

白酒风味质量形成的主要因素

沈怡方

(江苏南京市一校园 5 号 5-413 室,江苏 南京 210018)

摘 要: 我国传统白酒由于所采取的生产工艺不同,生产出各具特色、风格各异的多种香型的白酒。影响白酒风味质量的主要因素为:①原辅料。酿酒原料是决定白酒质量的第一基础物质,各种粮食挥发性成分不同,所生产出的白酒风格也不同。②糖化发酵剂。糖化发酵剂是由不同种类的微生物经扩大培养而成,它直接影响白酒的风味质量。③设备。主要为酿酒发酵、蒸馏及贮存设备。④生产工艺。生产工艺是关键,由于生产工艺的不同,产品的风味质量不同,也就形成了各具风格、特色的多种香型白酒。(丹妮)

关键词: 专家论坛; 白酒; 风味形成; 主要因素

中图分类号:TS262.3;TS261.4 文献标识码:A 文章编号:1001-9286(2005)11-0030-05

The Main Factors Influencing the Formation of Liquor Flavor

SHEN Yi-fang

(Yizhiyuan Building 5 Unit 5-413, Nanjing, Jiangsu 210018, China)

Abstract: On account of the application of different liquor production techniques, various liquor products of different liquor flavors were developed. The main factors influencing the formation of liquor flavors covered: ①Raw materials and auxiliary materials, which are the governing factor for liquor quality. The difference in volatile components of the grains resulted in the difference in liquor styles. ②Saccharifying ferment, which is produced by expanding culture of various microbes and would directly influence liquor flavor quality. ③Facilities mainly including fermentation equipments, distillation equipments and storage equipments. ④Production techniques, which are the key factors. Liquors produced by different production techniques have different liquor flavor and different liquor styles. (Tran. by YUE Yang)

Key words: experts' forum; liquor; flavor formation; main factors

白酒是我国特有的传统蒸馏酒种,随着科学技术的进步,我们既认识到了它和其他蒸馏酒种不同的风格及产生的缘由,又不断总结出了 11 种截然不同口味的香型酒。当品评这些丰富多采的优质白酒时就会联想到其各自独特的生产工艺。我们认为,作为一个品酒师并不需要对每一种香型酒的生产作深入的了解,因为他毕竟不是一个酿酒工程师,但对于影响和形成白酒风味质量的综合因素的了解显然是必要的。从总体来讲,不同的生产工艺决定了产品的不同风格,具体分析主要是酿酒所用的原辅材料、糖化发酵剂(即产酒为主的微生物)、酿酒生产工艺以及设备 4 大要素。现分述如下。本文以传统生产方法为主,不涉及固、液结合的新型白酒。

1 原、辅料

酿酒原料是决定白酒质量的第一基础物质。通常所采用的有高粱、大米以及高粱、玉米、大米、糯米、小麦等多种粮食混合使用。大曲为小麦、大麦、豌豆;小曲为大米、麸曲用小麦麸皮。虽然白酒至今对原料的质量要求还达不到葡萄酒那样严格,但尚无用其他单一含淀粉或糖分的原料做成优质白酒。由于白酒是一种嗜好品,是含酒精的饮料,因此这可能与人们消费习惯有关。就如用薯干为原料的日本烧酎带有薯干气味并不以为然一样。各种粮食都有其本身固有的气味,这是众所周知的客观事实,这些气味物质通过传统的生产工艺必然带入

收稿日期:2005-08-31

作者简介: 沈怡方(1933-),男,江苏人,教授级高级工程师,白酒界著名专家,中国白酒协会副会长,1953 年大学毕业后就开始了酿酒生涯。他负责的“提高液态白酒质量研究课题”获全国科学大会奖,其中己酸菌的分离培养及应用试验,为我国微生物学填补了一项空白,后又解决了人工发酵窖泥的科技关键,发表学术论文近百篇,提出了许多全国白酒生产发展具有重要作用的学术上的新见解,并著有多部著作,1998 年主编出版了宏篇巨著《白酒生产技术全书》。

到成品酒中,尤以大曲酒的老五甑混蒸混烧工艺更为明显。清蒸清烧或小曲泡粮也不可能完全排除之。在20世纪60年代采用薯干代用原料及野生植物橡子等的时期得以证实,凡符合人们长期消费习惯的称为粮香,除此而外则为杂味,使人感觉不快。

粮食的气味不言而喻是由众多挥发性化合物所构成。经测定,在甘薯的水蒸汽蒸馏液中含有甲醛、丙醛、丁醛、香薯酮等羰基化合物;甘二烷、甘三烷等高级碳氢化合物以及桉烯类萜烯化合物,还有癸酸、月桂酸、十四酸、十六酸、十八酸、亚油酸和亚麻酸等高级脂肪酸。在玉米中检出了甲醇、乙醇、乙醛、丙醛、丙酮、2-甲基丙醛、丁醛、丁酮、3-甲基丁醛、2-甲基丁醛、戊醛、己醛、庚醛等成分。不同品种的玉米其含量又有较显著的差别。小麦的挥发性物质有醛、酮、醇、酯等30多种,大麦也有65种挥发性物质被检测出。在稻谷及大米中分别检测出了73种和170种挥发性物质。这些结果说明了各种粮食其挥发性成分组成是不同的,同时也报道了不同品种、不同产地,新粮与陈粮之间的变化差异。

1.1 高粱

高粱是酿酒所普遍采用的原料。早先四川一般都用糯高粱,随着生产量的增长,糯高粱已不能满足需要,在用杂交粳高粱时,无论大曲或小曲酒的出酒率都不及糯高粱高,1989~1990年,廖建民、曾庆义等报道了其研究工作报告。杂交粳高粱虽然单产高,抗病性好,但它皮厚质硬,出酒率低。其品质特性为:

①粳性,直链淀粉含量高,占30%左右,而一般糯高粱在10%以下。据查,1985~1986年对200余份糯高粱品种分别进行测定,结果粗淀粉含量60.4%~65.3%,支链淀粉为91.8%~98.9%。

②颜色淡,单宁含量普遍比糯高粱低。红色的为0.8%~1.3%,白色的在1%以下。糯高粱的单宁含量为1%~2%,有的能达2.4%。

③颗粒大、角质率(玻璃质)高。北方粳高粱角质率一般在50%左右,有些白粒种达90%,四川糯高粱一般在40%左右。

④蛋白质含量因品种而异。北方粳高粱蛋白质为8%~10%,糯高粱在此范围内的占73.8%。

对其酿酒工艺参数测定结果和糯高粱相比具有吸水量大、吸水速度慢、糊化温度高、吸水膨胀率大。用于大曲浓香酒酿造,出酒率低,为4.4%,产品质量经色谱分析无明显差异,品评酒尾略带涩味。据此对酿酒工艺作相应的调整后出酒率可上升到一般水平。初步显示了不同品种对产品产量和质量的影响。也就是说粮食原料中的淀粉、蛋白质、脂肪、单宁、粗纤维等组成成分不同,

在经酿酒发酵后的产物也会不同,与产品质量的关系还需要不断研究。

此外,除对粮食质量的常规水分及感官要求外,不应有农药残留及霉变后的黄曲霉毒素存在。

随着科学技术及生产发展,预计将会对酿酒原料提出更为具体的质量要求,不再停留在淀粉含量高、蛋白质适中、脂肪低的经验之谈或杂交粳高粱不及农家品种更不及糯高粱的认识。在20世纪80年代也曾经倡导过建立原料基地,四川也曾推广过“青壳洋高粱”及“81-1”等品种,湖南曾选育糯高粱杂交种。这些基础工作也正是生产厂所期望的。

1.2 辅料

在固态发酵的生产工艺中使用辅料是必不可少的。一般用量为原料量的20%左右,在小曲酒及大曲酱香型酒中使用较少,在麸曲酒中使用最多。辅料的作用主要是发酵酒醅蒸馏时起疏松作用,便于酒汽均匀上升,同时又成为酒醅调整配料的一个组成部分。常用辅料有稻壳、谷糠、高粱谷等。为了减少固有的辅料气味混入酒中,在使用前必须经过清蒸处理。酒中有糠味是酒体不净、存有杂味的表现。

20世纪70年代中期出现低度及降度白酒以后,所采用的工艺都是将高度酒加水稀释处理而成。因此降度用水也成为辅料之一。这类用水由于是直接进入产品中的,因此要求严格,除符合国家饮用水标准外,还必须经过处理,除去水中存有的钙、镁等无机离子,以免产生货架期产品失光甚至变浊的问题。

2 糖化发酵剂

将粮食中淀粉经糖化、发酵生化反应而转化成乙醇的中间品称之为糖化发酵剂。它是由不同种类的微生物经扩大培养后所组成。白酒所使用的糖化发酵剂有大曲、小曲和麸曲。由于不同的糖化发酵剂所含微生物种类和数量不同以及酶系种类和酶活力的差异,因而导致了在酿酒发酵过程中代谢产物不同,直接影响着白酒产品的风味质量。

传统的固态发酵法白酒大多以大曲作为糖化发酵剂,在大曲中含有数量和品种最多的微生物,经分离检测,有细菌、霉菌、酵母菌及少量的放线菌。其中霉菌就不下20种,主要有根霉、犁头霉、毛霉、黄曲霉、黑曲霉、红曲霉等。众多的微生物既给酿酒发酵带来了复杂性又形成了其代谢产物香味成分的多样性。大曲还是一种复合酶制剂,它含有淀粉酶、糖化酶、蛋白酶、酒化酶、酯酶等各种酶,是形成白酒香味成分的催化剂,此外在培养大曲过程中还形成多样的香气成分及前体物质。可见其对白酒的风味质量具有十分重要的作用。在小曲及麸曲

糖化发酵剂中,由于菌种比较单一,小曲中主要是根霉兼有酵母菌,麸曲则以曲霉和酵母菌为主,它们的糖化力和发酵力均高于大曲,因此产品的出酒率较高,但风味质量就不如大曲复杂而丰满。说明了白酒产品的风味质量需要多种微生物参与发酵;采用多微发酵生产的清香型六曲香酒以及芝麻香型的梅兰春酒,也达到了国家优质酒的水平。而采用酶制剂加活性干酵母生产的麸曲白酒,其风味就过于单调了,尽管出酒率高。因此糖化发酵剂的应用需要因地制宜地加以选择。

大曲的三方面功能和所用原料、培养温度、曲块成型及踩制方式等有关。在四川、贵州一带以小麦为原料而北方地区则以大麦和豌豆混用为多。江淮一带则三者混用。而制曲的培养温度是至关重要的,将培养过程中的最高品温分别控制在 45℃ 以下、60℃ 以下及 60℃ 以上的称之为低温、中温及高温大曲,并随不同香型酒而异。3 种大曲的功能也各有侧重。一般,低温大曲糖化力较高,霉菌数量较多;高温大曲蛋白酶活力高,细菌占绝对优势,可达 98%,尤以耐高温的芽孢杆菌居多,曲块呈褐色,具有较强的酱香气味,但其糖化及发酵力都较低。也可认为在小曲和麸曲中也存在这三方面的功能,尤其是为酿酒发酵提供微生物及粗制酶制剂是肯定无疑的,只是品种单调些,至于第三种功能就显得单薄了。

3 设备

对白酒风味质量直接有关的设备主要有酿酒发酵、蒸馏及贮存三方面的设备。

3.1 发酵容器

传统的固态发酵法所采用的发酵容器有泥窖、陶缸、砖、水泥池及石材窖池等,在半固态及液态发酵法中为陶缸及不锈钢罐。采用何种材质及其结构大小形状,对于白酒产品的风味质量都有直接的影响。这是由于发酵酒醅(醪)和容器内壁接触材质中所栖息的微生物参与了酿酒发酵。因此各种香型酒的发酵容器都有不同的严格要求。

清香型白酒的发酵容器常用陶缸、砖或水泥池。在大曲酒中以陶缸最为理想,一般每口缸体积 0.5 m³,盛装高粱 150 kg 左右。在发酵室内将缸埋在地下泥土中,缸口与地面平齐,缸间距离为 10~24 cm,俗称地缸。每排发酵之前必须用水清洗后再用花椒水杀菌,对于保证其产品清香纯正的风格有着重要的作用。而在砖或水泥池中由于内壁所附着的微生物难以避免,对产品的风味质量就有所影响。

浓香型白酒的发酵容器是泥窖。而且特别强调经长年累月使用后的老窖,这和质量有密不可分的关联作用。现已证明浓香型酒的主体香己酸乙酯正是来源于

土壤微生物中的己酸菌在酒醅发酵过程中以乙醇为碳源而产生己酸,再和乙醇酯化合成。存在于泥土中的以己酸菌为代表的细菌群是形成浓香型酒香味成分的重要源头,显示了泥窖的极端重要性。

窖泥中的微生物以细菌为主,大多为厌氧菌,尤其是芽孢杆菌。除己酸菌、丁酸菌以外还有甲烷菌、甲烷氧化菌等。当己酸菌和甲烷菌共生时能促进己酸生成。这些细菌的数量和种类,老窖明显优于新窖。在理化分析窖泥中水分、总酸、总酯以及腐殖质、氨态氮、有效磷、钾等营养成分后,在新、老窖之间也存在差异。经科学实验数据的证实和揭示了老窖之谜以后,为满足浓香型酒的生产发展所需,加速窖泥成熟的人工培养窖泥新技术应运而生,获得了较好的效果。

而在传统的凤型酒生产中也同样采用泥窖为发酵容器,但为了控制产品中一定量的己酸乙酯量,与浓香型酒不同的是每年必须更新一次新泥而不能采用“老窖”。

酱香型和特型酒的发酵容器四周分别采用条石和褚石板,仅在窖底与面用泥土筑窖。显然其参与酿酒发酵的微生物组成又不同于清香及浓香型酒。

米香型、豉香型酒的发酵容器传统的用陶缸及坛。随着生产量的扩大,目前一些企业均已改用不锈钢大罐发酵,容量在 50 t 以上。这类酒的酿酒微生物主要来自糖化发酵剂,而与发酵设备关系不大。

3.2 蒸馏设备

除半固态及液态发酵的米香型和豉香型酒采用釜式蒸馏机外,固态发酵所采用的甑桶蒸馏是我国独创的设备,它属于间歇操作的简单蒸馏。可以认为它是一个特殊的填料塔,但对其原理尚缺少研究。甑桶蒸馏的作用主要是:

①将含酒精 4% 左右的发酵酒醅分离浓缩成含酒精 55%~65% (v/v) 的高度白酒。在混蒸混烧工艺中,在蒸酒的同时,起到将新投粮食的淀粉糊化的作用。

②将发酵酒醅中数量众多的微量香味成分浓缩提取到成品酒中。

③存在于发酵酒醅中的某些香味成分,在蒸馏加热过程中进一步起化学反应产生新物质。

④对发酵酒醅消毒杀菌,用于下排入窖配料。

由于蒸馏全部是手工操作,因此掌握操作的技术熟练程度是决定蒸馏效率的决定性因素。在长期实践中所总结出的一些操作要求是可行的。如装甑要准、轻、松、平;蒸汽大小要稳;流酒速度要慢;分级取酒,截头去尾等。操作不当对产量与质量影响颇大。经过蒸馏查定,对各香味成分的流向有了了解。此外对于甑桶的材质、大

小、桶盖的形状也有不同的见解。

3.3 贮存设备

原料经发酵、蒸馏而得的半成品新酒,还需进行贮存才能使酒味得以改善。使新酒的刺激性、辛辣感明显减轻,口味变得醇和柔顺,某些硫化物臭气消失。贮存时间按不同香型及等级酒而异。酱香型酒最长,为3年;浓香或清香型优质白酒在1年以上;普通白酒要求3个月。在贮存过程中存在物理及化学变化,经测定,酒精与水分子缔合作用的物理变化在半年内可以达到平衡,但化学变化却要一个较长的时间,这是影响白酒风味质量的主要因素。

传统白酒的贮存容器是陶坛或缸及用血料涂料糊在荆条大筐或木箱内壁上俗称酒海的容器,现代又发展为金属和水泥池大容器。

陶缸(坛)透气性较好,其所含多种金属氧化物在贮存过程中溶于酒中,对酒的老熟有促进作用。经测定溶于酒中较多的有Al、Fe、Cu、Pb、Mn。其中 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 去新酒味能力较强,一般Fe含量越高,酒色越黄。优质白酒采用陶缸容器延续至今。但陶缸容积小,每吨酒约占地 4 m^2 ,封口不严会导致酒的挥发损失大,年损耗可达2.5%~18.30%,这是其明显的缺陷。

血料容器现在除凤型酒外,使用者已不多了。这类容器早先曾广泛应用于白酒厂,造价较低、不易损坏,其容量大小不等。

随着产量的扩大,传统的陶缸、坛及酒海已不能满足需要,于是以金属及水泥池大容器贮酒设备随之出现,其容积一般在50 t以上。采用钢筋混凝土的水泥池内壁用陶瓷板、玻璃或桑皮纸猪血涂料贴面,也有用环氧树脂或过氯乙烯涂料的。金属容器有用碳钢罐内涂环氧树脂或过氯乙烯涂料,还有铝缸及不锈钢的。大容器贮罐虽然克服了陶缸的缺点,但其贮存老熟效果不及陶缸好。用碳钢及铝缸者常有沉淀事故的发生。在应用贮酒设备上有的厂采用大小结合即前期用陶缸后期进大容器的方法。

4 酿酒发酵生产工艺

传统的酿酒发酵工艺呈现出千姿百态、丰富多采的格局。从发酵形式看,以固态发酵法居多数。将原料粮食的蒸煮糊化和发酵酒醅蒸酒同时进行的操作称为混蒸混烧,以大曲或麸曲酒为主,将二者分别操作的称为清蒸清烧,以小曲酒为主。采用半固态发酵法的米香型酒,则前期培菌糖化为固态,而后加水呈液态发酵;采用液态发酵法的为广东米酒及豉香型酒。由于发酵方式不同,同种微生物其代谢产物不同,加之蒸馏方式不同,产

品的香味组分即风味质量必然各具一格,而形成了目前的11个香型酒。几种典型香型工艺如下:

4.1 清香型

4.1.1 大曲清香

原料:高粱。

糖化发酵剂:大曲。

发酵设备:陶缸。

酿酒工艺:将高粱粉碎后加水润料、蒸熟、冷却加水加曲入缸发酵28 d,蒸馏得大糟酒。再将蒸完酒后的酒醅冷却加曲入缸发酵28 d,蒸馏得二糟酒。分别贮存后勾兑成产品。

4.1.2 小曲清香

原料:高粱或玉米。

糖化发酵剂:小曲。

发酵设备:水泥池或砖池。

酿酒工艺:原料经加水浸泡、蒸熟、冷却加小曲入糖化箱、培菌糖化约24 h后,与适量蒸完酒后的酒醅混合配料、入池发酵7 d,出池蒸馏。

4.1.3 麸曲清香

原料:高粱或玉米。

糖化发酵剂:麸曲。

发酵设备:水泥池或砖池。

酿酒工艺:原粮经粉碎后按配料比例与出池发酵酒醅和稻壳拌匀,装甑蒸馏得白酒。出甑酒醅经冷却后加麸曲、酵母加水混匀入池发酵5 d后蒸馏。如此循环操作,每天每生产班经5甑蒸馏工作完毕。即俗称的老五甑混蒸混烧法。

4.2 浓香型

原料:高粱或高粱、玉米、糯米、大米及小麦5种粮食混合。

糖化发酵剂:中高温大曲。

发酵设备:泥窖。

酿酒工艺:原粮经粉碎后按配料比例和出窖发酵酒醅及辅料混合拌匀,装甑蒸馏,采用混蒸混烧操作法。出甑酒醅加水、冷却,加大曲,再入窖发酵60 d左右出窖蒸馏,周而复始。

4.3 酱香型

原料:高粱。

糖化发酵剂:高温大曲。

发酵设备:条石窖。

酿酒工艺:原粮分二次投料,第一次投料占总量的50%,其中80%的为整粒,20%粉碎,加90℃以上热水润粮及少量上年最后一轮未经蒸酒的母糟,装甑蒸粮至7成熟即可出甑,再加热水摊冷,洒入尾酒及大曲粉,收

拢成堆,堆积 4~5 d 才能入窖发酵。同时再浇洒尾酒,用泥封窖发酵 30 d。出窖酒醅和其余投料量 50 % 的高粱(其中 70 % 为整粒)混合蒸酒蒸料,首次蒸得的酒全部泼回出甑冷却后的酒醅中,再加入大曲粉拌匀收拢成堆,堆积后入窖发酵 30 d 蒸馏得第 1 次原酒,入库贮存。出甑酒醅摊凉,加尾酒及大曲粉拌匀堆积,再入窖发酵 30 d 出窖蒸馏得第 3 轮的回沙酒,以后每次操作相同至第 8 轮,经 8 次发酵 7 次取酒后完成一次生产酿造周期。各轮次酒分别贮存后勾兑成产品。

4.4 米香型

原料:大米。
糖化发酵剂:小曲。
发酵设备:陶缸或不锈钢罐。
酿酒工艺:大米经加水浸泡、蒸熟、冷却、加小曲粉,固态入缸培菌糖化 20~24 h 后加水,液态发酵 6~7 d 输入蒸馏釜中用间接蒸汽加热蒸馏得含酒精 57 % (v/v) 的半成品,经贮存勾兑为成品。

4.5 豉香型

原料:大米。
糖化发酵剂:小曲。
发酵设备:陶坛或不锈钢罐。
酿酒工艺:大米加水浸泡、蒸熟、冷却,加小曲酒饼,加水入罐发酵 15 d 后,将发酵醪液输入蒸馏釜中蒸馏

至酒精度 32 % (v/v) 的半成品称之为斋酒。再将混浊的斋酒经肥猪肉浸泡 1~3 个月,酒色澄清并有了豉香风味,过滤勾兑成产品。

此外还有小曲和大曲,发酵期长短相结合和独特串香蒸馏的药香型;采用麸曲多菌种培养吸取部分酱香型工艺而制成的芝麻香型酒;以及具有各自生产工艺特点的凤型、特型、兼香型酒。

在形成白酒风味质量的过程中,同时必须注意由于生产工艺处置不当或管理上的疏忽有时在白酒中会出现某些邪杂味。常见的有糠味、窖泥臭、霉味、橡皮味等。这是应该努力克服和避免产生的事。我们常说的提高质量就是要在去杂增香上下功夫,才能生产出真正好的优质白酒。

参考文献:

[1] 曾庆义,等.杂交粳高粱的特性与酿酒工艺研究[J]酿酒科技,1989,(3):18-19.
[2] 廖建民,等.粳高粱酿造泸型酒配套工艺分析[J]酿酒科技,1990,(1):5-8.
[3] 廖建民,等.提高杂交粳高粱酿酒质与量的途径[J]酿酒科技,1990,(3):4-5.
[4] 高传祥.形成白酒风味和质量的因素[C]江苏白酒品酒师培训教材,2004.
[5] 沈怡方.白酒生产技术全书[M]北京:中国轻工业出版社,1998.

2005' 中国白酒专家论坛在京举行

本刊讯 2005' 中国白酒专家论坛于 2005 年 9 月 23 日在北京钓鱼台大酒店举行,全国 30 多家名优酒企业负责人参加论坛,中国食品工业协会会长王文哲、国家发改委经济运行局副局长牛建国、中国消费者协会秘书长武高汉及全国著名白酒专家高景炎、陶家驰、曾祖训等出席了论坛,业内主要媒体的负责人及中央电视台等新闻单位记者对论坛进行了采访报道。论坛上,向五粮液、茅台、泸州老窖和全兴颁发了“纯粮固态发酵白酒”标志牌。牛建国、武高汉发表了讲话,五粮液总经理陈林、茅台副总经理戴传匾、泸州老窖董事长谢明、全兴总经理黄建勇、古井贡董事长王效金、洋河董事长杨廷栋、双沟董事长赵凤琦、黄鹤楼总经理陈佳等在论坛上发表了演讲,探讨了目前白酒界存在的问题和白酒发展方向问题。北大光华管理学院营销系江明华教授做了题为“品牌竞争力和构建”的精彩演讲,受到与会人员的极大关注。曾祖训、陶家驰、陈劲松等分别从技术角度、白酒业当前的热点做了专题演讲。

论坛认为:提供平台、集中精英,研讨行业发展大计很有必要;利用好媒体,做好行业正面宣传报道,引导消费是当务之急;企业要有自强不息的精神,加强行业自律,按照中央精神,发展循环经济,促进白酒业健康、有序、稳定发展。(小雨)



中国食协白酒分会秘书长马勇主持会议



2005' 中国白酒专家论坛



论坛会场一隅