,泥中稻壳、丢糟甚多,造成密封不严(漏气)。

13.1.2 窖皮泥薄 封窖泥用量太少,窖皮薄,有的只有 2~3 cm,极易裂口,杂菌大量侵入,上层酒糟发霉,特别是青霉,使酒带霉味并发苦。

13.1.3 封窖后不加管理 有的厂用泥封窖皮即盖上塑料薄膜;有的厂是窖皮收汗后再盖薄膜,发酵期间再也无人过问。造成窖边严重缺水而裂口,窖边糟发霉,上半截窖泥也长霉;薄膜下的窖皮泥“色彩斑斓”、“小动物”满地爬,此种窖池如何出好酒?

因此,封窖泥应定期更换,要优质黄泥与老窖皮泥合理搭配;封窖泥若使用培养泥则效果更佳。封窖泥厚度应坚持 8~10 cm 厚,四周更要加厚。封窖后,每天清窖一次,用铁铲拍紧,泥掌抹光。窖皮收汗后,每天在面上洒开水(或 85℃以上热水),再用铁铲拍紧、抹光,待水汽干后,下班前用薄膜盖好,以保持水分,每天如此,直至出窖。

发酵期间,在清窖的同时,检查一次窖内温度的变化和观察吹口的变化,并详细记录,这一工作至少要坚持 20~30 d,有的厂能一直坚持到出窖。注意正确掌握发酵期间温度的变化规律,给开窖鉴定和下排配料提供科学依据。此外,还应选重点窖作全面分析检验,如水分、酸度、淀粉、还原糖、含酒量等,以积累资料,逐步掌握发酵规律,从而指导生产。

## 14 继承与创新

自 20 世纪 50 年代,国家组织有关单位在泸州开展对浓香型大曲酒总结查定以来,科研院所、大专院校、名优酒厂在继承传统工艺操作的基础上,运用现代科技对传统操作加以发展和创新。

### 14.1 人工老窖

“好窖出好酒。好酒的基础是优质窖泥、优良工艺和

精心管理”,这是浓香型大曲酒生产必须遵循和认同的真理,而人工老窖泥的研究和应用就是利用各种科技手段、微生物、土壤等相关学科的成果,模拟老窖泥的老熟机理以及各种成分,尽量缩短自然老熟时间而达到优质窖泥的水平和实际效果。

窖泥是浓香型大曲酒发酵不可缺少的先决条件。按原传统观念认为,50年以上的老窖才能产出特曲、头曲酒,20年左右的窖一般只产二、三曲酒。新搭建的窖泥用纯黄泥搭成,要经过相当长时间,泥色才由黄转乌,又逐渐变为乌白色,并由粘性绵软再变为脆硬。这个自然老熟过程一般需要20年以上的时间。老窖泥质软无粘性,泥色乌黑带灰,并出现红绿色彩,带有浓郁的窖香。窖龄越长,酒质越好。

20世纪60年代以来,由于国家有关部门的重视,科研单位、大专院校与名优酒厂对窖泥进行了较深入的研究,对窖泥中的理化指标,如水分、pH、氨态氮、腐殖质、有效磷、有效钾、有机酸、无机及微量元素、氨基酸等进行了系统的测定;对窖泥中的微生物,如己酸菌、丁酸菌、甲烷菌、甲烷氧化菌、放线菌、酵母菌(包括产酯酵母)等亦进行了卓有成效的研究。将这批研究成果综合应用于培养人工窖泥,使培养的窖泥在较短的时间内就达到相当于自然老熟10~20年窖泥的水平,可产部分优质酒。人工老窖的研究和推广应用,为浓香型大曲酒在全国各地的普及和发展,奠定了坚实的基础。

人工老窖的创造和发展,对浓香型大曲酒质量的提高,其作用不容忽视也不能替代。人工培窖的配方,因地制宜,百花齐放,但有不少效果不甚理想,究其原因有:

①窖泥配方不合理。不少厂家所用的窖泥配方,不是根据窖泥微生物的营养需要,而是盲目地添加大量烂水果、猪肠粘液、人畜粪便、腐臭淤泥等。这种方法不但符合食品卫生,带来异臭异味,而且在窖泥中带来大量腐败细菌和大肠杆菌,于浓香型大曲酒发酵毫无益处。这类配方产出的酒,往往带泥臭味,苦涩异杂味重,多年不变,严重影响酒质。

有的在配方中加豆饼、花生枯、大米、高粱等,而忽视加黄浆水、酯化液、酒,这也是没有根据老窖泥中厌氧微生物的营养特性而盲目地浪费粮食,并使培窖成本无谓增加。还有的添加中草药、植物花草等,企图使窖泥带有某种特殊香味,以改善酒质,实际却适得其反。

窖泥配方中,应以酒厂副产物为主,再添加适量营养物质,这样既可驯养窖泥微生物,又可降低成本,而且效果良好。我院与古蔺县仙潭酒厂合作,采用下列配方培养窖泥:黄泥、优质泥晒干粉碎,加大曲粉10%,丢糟粉3%,混种培养液5%,大坛酯化液5%,并适量加入

氮、磷、钾、腐殖质和酒头酒尾等,密封发酵1个月以上。培养成熟的窖泥具有浓郁的老窖泥香气。

②微生物来源不足或不正。有的酒厂以为窖泥培养得越臭越好,于是在黄泥中加入大量臭泥。这些污泥,有的取自工厂排废水的臭水沟,有的取自屠宰场或厨房的阴沟。这类来自污泥的微生物,大多数是与酿酒无益的微生物,有的甚至是致病菌。这样培养的窖泥必然是酒质低劣,怪杂味重。

有的厂家只把黄泥、肥泥加氮肥、磷肥等堆积起来,不加或少加窖泥培养液,发酵时间又短,以致培养后的窖泥带氨臭味,没有老窖泥的特殊气味。还有的厂把黄泥、窖皮泥拌一些丢糟、底锅水、黄浆水,堆积几天就使用。这些方法都是忽视了人为接种有益菌类以及窖泥功能菌生长繁殖的必要条件。其结果是所产的酒质量均不理想。

③微生物种类单一。窖泥中的微生物,我们着重研究过的仅为己酸菌、丁酸菌等少数的几种,应该说已知的只是少数,未知的却是多数。若培养窖泥时只用单一的己酸菌、丁酸菌,虽然对增加酒中的己酸乙酯含量有一定的作用,但其他香味成分仍然不足,酒质很不全面。故培养窖泥最好使用本厂老窖泥或名优酒厂选育的混合菌株(窖泥功能菌)作种子,这样效果更好。

④操作不细,管理不严。不少厂家在培养窖泥时处于靠天吃饭的自然状态,只利用热季进行突击性培养,培养场地临时将就,缺乏必要的培养工艺规程,操作粗糙,配料不匀,泥块大小不一,温度不加控制,水分干湿不匀等等,这些都应引起足够的重视。

#### 14.2 夹泥发酵和加泥发酵

浓香型曲酒生产实践中证实,窖泥与酒醅的接触面积越大,生成的己酸乙酯量就越高,酒质也越佳。在入窖粮糟中每甑或隔甑以适当的方式铺设厚7cm左右的人工培养优质窖泥,使单位体积母糟占有窖泥的表面积比未夹泥的接触面积增加2~3倍,使己酸菌等窖泥功能菌的数量及其活动场所均相应增加,在同样的工艺条件下,可使酒质有明显的提高。

表15 夹泥发酵成品酒常规分析 (g/100mL)

糟别	酒度(%v/v)	总酸	总酯
一般窖上层糟(1)	68	0.0169	0.177
一般窖上层糟(2)	68	0.0432	0.243
夹泥窖上层糟(1)	68	0.0569	0.461
夹泥窖上层糟(2)	68	0.0604	0.523

夹泥发酵已有不少生产厂进行试验,但有的效果不明显,酒质提高不多,主要原因是人工培养窖泥的配方或工艺不当;夹泥方式有问题;入窖条件控制不适宜等。

因此,夹泥发酵应注意下面几个问题:

- ①泥的质量,这是夹泥发酵的关键。
- ②夹泥方式,可以将泥做成条形、圆形或方形,不要相互靠紧,以免影响黄水的下沉和发酵的进行。
- ③入窖条件要作适当调整,如入窖温度、入窖水分等。
- ④发酵期适当延长,酒质更好。但若各方面控制得当,可以适当缩短发酵期。
- ⑤发酵后的夹泥,应进行“再生”,酒质才能稳定提高。

夹泥发酵是人工培养技术的发展,是提高浓香型大曲酒质量的有效措施,若方法得当、操作细致,成品酒(全窖平均)的己酸乙酯含量可达400 mg/100 mL以上。

传统浓香型大曲酒生产,都用泥巴晾堂,在制曲和酿酒过程中都会有一定的泥土带入酒醅中,例如踩曲场、曲房、晾堂等传统都用粘性黄泥建造。在酒醅摊凉时使用木锨、竹木“扒疏”等工具,每次都会将晾堂上的泥巴铲入酒醅中。母糟出窖时,窖壁、窖底的泥巴也不可避免带一些入糟中。这些泥土混合在母糟中,为窖泥微生物的栖息、繁殖提供了更适宜的场所。因此,可以将人工培养的优质窖泥以适当方式加入粮糟中,从而提高酒质。加泥发酵应注意:

- ①泥的质量。要求含有大量的窖泥微生物及其生长繁殖所需要的营养物质。
- ②加泥数量不宜太多,否则会使母糟“发腻”,一般第一次可多加些(如5%),以后就减少到1%~2%。也不一定每排都加。
- ③加泥方法可以在“量水”中混合泼入,窖泥先混入量水中,能起到“热处理”之作用;也可在撒曲时同时混入。

#### 14.3 双轮底发酵

“双轮底”发酵是四川宜宾五粮液酒厂在总结传统操作经验的基础上于20世纪60年代首先试验成功的,经多年的生产实践,证明双轮底发酵是提高产品质量的

极其有效措施。凡经双轮底发酵的,酒质显著提高,从色谱数据看,不一定己酸乙酯等增加很多,但酒却香浓突出,味感特别丰厚。从常规化验得知,总酯含量由原来的0.7 g/100 mL上升至1 g/100 mL,升酯率达30%。双轮底发酵,总结了母糟长期与窖底泥接触,并被黄浆水浸没,酸、酯、酒含量丰富的经验积累,使传统技艺得以创新。运用双轮底发酵制作优质基酒和调味酒,对增加酒的香浓味,提高名优酒质量发挥了很大的作用。此技术已在全国各地普遍推广应用。

所谓“双轮底”发酵,就是将已发酵成熟的酒醅起到黄水能浸没到的酒醅位置为止,再从此位置开始在窖的一角留约一甑(或两甑)的酒醅不起,在另一角打黄浆水坑,将黄浆水舀完、滴净,然后将这部分酒醅全部铺平于窖底,在面上隔好箅块(或撒一层熟糠),再将入窖粮糟(大糟)依次盖在上面,装满后封窖发酵。隔醅箅以下的底醅经两轮以上发酵,称为“双轮底”糟。在发酵期满蒸馏时,将这一部分底醅单独进行蒸馏,产的酒叫做“双轮底”酒。

“双轮底”发酵,必须严格注意以下几点:

- ①上排入窖品温不得超过21℃(指四川而言)。最好是在21℃以下才做“双轮底”,否则会因生酸过大,造成减产。在夏季不宜做,一般在11月至次年4月(指四川)这段时间做为宜。
- ②经两轮发酵的底醅,酸度较大,单独蒸馏后,可作为配醅分层(甑)回于窖中或作他用。
- ③“双轮底”糟,不宜加多量的曲粉,更不能打量水,曲药加入太多,会使“双轮底”酒味杂。打量水会使酒味淡薄。
- ④进行“双轮底”生产的窖,上排发酵、产酒、酒质都必须正常,方可进行。特别是母糟和酸度情况,要高度重视。
- ⑤有些厂为了增加“双轮底”酒的产量,在蒸“双轮底”糟时,在底锅中加入黄浆水。使酒带黄水味,异杂味增加,损害了双轮底酒的风味。(未完待续)

## “绍兴黄酒功能性组分的检测与研究”通过省级鉴定

本刊讯:由浙江古越龙山绍兴酒股份有限公司与江南大学共同承担的科研项目——“绍兴黄酒功能性组分的检测与研究”,最近通过省科技厅组织的鉴定。该项目对古越龙山绍兴黄酒中基本营养成分作了较全面的定量分析,在此基础上,采用先进的分析测试手段和方法,对古越龙山绍兴黄酒中的功能性成分酚类、低聚糖、功能性氨基酸和肽类进行了研究。首次对黄酒中儿茶素、表儿茶素、芦丁、绿原酸、阿魏酸等11种酚类物质进行了定量分析,并对黄酒中的肽类进行提取纯化和体外活性试验,鉴定出具有很强活性的4个降血压和1个降胆固醇小肽的氨基酸组成及序列。此外,还检出古越龙山绍兴黄酒中含丰富的 $\gamma$ -氨基丁酸。 $\gamma$ -氨基丁酸是一种重要的抑制性神经递质,国内外研究表明,该物质具有降低血压、改善脑功能、增强长期记忆及提高肝、肾功能等多种生理活性。该项目研究结果表明,古越龙山绍兴黄酒是富含功能因子的天然饮品。鉴定委员会专家一致认为,该项目的完成对黄酒业的发展具有深远意义,项目研究成果处于国际先进、国内领先水平。(谢广发)