

酱香型白酒生产工艺及关键工艺原理简述

邱声强¹, 唐维川², 赵金松^{2,3}, 孔祥凯¹, 云岭¹

(1.四川省川酒集团酱酒有限公司, 四川 泸州 646500; 2.四川轻化工大学生物工程学院,
四川 宜宾 644000; 3.四川省酒业集团有限责任公司, 四川 泸州 646000)

摘要:酱香型白酒在茅台酒的带领下掀起了一股酱香热潮,各地酒厂纷纷进军酱香领域,但是目前对酱香型白酒生产工艺及原理完整、系统的研究较少。酱香型白酒不仅依赖于独特的“四高两长”工艺,各个工艺流程的参数变化对最终酒体质量都存在极大的影响。本文对酱香型白酒生产工艺及具体操作进行了梳理,并对关键工艺原理进行了阐述,旨在为各酒企工艺优化提供理论依据。

关键词: 酱香型白酒; 生产工艺; 高温大曲; 工艺原理

中图分类号:TS262.3; TS261.4

文献标识码:A

文章编号:1001-9286(2021)05-0086-07

Brief Introduction of Jiangxiang Baijiu Production Technology and Principles of Key Processes

QIU Shengqiang¹, TANG Weichuan², ZHAO Jinsong^{2,3}, KONG Xiangkai¹ and YUN Ling¹

(1. Jiangjiu Co. Ltd. of Sichuan Liquor Group, Luzhou, Sichuan 646500; 2. School of Bioengineering, Sichuan University of Science and Engineering, Yibin, Sichuan 644000; 3. Sichuan Liquor Group Co. Ltd., Luzhou, Sichuan 646000, China)

Abstract: Led by Moutai Liquor, Jiangxiang Baijiu has set off a craze among consumers, and distilleries all over China have entered the field of Jiangxiang Baijiu. However, there is a lack of comprehensive and systematic research on the production process and principles of Jiangxiang Baijiu. Jiangxiang Baijiu relies on the unique production processes of “four highs and tow longs”, and the changes in the parameters of each process have a great impact on the final liquor quality. In this paper we summarized the production technology and specific operations of Jiangxiang Baijiu, and expounded the principles of the key processes, so as to provide theoretical basis for the process optimization of distilleries.

Key words: Jiangxiang Baijiu; production process; high-temperature Daqu; process principle

酱香型白酒是中国白酒四大基础香型之一,酱香型白酒生产历史悠久,主要在贵州省仁怀市和四川省古蔺县地区生产,以茅台酒和郎酒为代表。酱香型白酒的工艺总结为“端午制曲,重阳下沙,一年一个大周期,两次投粮,九次蒸煮,八次发酵,七次取酒”^[1]。具有“高温制曲、高温堆积、高温发酵、高温馏酒、生产周期长、贮存周期长”四高两长的工艺特点^[2]。以耐热真菌、细菌为主的发酵菌群形成了酱香型白酒独特的风味,其酒体具有“酱香突出,幽雅细腻,酒体醇厚,空杯留香持久”的风

味特征,深受消费者青睐^[3]。

1 酱香大曲概述

高温大曲是酱香型白酒重要的糖化发酵剂和生香剂,是发酵过程中微生物的主要来源,大曲的质量对出酒率和酒体质量有着重要影响。

1.1 制曲工艺

1.1.1 制曲原料处理

高温大曲全部采用小麦制作,通常选用南方软质小麦。将小麦除杂后,使用原料量5%~10%的

水润麦,夏季使用常温水,冬季使用40~60℃的温水,再将外表湿润的小麦输送至空地扫成堆。小麦润湿10 h后进行粉碎,感官要求烂心不烂皮,呈“梅花瓣”薄片状,过20目的细粉要求占40%~60%。粉碎后麦粉与3%~8%的母曲粉进行拌和,夏季加入母曲量3%~5%,冬季加入母曲量5%~8%。母曲粉为上批次优质母曲粉碎制成,是新曲的主要微生物来源,母曲的好坏对新曲品质起着至关重要的作用,通常选用菊花心、红心的金黄色大曲。

小麦作为高温大曲的原料,若将大曲换算为小麦,则小麦占据了酿酒原料一半的量,麦质的好坏对酒体质量有重要影响。小麦分为软质小麦和硬质小麦,软质小麦淀粉含量高,吸水性好,且支链淀粉含量高,有利于糊化,但蛋白质含量少,不利于蛋白质分解产香,而硬质小麦蛋白质含量高,只能被分解一部分,剩余的蛋白质易形成杂醇油,影响酒质,故一般要求软质小麦和硬质小麦比例在7:3。若软质小麦比例较低,可增加润麦水,使小麦软化,使得粉碎时颗粒减少^[4-5]。麦粉过粗,黏着力低导致曲坯松散,曲坯易掉边角、垮塌,培养时升温快,中挺不足,后火无力;麦粉过细,曲坯紧实、水分高,不利于透气,曲心温度上不去,易形成“窝心曲”^[4]。

1.1.2 拌和水分

母曲粉与小麦粉混合后,加入水拌和,控制水分在35%~40%,夏季35%~37%,冬季加水37%~40%。水分过高,曲坯黏性大,曲心水分挥发不出而滋生杂菌;水分过低,曲坯松散,曲料干,培菌挺温时间短,后火不足,易形成酱香不明显,糖化力较高的白色大曲^[6]。

1.1.3 压制曲坯

小麦粉与母曲拌和水分后,压制成长方形曲块,要求表面光滑,无缺角、裂缝,中间突起,提浆好,无夹灰。曲包高度一般在12~13 cm,曲包过高,曲坯疏松易变形,升温快;曲包过低,曲坯较紧,富集微生物少,培菌发酵温度异常。因此,适当的曲包高度对高温大曲品质有着重要影响。

1.1.4 入仓堆放

堆曲前将发酵仓打扫干净,地面铺上稻草,墙

壁四周用母草保温。曲坯由内往外堆放,横放4块,直放3块,曲坯之间顺缝沓草,堆完一层后盖上4~6 cm厚的稻草,逐层操作至5~6层高,每层之间曲坯不对缝。堆曲结束后,平整的覆盖稻草,均匀泼洒原料质量3%~6%的量水,冬季水温40~60℃,夏季用凉水,关闭门窗进入升温培菌阶段。

1.1.5 培菌管理

高温大曲培菌过程中因微生物发酵,温度不断升高。随着温度变化,大曲中微生物种群、生物酶活力等都会发生变化,影响大曲风味物质的生成^[7]。不同温度下大曲理化性质差异巨大,一般温度越高,耐高温酶活力提高,有利于进行美拉德反应和吡嗪类物质的生成,酱香越突出,糖化力越低;若温度过高,易形成黑色曲块,有糊味,焦香明显;一般温度越低,酱香越淡,糖化力较高^[8-9]。

当高温大曲升至一定温度时翻曲,有利于调温、调湿,使不同位置、不同层数的曲块均匀发酵、成熟、干燥。蒋英丽等^[10]通过对郎酒厂高温大曲微生物多样性进行研究发现,高温大曲第一次翻曲和第二次翻曲时真菌种类显著减少,细菌种类显著增加,第三次翻曲时真菌种类减少至最低水平,细菌种类锐减,之后大曲微生物种类趋于稳定。在第一次翻曲后优势菌群显现,细菌为多优势菌群,真菌以嗜热菌为主^[11-12]。通过微生物群落演化规律,为高温大曲培菌管理提供了数据理论支撑。

一般入仓发酵6~15 d,温度在60~70℃时,进行第一次翻曲,翻曲时曲坯断面呈黄色,有明显的黄粳味。第一次翻曲后,温度会先下降,后缓慢上升,当7~12 d,温度升至55~60℃之间,进行第二次翻曲。第二次翻曲后12~15 d,曲坯温度升至35~50℃,进行第三次翻曲。当曲坯水分排干,温度接近室温可转至发酵仓贮存。出仓前将曲块上的稻草刮干净,长15 cm以上的稻草回收再利用。

1.1.6 贮存管理

大曲出仓后,转移至仓库贮存,仓库要求干燥通风,堆码整齐。贮存过程中,大曲生物酶活力和理化性质随贮存时间发生变化。贮存前期,酸度变化小,糖化力、液化力、发酵力逐渐增大,酶活性降低。贮存3~6个月后,糖化力、发酵力变化小,水

分降低;贮存6个月以后,发酵力、糖化力再次降低;贮存一年以后,生物酶活力和理化性质均再次减弱^[13]。故一般贮存3~6个月通过感官、理化检验判断是否符合质量指标,再交由生产车间酿酒生产使用。

1.2 高温大曲研究方向

目前,对高温大曲的研究多围绕大曲中微生物群落结构和特定菌株的筛选进行研究,结合酱香大曲生产工艺,对酱香高温大曲的研究多集中在耐热菌株的筛选。姚灿等^[14]在中高温曲中分析鉴定出2株产淀粉酶和酸性淀粉酶的嗜热真菌。王珍等^[15]通过三级筛方法从高温曲中分离出6株耐热高产酒精酵母,菌株混合后糖化力、发酵力、酯化力等都得到明显提升。周阳子等^[16-17]先后在高温大曲中筛选出1株产香细菌和1株产淀粉酶、产香酵母。此外,对高温大曲微生物的研究不仅是对功能菌株的筛选,细菌和真菌的菌落结构同样是大曲研究的重要方向,杨旭等^[18]通过高通量测序,对高温大曲中真菌和细菌群落结构在发酵过程中的动态变化进行了解析,发现细菌和真菌数量在培菌过程中呈现先升后降的趋势,在曲温最高时数量达到最高值,此时克罗彭斯特菌是优势菌群,乳杆菌属在整个过程中都是优势菌属。高温大曲中的功能微生物分离纯化后,在实际应用中对改善大曲质量起到了重要作用。郎酒厂通过在制曲过程中加入高产吡嗪类物质的芽孢杆菌菌液,制成的高温大曲质量大幅提升,酱香突出,感官指标得到明显改善^[19]。

酱香型白酒独特的风味是由多种香味物质共同组成的复合香味,未来对于高温大曲微生物的研究不仅仅是局限于单一菌种或单个功能菌的研究,多菌种共同作用才能更好的提高酱香大曲的品质。由于高温大曲是开放式制曲,环境中微生物结构以及车间环境、气候等条件也会是行业研究的一大方向。相信未来高温大曲的研究会呈现出以白酒风味为导向的多态化发展,不仅局限于微生物的研究,环境、设备、工艺、时节等因素都会成为高温大曲研究的重要方向。

2 酱香型白酒的酿造

酱香型白酒常用酿造工艺分为三大类,传统的

大曲酱香工艺、麸曲酱香工艺和大曲酱香与麸曲酱香结合的生产工艺^[20]。其中最为常见的是传统大曲酱香工艺,“四高两长”的坤沙工艺造就了风格独特的酱香型白酒。

2.1 酱香白酒的酿造工艺

2.1.1 酿酒原料

酱香型白酒酿造需经过两次投粮、九次蒸煮、八次发酵、七次取酒,原料的性质和品质对酒质具有极大影响^[21]。淀粉是酒精发酵的主要物质,通常使用支链淀粉含量大于88%的红缨子糯高粱作为酿酒原料,与粳高粱相比,糯高粱更易达到皮薄、柔熟、玄青、收汗等工艺标准,且糯高粱淀粉含量高,籽粒截面结构成玻璃质状,经过多次翻烤蒸煮颗粒能够保持完整不烂,闷水时淀粉流失少,淀粉利用率高^[22]。

高粱中的蛋白质经水解后,可作为微生物生长繁殖的养分。蛋白质含量适当,则微生物生长繁殖旺盛,酶活高。若蛋白质含量过高,发酵过程中,蛋白质分解为氨基酸生成大量杂醇油,影响酒体质量^[23-26]。

高粱籽粒中还含有单宁,少量单宁能够抑制发酵过程中的有害微生物,还能生成单宁衍生物酚类化合物,为酒体赋予特殊香味^[27]。但是若单宁含量过高,单宁收敛凝固蛋白质,阻碍糖化发酵,酸度上升,抑制酵母生命活动。故应选择适量单宁含量的高粱作为原料,并将壳皮添加量控制在适当范围内。

原料中脂肪含量一般在4%左右,若脂肪含量过高,发酵升酸快,酒体带杂味,遇冷变浑浊^[28]。故酿酒原料的筛选,不仅要从感官指标进行观察,还要对各项理化指标进行检测,选择各组分适宜的高粱作为酿酒原料,从源头上保证酒体质量。

2.1.2 润粮上甑

高粱第一次上甑前需经过润粮,使原料先进行糊化,防止上甑蒸煮不透,润粮有利于提高淀粉利用率,同时有利于上甑蒸煮时母糟香味物质的提取。取一甑量的高粱在润粮场地堆成一堆,使用高粱重量24%~30%的热水均匀泼洒在高粱上,由二人对拌,连续进行3次,然后团堆焖捂。润粮水

温度 $>95\text{ }^{\circ}\text{C}$,若润粮水温度低,只有少量水分被粮食吸收,润粮后粮食糊化度较低。润粮超过4 h后,进行第二次润粮,水分23%~25%,操作与第一次润粮相同,堆积润粮时间 $>2\text{ h}$ 。润粮结束后,选择上批次末5~7 kg酒醅作为母糟,将酒醅切细,在上甑前10 min加入已焖润合格的粮堆中,拌和均匀后即可上甑。

上甑前先加锅底水,在甑底撒上稻壳,要求探气或见潮上甑,按照轻、松、匀、平的要求逐层添加,上满甑后,将甑内高粱理平并撒上适量的稻壳,然后盖上营盘蒸粮^[29]。蒸粮以蒸汽出水开始计时,蒸粮 $>3\text{ h}$ 。高粱熟度感官标准:三五成连、皮薄厚心、疏松不糙、响子无硬心。

2.1.3 下沙

酱香型白酒第一次投粮称为“下沙”,所用原料为红缨子高粱,其外观细小而色红,与赤水河河沙的颜色相似,且高粱经蒸煮后仍保持疏松,有“沙”之形,因此又称高粱为沙,素有“端午制曲,重阳下沙”的说法。沈毅等^[30]通过不同季节下沙,发现在一年四个季节中,重阳节下沙总出酒率达25%,比其他季节下沙出酒率高出5%,且综合酒体风味酱香突出、细腻丰满,其他季节酒体酱香明显,口感淡薄,有酸涩味。同时,高粱陈化速度快,新鲜高粱优势明显,在农历九月用新鲜高粱酿酒有利于减少原料陈化带来的危害。

高粱蒸煮合格后,出甑至晾堂中,按2%~5%的比例均匀补充 $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上的量水,焖润10 min后摊开降温至 $28\sim 32\text{ }^{\circ}\text{C}$ 后收拢成条形埂子。在埂子中间铲出小沟,撒上1%~1.5%的尾酒和9%~10%的大曲后,二人对拌,堆成小堆糖化发酵。

2.1.4 糖化堆积

高温堆积是酱香型白酒酿造工艺中典型环节之一,堆积是指蒸煮糊化后的粮食与大曲混合后堆积成堆,二次培菌的过程。酒醅中含有大量产香微生物,在此过程中,微生物在糖化堆中生长繁殖,形成酱香风味成分和风味前驱物质,故而堆积过程又有二次制曲之称。

酒醅和大曲混合均匀后扫拢成堆,起堆温度一般在 $25\sim 30\text{ }^{\circ}\text{C}$,地温高于 $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时可平地温,冬季

温度略高 $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。上堆时从四面上堆,做到一层覆一层,做到疏松透气、糖化堆无糖坨,糖化温度控制在 $45\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。根据季节气候,适时对糖化堆进行感官检查,各部位温度穿面且有明显甜香味,即可入池发酵。

高温堆积实际是酒醅在堆积坝这个相对开放的环境与空气接触,再利用酸度等理化条件筛选收集微生物,在适宜的条件下,微生物迅速繁殖,少则24 h,多则96 h,随着微生物的生长繁殖,产生大量的热,使得糖化堆温度迅速上升。由于大曲的培养温度极高,剩下的微生物以耐高温的细菌为主,若大曲混入酒醅中直接入窖,缺少霉菌和酵母,糖化和发酵均无法达到理想效果,故将大曲与酒醅混合后,经过堆积,对微生物进行二次富集培养。

在堆积过程中,糖化堆温度变化在 $23\sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 内范围内,表层(糖化堆外侧) $>$ 面层(堆内距表层40 cm处) $>$ 堆心(糖化堆中心),堆积后期的糖化堆温度高于前期。糖化堆酸度在0.2%~4.0%范围内,还原糖含量为0.2%~1.5%,淀粉含量为11.6%~37.2%,酒醅粗蛋白含量为6.0%~8.6%,四轮、五轮、六轮次糖化堆各项指标在中上水平^[31]。糖化堆中原核生物主要包括不动杆菌属、乳球菌属等73个细菌菌属,各空间点平均微生物数量约13000个,空间位置只对原核微生物数量分布影响较大,其中表层数量最多,堆心最少,与糖化堆温度变化一致^[32]。糖化堆中真核微生物包括假丝酵母属、红酵母属等76个真菌菌属,真核微生物数量远少于原核微生物,各空间点平均微生物数量大约1600个,空间位置对真核微生物数量和种类都有影响,其中表层 $>$ 面层 $>$ 堆心^[33]。堆积前后原核微生物变化不大,真核微生物变化较大,推测原核微生物大多来源于高温大曲,真核微生物主要来源于生产环境。微生物的多样性也使得酱香型白酒风味物质的丰富多样,糖化堆积作为重要的工艺之一,不仅仅是为微生物进行繁殖、富集,还为微生物生长代谢提供了适宜的条件,通过生化、理化反应合成大量酱香风味物质和前驱物质。韩兴林等^[34]利用HS-SPME-GC-MS从酱香型白酒酒醅中检测出挥发性风味物质83种,其中酯类24种,种类最多,

其次是醇类19种,然后是有机酸类、醛类、酚类等。其中较为重要风味物质有异戊醇增加酒体醇厚感、苯乙醇增加香味、糠醛提供酱香型白酒特征性风味以及乙酸乙酯、乳酸乙酯等风味物质^[34]。

2.1.5 入池发酵

行业里常说“生香靠发酵”,发酵过程是白酒产生香气物质的重要时期。入窖前将窖池清扫干净,用15~30 kg上批次尾酒泼洒在窖壁及窖底,并在底部撒上20~40 kg大曲。入窖时根据酒醅情况补充水分,加入适量尾酒。入池结束后把酒醅铺平整并盖上苇席,均匀撒上适量稻壳,用拌和柔熟的窖泥封窖。窖泥厚度6~8 cm,需保持窖泥润湿和平整光滑,不能有裂缝。酱香型白酒“四高”之一便是高温发酵,一般发酵温度40℃以上,最高可达到48℃,而浓香型、清香型等白酒为保留酵母菌,发酵温度不超过40℃。酱香型白酒发酵以细菌为主,少量耐热酵母,窖内发酵温度40℃以下时,出酒率低、酒质风格差;发酵温度42~45℃时,出酒率高、产香好,酱香突出;发酵温度46℃以上时,产酒少、酱香好但带杂味、酸味^[35]。

酱香型白酒窖池分为上、中、下3层,每层温度、酸度、水分等条件各不相同,下层酒醅产酒窖香较浓,因为下层糟与窖泥直接接触,底部温度低、酸度高、水分大,己酸菌生长旺盛,产己酸乙酯多,使下层产酒窖香较浓,部分酒厂选择在大轮次使用双轮底工艺来提高酒体质量或生产调味酒;中层环境相对窖面、窖底产酒香气纯净、醇甜;上层酒产酒酱香突出,且多产于窖面,在发酵过程中,发酵产生的热气、CO₂、蒸发后的乙醇等气体上升,使得窖面温度较高,嗜热芽孢杆菌在此环境下代谢旺盛,促进酱香风味物质形成,使窖面产酒酱香突出,风格典型,略带曲香、稍杂、略涩^[36]。发酵过程中,高温酵母在45℃下时对产乙醇有利,还能产乙酸乙酯等风味物质,拥有产酒精能力的细菌、堆积过程中的地霉属、假丝酵母属等参与发酵,生成的产物与酵母菌类似,形成“多微共酵”的环境^[2]。

2.1.6 插沙

插沙是酱香型白酒重要生产工艺之一,是第一次投粮发酵完成后进行的第二次投粮。投粮量与

下沙相同,原料经两次润粮,第一次使用24%~30%的润粮水,第二次使用23%~25%的润粮水,润粮水温>95℃,润粮操作与下沙相同。开窖后每次取出半甑酒醅,与润粮后的生粮拌和后装甑混蒸。首次蒸出的酒为生沙酒,生涩味重、出酒率低,一般稀释后重新拨回酒醅,以酒养醅。蒸煮4~5 h,生粮糊化柔熟后即可出甑降温,补充2%~5%的量水,冷却后加入9%~11%的大曲,拌和均匀后聚拢成堆进行糖化堆积。堆积完成后入池发酵,操作与下沙相同。

2.1.7 各轮次产酒

各轮次与下沙、插沙操作相同,发酵完成后出窖蒸煮,但摊晾工序不加量水。馏酒温度控制在30~37℃,气压0.1~0.2 MPa,摘去头酒回甑复蒸,量质取酒。半成品酒按照酱香、底香、醇甜等不同类型、等级分别入库。

2.2 酱香型白酒酿造工艺的研究方向

酱香白酒酿造工艺的研究大多围绕大曲的改良,功能菌株的筛选、强化高温大曲的制作,除对大曲的改良外,工艺优化也是酿造工艺研究的重点。酱香白酒的微生物主要来源于大曲,高温堆积作为重要的工艺环节不仅网罗了大量环境微生物,同时还为微生物提供了生长繁殖所适宜的环境,故堆积工艺的研究也是酱香白酒酿造工艺的重点方向之一^[36]。江鹏等^[37]对冬季堆积发酵中的异常现象“腰线”进行了理化分析,发现酒醅温差过大、过糊造成微生物异常形成“腰线”,为冬季合理控制上堆条件提供了理论依据。王贵军等^[38-39]对酱香白酒堆积过程的理化指标、微生物群落、风味物质进行了系统的总结,并由外到内将糖化堆分为3层,探究下窖顺序对酒体的影响,结果表明,糖化堆由内到外下窖,上层酒体酱香突出;糖化堆由外到内顺序下窖,中下层酒体酱香突出,实验结果为酒厂使用窖面酱香等特殊工艺提供了参考。行业内各酒厂也对酱香型白酒工艺进行了改进,对机械化生产工艺、碎沙工艺、翻沙工艺等不同生产方式都进行了探究^[40]。随着现代化、智能化时代的到来,白酒传统工艺也会开放式迎接新的技术,行业要敢于实践,敢于创新,将传统工艺与现代化技术相结合才能更好的生产

优质白酒。

3 讨论

近些年,茅台的强势发展和酱酒的高利润掀起了一阵酱香热潮,各地酒厂纷纷加入酱香白酒领域。赤水河流域多个酱香型白酒品牌的发展使酱香型白酒逐渐呈现出不同风格种类,而传统酱香型白酒生产工艺依赖于独特的地理、气候条件,并不适用于不同地区生产。和浓香型白酒相比,酱香白酒的生产工艺研究较少,尚未对生产工艺及原理进行详细、系统的描述。通过对酱香型白酒生产工艺及原理进行梳理,各酒厂可更好的针对自身生产环境进行工艺参数调整,避免了各地酒厂盲目跟随大型酒厂进行生产以及因为环境、气候不同生产出的酒体乏善可陈。酱香热是酱香白酒进一步发展的契机,传统酱香酒企在此热潮下自身风格和酒体质量会得到快速的提升,跨香型发展的酒企可通过不同工艺的碰撞相互借鉴学习,酱香白酒的发展也必然趋向于酱香风味为主,多种风格共存的局面,而传统生产工艺的梳理将会为酱酒发展提供必要的理论基础。

参考文献:

- [1] 沈毅,许忠,王西,等.论酱香型白酒酿造时令的科学性[J].酿酒科技,2013(9): 43-48.
- [2] 崔利.形成酱香型酒风格质量的关键工艺是“四高两长,一大一多”[J].酿酒,2007(5): 24-35.
- [3] 陈梦圆,刘学彬,汪平,等.产酯香功能菌对酱香型酒醅的影响[J].食品科学,2018,39(10): 199-205.
- [4] 冯雨.小麦软硬度对高温大曲的影响[J].酿酒,2019,46(2): 88-89.
- [5] 董永梅,吴海敏.小麦品种对大曲质量影响的初探[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2012(10): 317-318.
- [6] 张志刚,李长文.高温大曲生产技术进展及发展趋势[J].中国酿造,2013(6): 9-11.
- [7] 张芸翌.中高温大曲主发酵期微生物群落与环境因子及理化性质的关联性研究[D].自贡: 四川轻化工大学,2019.
- [8] 明红梅,刘宇驰,卓毓崇,等.制曲温度对酱香型大曲质量的影响[J].中国酿造,2010(7): 157-160.
- [9] 邢钢,敖宗华,王松涛,等.不同温度大曲制曲过程理化指标变化分析研究[J].酿酒科技,2014(6): 20-23.
- [10] 蒋英丽,邓皖玉,王亚军,等.酱香高温大曲微生物菌群演化规律研究[J].酿酒科技,2018(12): 33-38.
- [11] WANG C, SHI D, GONG G. Microorganisms in Daqu: a starter culture of Chinese Maotai-flavor liquor[J]. World journal of microbiology and biotechnology,2008, 24(10): 431-445.
- [12] LI H, LIAN B, DING Y, et al. Bacterial diversity in the central black component of Maotai Daqu and its flavor analysis[J].Annals of microbiology,2014,64(4): 280-292.
- [13] 卓毓崇,王会,赵荣寿,等.高温大曲培菌方法的探讨[J].酿酒科技,2014(7): 69-71.
- [14] 姚灿,李国友,张彬,等.中高温大曲中嗜热真菌的分离鉴定及其酶活性测定[J].酿酒,2019,46(5): 32-35.
- [15] 王珍,张永利,孟勤燕,等.耐高温高产酒精酵母的筛选及其大曲生产应用研究[J].酿酒科技,2020(1): 107-114.
- [16] 周阳子,边名鸿,刘文艺,等.高温大曲中一株产香细菌的筛选及香气成分分析[J].四川理工学院学报(自然科学版),2019,32(6): 15-21.
- [17] 周阳子,边名鸿,刘文艺,等.高温大曲中一株产淀粉酶酵母的分离鉴定及其特性研究[J].食品与发酵工业,2020, 46(2): 79-84.
- [18] 杨旭,马歌丽,王光路,等.高通量测序解析白酒中高温大曲细菌和真菌群落结构[J].中国酿造,2020(6): 119-123.
- [19] 沈毅,陈波,张亚东,等.高产吡嗪类物质芽孢杆菌在高温大曲中的应用研究[J].酿酒科技,2019(10): 101-105.
- [20] 朱颀涛.对酱香型白酒生产工艺相关问题的研究[J].广东科技,2014,23(8): 191-192.
- [21] 丁延庆,周棱波,汪灿,等.酱香型酒用糯高粱研究进展[J].生物技术通报,2019(5): 28-34.
- [22] 闫松显,袁河,雷元春,等.酿酒高粱籽粒微观形态分析及其果皮厚度和单宁含量的相关性[J].中国酿造,2018,37(3): 67-71.
- [23] 宋高友,张纯慎,苏益民,等.高粱籽粒品质对出酒率影响的初步探讨[J].辽宁农业科学,1986(5): 6-8.
- [24] 张伟敏,谭小蓉,钟耕.高粱蛋白质研究进展[J].粮食与油脂,2005(1): 7-9.
- [25] 刘大荣.四川省高粱地方品种的酿造性能和优良品种分布[J].西南农业学报,1988(4): 91-93.
- [26] LI A X, JIA S G, YOBIA, et al. Editing of an

- alpha-kafirin gene family increases digestibility and protein quality in sorghum[J].Plant physiology,2018,33(10):913-925.
- [27] 闫松显,吕云怀,王莉,等.西南区酿酒高粱的种质形成和发展[J].中国酿造,2017,36(5):17-21.
- [28] 焦少杰,王黎明,姜艳喜,等.高粱与固态白酒关系的研究综述[J].酿酒,2015,42(1):13-16.
- [29] 张召刚,罗新杰.浅析大曲酒装甑操作“六字”原则[J].酿酒,2001(5):49.
- [30] 沈毅,陈波,张亚东,等.影响高温大曲质量的关键控制点[J].酿酒科技,2019(8):17-21.
- [31] 尚柯.酱香型白酒高温堆积工艺机理的初步研究[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2016.
- [32] LI X, MA E, YAN L, et al. Bacterial and fungal diversity in the starter production process of Fen Liquor, a traditional Chinese liquor[J].Journal of microbiology, 2013,51(4):378-391.
- [33] 刘民万,潘学森,尹凤玮,等.酱香型白酒高温堆积工艺机理及轮次酒产酒分析研究[J].酿酒,2019,46(2):60-64.
- [34] 韩兴林,尚柯,王德良,等.酱香白酒堆积发酵过程中代谢风味生成规律的分析[J].酿酒,2018(4):37-44.
- [35] 崔利,杨大金.提高酱香型大曲酒风格质量几个关键环节的探讨[J].酿酒,1988(1):37-41.
- [36] 刘婧玮,蒋英丽,沈毅,等.酱香型白酒中风味物质的成因研究现状[J].酿酒科技,2013(5):85-89.
- [37] 江鹏,蒋红军,王和玉,等.酱香型白酒堆积发酵过程中“腰线”的形成机理[J].酿酒科技,2004(6):43-44.
- [38] 王贵军,沈才洪,张洪远,等.酱香型白酒分层移位发酵工艺研究[J].北京工商大学学报(自然科学版),2011,29(3):45-50.
- [39] 王贵军,沈才洪,张洪远,等.酱香型白酒糟醅堆积与窖内发酵工艺研究[J].酿酒科技,2011(5):36-37.
- [40] 谭军辉,左垚.简述酱香型白酒新型生产工艺[J].酿酒,2020,47(4):32-35.

2021 贵州白酒企业发展圆桌会议在习水召开

本刊讯:2021年4月16日,2021贵州白酒企业发展圆桌会议在贵州省习水县召开。中国质量协会会长贾福兴,中国酒业协会理事长宋书玉,中国食品工业协会副会长兼秘书长马勇等来自行业的权威人士出席圆桌会。遵义市长黄伟,贵州省人大环资委副主任委员李保芳,贵州省政府副秘书长鲁成军,贵州省工业和信息化厅党组副书记、副厅长敖鸿也整齐到会。作为会议发起方,茅台集团党委书记、董事长高卫东,贵州日报报刊社社长、贵州日报当代融媒体集团党委书记、董事长邓国超致辞。酿酒大师、中国酒业泰斗季克良参加圆桌会论坛。

贵州省人民政府副省长陶长海在致辞中提到一个新的说法:贵州的目标是要打造“世界酱香白酒集聚区”。陶长海的讲话,对此前关于贵州白酒产区的不同提法给了标准答案。“世界酱香白酒产业集聚区”概念的提出,从另一个角度阐释了新型工业化背景下,贵州白酒发展的定位、愿景与方向。围绕这个概念,圆桌会各方嘉宾从不同角度,释放了非常多的观点。

贵州白酒企业发展圆桌会议由茅台集团和贵州日报当代融媒体集团于2018年联合发起,迄今已连续举办第四届,贵州众多骨干企业已是连续4年通过圆桌对话,分享发展经验,黔酒朋友圈也越发壮大。

当天,圆桌会组委会宣布:将启动《贵州酱酒品牌发展年鉴》的编撰工作。此后,年鉴将成为贵州白酒企业发展圆桌会议的重要产品,逐年出版。

此外,圆桌会承办方已与全球品牌权威机构华通明略 Brand Z 建立合作,将不定期发布贵州酱香型白酒品牌指数曲线,依托 Brand Z 全球领先的 brand 研究能力,持续追踪和发布榜单,助力贵州白酒品牌成长和传播。

当天,所有参会企业共同签署了“2021年贵州白酒企业发展圆桌会习水宣言”。(筱鹏 荐)

来源:茅台时空 2021-04-19