

川酒技艺早期的研究

李大和

(四川省成都温江柳城大道西段 75 号, 四川 温江 611130)

摘 要: 以详实的史料, 介绍了 20 世纪 30~40 年代方心芳教授主持的‘黄海化学工业研究社’和任农产制造科主任的乐山技专在川时对泸州大曲、乐山等地小曲酒的研究情况, 对川酒技艺的传承与发展大有裨益。

关键词: 白酒; 早期研究; 川酒技艺

中图分类号: TS262.3; TS261.4

文献标识码: A

文章编号: 1001- 9286(2008)06- 0043- 06

Study on Sichuan Liquor Production Techniques in Early Period

LI Da-he

(No.75 West Section of Liucheng Road, Wenjiang, Sichuan 611130, China)

Abstract: The research achievements by “Huanghai Chemical Industry Research Institute (presided over by Professor FANG Xin-fang)” and Leshan Technical Institute (research on Luzhou Daqu and Xiaoqu made in Leshan) in 1930 s and 1940 s were introduced in this paper, which was helpful for the inheritance and the development of Sichuan Liquor Production Techniques.(Tran. by YUE Yang)

Key words: liquor; early period study; Sichuan liquor production techniques

1 方心芳先生早期在川的工作

方心芳先生是我国工业微生物的开拓者、酒界权威, 他是我国迄今为止唯一的终生研究酿酒并获得中国科学院院士荣誉的工业微生物学家, 为我国酿酒工业作出了重大贡献。

据浙江傅金泉先生撰文介绍^[1], 我国近代对中国酒曲微生物的研究出现在 20 世纪 30 年代初, ‘黄海化学工业研究社’是我国最早开展酒曲微生物研究与应用的科研单位, 为我国培养了一批微生物研究人才并取得重大的科研成果。‘黄海化学工业研究社’于 1922 年 8 月在天津塘沽创立, 由孙学悟博士(留美化学家)任黄海社长。该社把调整研究我国传统的化学工业作为重要任务之一, 发酵工业是其研究的一个重要内容, 并成立发酵与菌学研究室, 由魏岩寿教授主持工作。方心芳、金培松在魏岩寿教授带领下于 1931 年一同到黄海研究社工作, 开始对中国酒曲微生物、高粱酒酿造、汾酒酿造等进行研究。

1935 年, 方心芳在著名实业家范旭东和化学家孙颖川等人士的关怀和支持下, 到比利时鲁文大学的酿造专修科学习, 获酿造师称号; 1936 年, 分别在荷兰菌种保藏中心和法国巴黎大学研究根霉和酵母菌分类学; 1937 年, 在丹麦哥本哈根卡斯堡研究所研究酵母菌的生理学。在国外期间, 方心芳发表了从国内带去的菌种

的研究结果, 发现了一些根霉和酵母菌新种。抗日战争爆发, 他毅然回国, 加入抗日救亡斗争。1938 年 1 月, 他奉范旭东之命到四川重庆, 一面为‘黄海’内迁作准备, 一面开展用甘蔗糖蜜生产酒精作为汽车能源的研究。1938 年 8 月, ‘黄海’在四川五通桥市建址, 方心芳即举家来此居住。1940 年, 他受乐山中央技艺专科学校聘请为农产制造科兼任教授, 1946 年兼任科主任。为我国培养了众多的农产制造(包括发酵酿酒)专门人才。我院许多老专家都是他的学生。

抗战期间(1938~1945), 方心芳在四川五通桥与同事们, 成功地用人尿代替硫酸铵、以糖蜜为原料发酵生产出了酒精, 为缓解大后方汽车能源困难做出了贡献。在四川乐山全华酿造厂, 他进行改造酿酒用大曲的试验, 在大曲中接种曲霉、根霉和酵母菌(强化制曲), 提高了大曲的糖化和发酵效率。同时对制曲的场所、曲房进行了改造, 实现了一年四季生产大曲。

‘黄海化学工业研究社’在川期间, 在方心芳的带领下, 对川酒技艺(四川泸州大曲酒和四川小曲酒)开展了研究。1939 年, 方心芳在范旭东的支持下, 创办了《黄海发酵与菌学特辑》, 这是我国创办的第一个发酵微生物学术期刊, 它从 1939 年到 1951 年期间坚持出版了 12 卷, 72 期, 共刊载近 300 篇论文。这对学术交流和普及科学技术知识起到了很好的作用。

收稿日期: 2008-03-03

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 余年, 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。

1949 年底,方心芳由四川五通桥迁家于北京,在位于北京芳家园的‘黄海’任研究员兼副社长,并领导该社发酵研究室的工作。1952 年 1 月,‘黄海’由重工业部接管;1953 年 2 月,发酵研究社并入中国科学院的菌种保藏委员会。

2 中央重庆工业试验所

据《中国科技史料》载^[2],1930 年 7 月,中央工业试验所正式成立,该所最初隶属于工商部,1930 年 12 月,因工商部撤销,遂改隶实业部。以南京水西门外原江南造币厂旧址为所址。该所起初内设化学与机械 2 组,化学组分设分析、酿造、纤维及窑业 4 个试验室,陈陶声任酿造室主任。1937 年,该所奉命两迁在重庆选址。1938 年初,实业部改为经济部,该所亦奉命改隶。西迁后最先借用北碚西部科学院址办公,在重庆市上南区马路 194 号设立总办事处,并陆续在北碚、盘溪等处购地建房,以为各试验室和实验工厂使用。1945 年 9 月,该所奉命还都。但为配合西南工业建设需要,特设置西南区办事处。1947 年,经济部划为工业试验机构,适应全国各地工业建设需要,设立了北平工业试验所、兰州工业试验所、重庆工业试验所,分别负责推进各地方性工业试验的工作。至 1948 年,该所形成了拥有 26 个试验室、7 个试验工厂、在册人员达 230 多人(不完全统计)的极具规模的科研机构。

1951 年,重庆工业试验所,更名为西南工业部重庆试验所,我省从事川酒研究的前辈陈茂椿教授,当时在该所糖酒组任副主任。

中央工业试验所于 1932 年设立酿造试验室,从事各项有关酿造与发酵的研究。该所内迁后,其历年开展的研究与试验项目有:酒精燃料、发酵菌类研究(包括曲菌、毛霉、根霉、青霉、柠檬酸霉、酵母菌、红曲霉、细菌等)、酱油速酿等。其中酒精制造包括糖蜜制酒精、淀粉制酒精、动力酒精的试验与研究。1938 年夏,该所专门成立了攻关小组,由顾毓珍负责,先后有庞芳柏、傅天乔、郭益达、黄彬文、方景依、陈家仁、秦为仁等人参加试验^[3],利用氯化钙脱水,成功地制造出高浓度酒精(浓度达 98 %vol 以上),以替代汽油作燃料。

该所在工业研究与技术改进方面,获得许多成果,且对工业界确有贡献的都撰写论文与报告并刊行于世。该所出版社《工业中心》月刊自 1932 年 8 月创刊,先后发行 65 期。刊载论文与报告 600 余篇。对川酒研究的论文和报告,尚待查证。

3 泸州大曲酒的研究

由方心芳主持的黄海化学研究社开展对酿造大曲的研究。李祖铭先生于 20 世纪 40 年代,曾对泸州大曲

酒酒曲微生物和酿造工艺进行了研究。这是笔者查阅资料所见的科技人员对泸州大曲研究的最早记载。

3.1 大曲微生物研究^[4]

3.1.1 菌种分离

采用‘扁平分离’,稀释分离法,于 25~35 °C 培养 2~3 d 后,将单株菌落挑至斜面试管中,单独培养备用。

3.1.2 形态观察

取分得的菌体,于显微镜下观察,共有 3 大类:

①固体培养基上生长旺盛的微生物。此类有 2 种,一为先白而后黄(A₁),一为先白而后黑(A₂)。2 种菌丝均有节,且异常分明,其顶部膨大呈一球囊,囊外生许多酒瓶样的小枝,每一小枝上有 1 串圆状孢子,此性状似曲霉属的一般性质,应是黄曲霉和黑曲霉。

②固体培养基上生长亦旺,菌丛灰白色,菌丝无隔膜,每菌丝顶端膨大为一圆球囊,为根霉属。

③另一类菌体为单细胞,以出芽繁殖,于固体培养基上,菌落光滑,如凝固脂肪,此为酵母类,共有 2 种(Y₁、Y₂)。

3.1.3 生理试验

①对分离的 2 株酵母进行了菌落形态、细胞形状、细胞大小、最适生长温度、发酵产酒力等的测定,并与该所保藏的菌株进行比较。

②对分离的黄曲霉、黑曲霉进行了菌落形态、分生芽孢的大小、糖化力等的测定。

3.2 泸县大曲酒之调查

1948 年 4 月初,李祖铭先生应泸县天成生主人郭龙先生邀请,到天成生、温永盛曲酒厂(现国宝窖池所在地)作实地调查,对泸县大曲酒生产技艺和装备进行写实,并整理出报告^[5]。

3.2.1 设备梗概

3.2.1.1 蒸馏锅灶

天锅:平锅熟铁制,泸县有厂专造,重约 50 余 kg,直径约 93 cm,深 13~16 cm;

底锅:普通铁锅,直径约 83 cm;

蒸酒瓶:柏木制成,高约 117 cm,直径 93 cm,在甑的一方侧面开一圆孔,接酒管由此通过;

接酒管:锡制,管的一端膨大成盘状,盘约 20 cm,中央有一孔,与锡管相通,酒液从中央孔经锡管流入酒篓中;

酒篓:竹编成,内外涂以油纸,与一般酒厂搬运酒的篓子相同;

糟袋:即围边,为布制成的长袋,中塞酒糟与谷壳,置于天锅与蒸酒甑之间;

搅拌器:动物毛制的长毛形毛刷,安置长木柄,作搅动冷凝锅水用;

假底:即甑算,竹制,承载酒糟,隔绝酒糟与水。

3.2.1.2 地窖

在厂房地地上挖宽 100~133 cm, 长 200~233 cm, 深 133~167 cm 的窖子数个, 一家厂至少有 2 个以上。

3.2.1.3 制曲设备

曲房: 一般曲酒厂都没有特建的曲房, 以建筑普通的木质方形仓作为曲房, 此仓与贮粮仓相同, 其大小长 200~233 cm, 宽 133~167 cm, 高 167~200 cm。

拌曲台: 系木质长方形木板, 约长 167 cm, 宽 67 cm, 厚 7 cm;

曲模: 木制, 长方形, 约长 27 cm, 宽 17 cm, 厚 7 cm;

石磨: 以坚石制成, 直径约 67 cm, 用以磨碎原料与麦曲, 使用黄牛为动力;

晾场: 在厂房内, 以黄土筑成一块地坝, 面积 5 m² 左右, 此场为凉冷秕子与拌曲的处所;

翻板: 木制, 后称木掀, 板长约 50 cm, 宽 27 cm, 柄长 100 cm 左右, 此板用以翻拌秕子与拌曲;

竹篮: 竹编成, 作搬运秕子入窖内, 与运出酒醅蒸馏用。

3.2.2 酿造步骤^[5]

3.2.2.1 原料

大曲酒主要原料为小麦、高粱、麦曲 3 种, 也有用绿豆的, 其中混合绿豆为原料酿的酒, 名叫绿豆曲酒, 其配比为: 高粱与小麦之比为 2:1, 高粱与绿豆之比为 10:1, 普通 1 个窖每次需添加新原料约 1200 kg (原文为 8 石, 按每石 150 kg 折算, 下同), 麦曲粉 150 kg (1 石) 左右。

曲酒用水的水质良否与酒质关系很大, 不能用盐水、碱水、臭水, 一般酒厂都用江水。

3.2.2.2 制曲

大曲原料为小麦, 也有加少许高粱 (为小麦的 1/10 左右), 大概每制 1 次曲需用原料 75~90 kg (原文为五六斗, 按每斗 5 kg 折算), 其制曲时期, 每年约有差异, 普通每年在农历三月下旬开始, 八月下旬终止, 制得之曲为一年之用。

制法: 先将原料磨碎后, 加温水混匀, 以不粘器具为度, 立即将拌匀的麦粉纳入曲模子内, 用脚踏紧成砖块状, 同时另一部分工人把砖状麦曲块搬运到曲房中, 曲房地板上垫一层稻草, 一块一块地交互垒积, 4~5 层, 顶上覆盖稻草 1 层, 用于保温, 在第 3 日曲块发高热, 表面生长白色菌丝, 此时即将曲块上下调换 1 次 (翻曲), 以后每调换 1 次增加 1 层, 如此经过 40 d 左右, 菌体十分发育, 曲块充分干燥, 即可出曲, 贮藏干燥处备用。

制曲设备和工艺的描述, 可见与现时设备和工艺有诸多不同, 可惜未对培菌温度作记录。曲块入房时, 即置“四五层”, “第三日发高热”, 培养的应不是低温曲。

3.2.2.3 发酵与蒸馏

泸县曲酒系固态法发酵而成, 其法: 先将小麦、高粱

磨碎, 同时开窖取出窖中发酵完毕的酒醅, 置于蒸馏灶中蒸馏取酒, 窖中酒醅 (糟) 共分为 3 层, 即枯糟、糟食 (粮糟)、红糟等。蒸馏次序, 先蒸枯糟 (面糟), 取尽酒后。此糟即丢弃, 用作饲料, 粮食层 (粮糟) 分为 2 份, 取 1/5 蒸尽酒后, 置于晾场晾冷, 一般酒师凭经验, 以手试探, 感觉秕子温热时 (25~28 °C), 即可拌入曲粉 (约占秕子的 1/12), 此秕子用作次窖的红糟, 纳入窖底层, 其余 4/5 混以磨碎的原料 (即小麦、高粱), 置于甑中蒸馏约 1.5 h, 醅中酒分完全蒸出, 新原料也达适宜熟度, 立即由甑中取出, 散布于晾场, 直到如前感觉醅子温热, 加入定量曲粉 (约为秕子的 1/10) 拌匀, 纳入窖中, 位于红糟层上, 即粮食层。最后蒸馏红糟, 酒取尽后, 将此糟置于晾场, 其品温仍如前时, 拌入少量曲粉 (约为醅子 1/14), 纳入窖中, 作枯糟层, 此时在枯糟层上垫 1 层谷壳, 其中涂 1 层泥土, 做成丘状, 再于泥土表面上堆积谷壳 1 层。据酒师说: 在窖顶复以泥土与谷壳的目的, 是隔绝空气, 可防止有害菌的侵入, 以免窖中醅子的腐败。

醅子入窖发酵大概经过 1 个月左右, 再如前取出酒醅蒸馏与新添原料, 如此继续不断发酵与蒸馏, 老窖曲酒名字由此而来。

将窖中的醅取出后, 窖底剩下的水叫黄水, 含酸量很浓, 一般酒厂都抛弃无用, 也有用作醋的生产原料。据说重庆有厂在泸县专收此水作为醋的原料。

泸县曲酒产量, 以气候寒热而差异, 普通以农历 1 十月至次年四月产量最多, 名为旺月, 五月至九月间产量较弱, 名为枯月, 在旺月大概每 150 kg 原料可产曲酒 60~65 kg, 枯月每 150 kg 原料可产曲酒 50~52.5 kg。

泸县曲酒工艺与设备的调查记载与现今泸州曲酒工艺操作与设备已诸多演变, 传统工艺有许多创新和发展。但此段记载, 有不少仍值得我们借鉴。

4 四川小曲酒的研究

4.1 酒曲微生物的研究^[6]

1938~1940 年, 黄海化学工业研究社高盘铭在方心芳指导下, 对四川小曲微生物进行了研究, 重点对内江米曲、内江糠曲、四川小麦粉曲、青神米曲中的酵母菌进行了分离与试验。

4.1.1 酵母分离

增殖培养基: 红糖 15 g、尿 5 mL、乳酸 (25%) 4 mL, 加水至 100 mL, 配好后, 分装 20 支试管, 杀菌 3 次。

增殖纯化培养: 取曲子之内部一小点, 置于上述培养液中, 保温 25~30 °C, 24~48 h 后, 有 CO₂ 产生, 经 24 h, 用铁针接入另一管中, 24~36 h 后, 同法再接, 如此共 10 次, 则内中细菌大致已无, 再用平面分离法分离。

平面分离培养基: 红糖 10 g、硫酸铵 (6%) 1 mL、琼

脂 1.5 g、麦芽汁 10 mL, 加水至 100 mL。

用划线法分离。

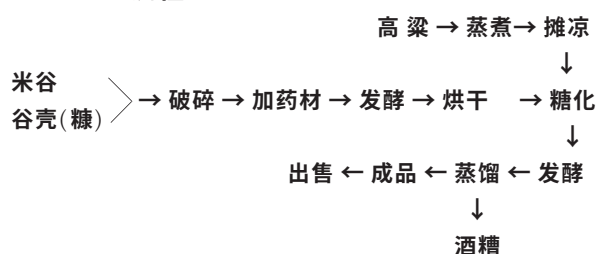
4.1.2 酵母试验

对分离至纯的 5 株酵母进行菌落形态、细胞外形及大小、发酵力、孢子试验等研究。在蔗糖中发酵力, 以内江酒曲中分离的酵母较强, 25 °C 发酵 5 d, 产 CO₂ 平均数为 4.03 g(失重); 在麦芽汁中发酵力, 以青神酒曲中分离的酵母较强, 28 °C 发酵 4 d, 产 CO₂ 平均数为 3.55 g(失重)。

4.2 犍为烧酒^[7]

1940 年, 国立中央技艺专科学校(乐山技专)温天时先生对犍为烧酒(小曲酒)进行了调查, 较详细地记录了小曲酒生产发酵、蒸馏、出酒率、税收及管理等内容。对了解 20 世纪 40 年代的川酒技艺与概况会有帮助。

4.2.1 工艺流程



4.2.2 制曲

原料是米谷、谷壳(糠)与水混合后, 再加上甘草、陈皮、水红花等物。

先将米、谷壳碾碎, 加上甘草、陈皮、肉桂、水红花等数 10 种药材(也有 100 种以上的)用水混合, 制成饼形。置稻草坑上, 每隔 24 h 翻一次, 6 d 后拿出置干燥器内, 待干后即成。其成品之好坏完全以经验测之。以生长毛者为不好, 发黑者更坏, 如发青包已无酿酒之价值, 以发白色者为上等品, 若带香气则更好。

4.2.3 原料处理与蒸煮

犍为高粱酒原料之处理与其他地方不同点有下列 2 种: ①不破碎; ②不加水浸, 故与华北之烧锅及其所用器具亦不相同。例如东北、唐山、汾阳均为高粱酒之盛产地带, 大多以磨碎法与大曲制成, 而犍为烧锅所用之高粱不但不磨碎, 用曲量亦特别少。

酒师取生高粱 175 kg, 在锅内煮至七八成熟(即以手或小刀将高粱粒破为二, 中心现出很小之白点)取出, 放冷水内洗, 洗过再捞出上甑蒸, 蒸熟后温热 6~7 h。取出置扬冷场上, 至 25 °C 左右, 加酒药 1~1.5 kg。拌匀, 装箱。

4.2.4 糖化发酵

装箱后, 待其渐渐起糖化作用, 约 10 h 后, 温度上升, 原料上面盖以竹席, 竹席上面再盖以稻草, 待 20 h 后, 温度升高至 45 °C, 即以木锨翻之, 使温度下降至约

35 °C, 取出置扬冷场上, 至 20 °C 左右时, 掺入已蒸过酒之糟(配糟), 即行装桶, 进行发酵。在装桶时, 并不压踏, 装桶后上面以竹席盖之, 在盖席以前有时加水(多少以发酵原料干湿为准), 普通 175 kg 高粱加 20~25 kg 水, 上面涂泥约 3 cm, 以后则进行发酵, 待 24 h 即有气泡声音, 24 h 后声音更响, 4~5 d 后则声音渐渐减弱, 同时酒糟下降程度亦与声音成正比, 大约酒糟下沉约 3 cm, 即停止发酵。在停止发酵时从桶下侧面放出酒醪, 第二天蒸馏。

4.2.5 蒸馏

当时我国烧酒蒸馏器分为普通式和锡壶式 2 种。冀、鲁、东北各地多用锡壶式, 犍为用的是普通式。

蒸馏器全体分为灶、沸水锅(地锅)、甑、算、冷云盘、承酒匙各部。灶建在地下, 添煤时一人站在灶口外, 将地平面之煤加入灶内。沸水锅口略与地平面齐, 口径约 133 cm, 深 35 cm 左右, 上口与甑接触(分 2 种, 一用木制, 一用石砌)。甑上是云盘, 云盘上是天锅, 天锅内放冷水, 以凝结酒。天锅下面有酒匙, 以盛所凝之酒。

4.2.6 原料与出酒量

原料与出酒量至关重要, 亦即烧锅家所最注意之点, 也就是他们最不愿意公开的地方, 所以只有估其大概: 普通每个烧锅有发酵桶 5 个, 每日蒸高粱 170~175 kg, 出酒 60~65 kg(40 %vol~60 %vol), 糟约 150 kg。

由上述计算, 当时四川小曲酒出酒率只有 35 %~37 %, 出酒率与现代相比, 差距较大。

4.2.7 税收及管理

税收由川康乐山征收局征收。每月每个桶 9.75 元, 因每家烧锅有桶 5 个, 每月则出酒税 48.75 元。而犍为全县烧锅约 70 家, 每个可征 3412.5 元, 即每年可收税金 10965 元。如有漏税者处 10 倍以上罚金。

犍为因糟房众多, 设有酒业工会之组织。该会定名为犍为县酿酒同业工会, 凡酿造者均得参加, 内有主席 1 人, 对内负责监督糟房之出品、对外负责社会各方面之交涉, 主席下面设总务、文书两股, 另有监察委员若干人, 每月开常务会议 1 次, 检查该月之出品及对外推销之情形, 以求改良与进步。

4.3 乐山烧酒酿造^[8]

1940 年 8 月, 黄海化学工业研究社谢光藩、韩士沂、温天时等对乐山烧酒作了数月之调查, 对当时之川酒酿造技艺及装备作了较详细的记载。

4.3.1 酿造技艺及装备

4.3.1.1 原料

玉米及大麦, 大麦为裸麦与小麦的混种。

4.3.1.2 设备

①蒸酒锅灶(兼蒸煮原料用, 附图略) 设备

天锅: 锡制, 重约 50 kg 以上, 直径 240 cm, 深

39 cm;

底锅:铁制口径 162 cm;

天甑:天甑为木制,高 78 cm,上部直径 78 cm,下部直径 104 cm;

酒桌:红石砌成,圆形,直径 180 cm;

云盘:坚木制,直径 180 cm,厚 5 cm,为空心圆板,中空处直径 104 cm;

糟袋:为布制成的长袋,中塞谷糠,置于酒桌与云盘之间;

天锅座子:为连接天锅与天甑之物,其锡与木质之间,用桐油石灰涂塞;

牛尾巴:由天锅底部通一锡管,穿过天锅座,为酒流出口;

炉火隔、烟道、火门等。

天锅亦有用铁锅代替者,但铁锅须先以嫩石磨光,然后新涂抹桐油,再用火燃之,复以桐油涂抹,如是反复数次,至发亮为止。若用久失去光亮,宜再以嫩石磨去油渍,再以先法处理之。

②曲箱:箱为木制,长方形,长 260 cm,宽 138 cm,高 27 cm。

③箴簟:长约 300 cm,宽 150 cm,为拌曲扬冷之用。

④发酵桶:木制圆形,高 110 cm,直径 139 cm,可容 500 kg 醪子。

⑤箴箕:竹编,为搬运酒醪之用。

4.3.1.3 酿造技艺

原料蒸煮:取大麦(或玉米、高粱)入沸水中煮之,约 30 min,捞起,投入大桶冷水中,将锅中煮水放去,加上甑算,即将冷却后之原料捞起入甑,焚煤蒸之,2~3 h 即可,其适度以手捏之,白肉易现时为止,本法不加碾碎。

制曲:原料蒸毕,取出撒于箴簟上,时时用木锨翻拌之,冷至插手只感微温为止,以温度表试之,25℃左右,然后撒曲粉(原为方块状,打碎磨之),以木锨拌匀之。充分拌匀后,始入曲箱,此工作多在午前 10 时许完毕。冬季曲箱周围用棕褥保温,箱底铺稻草,稻草上撒上谷糠,然后铺箴簟,箱上再铺以厚棕。夏季则无需保温,箱底只一层箴簟而已。这里的‘制曲’是指做糖化箱。

入箱 7 h 后,品温升至 28℃左右,自后渐渐上升,至 24 h,麦粒之裂口遍生白衣,是为菌类繁殖之象征,同时有糖化及发酵之作用,此时以手插入,感觉微温(40℃左右),则应下桶。如以手紧握之,有甜味液体渗透而出,是为良翻。

发酵:将制成之曲(糖化糟)撒于扬冷场,凉至 28℃左右,则移入发酵桶,淋以冷水,每桶需水约 25 kg,冬季则淋热水此谓之‘温做’,‘干做’则不淋水。

入桶后,盖以箴簟,封湿泥约 2 cm 厚,以后蒸发干时,复需润湿,泥封后经 24 h,则发生气体,由泥之空隙而放出,响声甚大,温度至 35℃左右,经 2~3 d 后,乃渐消弭,醪子亦沉下 1 cm 左右,温度 37~40℃,至 4~5 d 后,醪子更见低落,温度亦降至 38℃,至 6~7 d 后,温度降至 34℃,8 d 后便可蒸馏(俗称七生八熟)。亦有贮藏至数月之久者,但须注意湿润封泥。

蒸馏:蒸馏之时,先由发酵桶底放出酒酣(黄水),以作甑底水,酒酣流毕,取出桶面之封泥,以铲将醪子取入箕中,然后轻撒于甑算上,6~7 cm 厚时待蒸汽冲出(见汽上甑),再添撒 1 层,以后逢汽透出处,则撒上醪,以少以稀为添醪秘诀,若醪子压紧,则出酒不齐;每甑馏 1 桶,约有 500 kg 醪,撒完,将湿糟袋,妥置甑口(俗称酒卓),将天锅抬上压紧,按上出酒管(俗称牛尾巴),盛冷水入天锅,时时搅动,促进水之对流,如水太热则连换冷水。

出酒时常测酒花,以一碗盛酒,以另一碗盛水,以水注入酒中,以花大小不易消灭者为标准,而决定掺水多少,其酒精浓度约在 69%vol。

酒用瓦罈装,罈口封以麻布,涂以猪血石灰,干后可久藏。小罈约盛 20 kg,大者可盛 200 kg。

烤酒后之余糟,留下 1/2~1/3 为掺入新醪用,剩者作饲料。

4.3.2 糖化发酵之物质消长

这是川法小曲酒发酵期间变化的较早记载。糖化发酵物质的变化见表 1。

依上所得结果,应在第 7 天蒸馏,因夏季气温高,发酵快,‘七生八熟’不可一概而论。

表 1 糖化发酵物质变化

日期 (d, 糖化后)	室温 (℃)	品温 (℃)	干燥物 (g/100g)	溶解物 (g/100g)	酒精 (mL/100g)	酸度 (g/100g)	外观
1	23.5	33	46.0	14	/	/	裂口处有白衣,有酒味
2	25	35	28.8	7.5	5	0.5941	桶内响声甚大
3	25	40	29.8	2.1	7	0.605	醪子下沉 1 cm
4	24	39	29.2	1.1	7.5	0.627	醪子下沉 1.5 cm,声音变弱
5	21	38	29.0	0.5	9	0.66	醪子下沉 6cm,无声音
6	25.5	36	29.8	痕量	10	0.7425	无变化
7	23.5	34	29.9	0	10	0.776	无变化
8	24	30	/	/	10	0.82	无变化

注:第 1 天为醪料入箱后 24 h 的样;第 2 天为入桶后 24 h 的样,其余均为桶内醪子。

表 2 生产消耗物料与得率

次数	原料(kg)	酒曲(kg)	烧酒(kg)	浓度(15℃, %vol)	浓度(15℃, Wt %)	煤炭(kg)	纯酒精(kg)
1	281.4	2	62	61.0	53.0	230	33
2	281.4	2	60	61.3	53.1	225	31.9
3	281.4	2	66	58.9	50.3	229	33
4	281.4	2	70	56.8	48.9	229.5	34.25
5	281.4	2	13266	57.6	49.0	233.5	32.3
6	281.4	2	66	57.8	49.1	233.5	32.35
7	281.4	2	67	58.5	50.3	241	33.75
总数	1969.8	14	457			1647	230.55

4.3.3 生产成本与出酒率

据 20 次的生产调查,核算其生产成本与出酒率,结果见表 2。

四川小曲酒,从当时来看,与北方高粱酒比较,具有用曲量少(仅为 0.7%)、出酒率高等优点,并指出若选择糖化力强的霉菌和产酒力强的酵母,则出酒率可提高。

5 五通桥酒厂之调查^[9]

1940 年 4 月,乐山技专李大德、温天时等在五通桥竹根滩对永丰酒厂和春盛铨酒厂进行了实地调查。

5.1 永丰酒厂

5.1.1 原料

高粱:白壳高粱,粒大丰满,粘滞性甚大,产自本地及泸州一带;红壳高粱,粒小且色赤褐,性脆,产自成都一带,出酒率较高。

酒曲:为犍为酒曲,米作,状若白蜡,饼厚约 2.5 cm,直径约 13 cm。

水:岷江水,浊时要澄清。

5.1.2 制造程序

高粱的浸泡及蒸煮:取高粱 150 kg 淘净,倾入石缸浸泡(石缸高约 67 cm,直径 167~200 cm),沸水浸泡,10~12 h(破碎无粉粒)后取出蒸 3 h 左右。

拌曲:将浸蒸后的高粱移入木框(其高 40 cm、宽 133 cm、长 266 cm 左右)冷至 20~30℃,均匀撒入研细之曲粉(每 150 kg 高粱用酒曲 1.5 kg,先拌 1 kg,再以 0.5 kg 撒于表面),然后上盖竹席或草帘等物以保温,1 d 左右,便生白色之菌丛,酒糟变甜。糖化箱时间随气温而变。

发酵菌:将糖化糟,配以 2.5 倍配糟,装入发酵桶(桶为圆形,高约 100 cm,直径 200~233 cm),再加入热水 1 担(约 60 kg),水温随气温而定,盛好后盖上蔑席,并以湿泥土密封,只开一孔,以排出 CO₂,从 CO₂逸出之高度(吹口),判断发酵之优劣,桶底有孔以放出翻水,约 100 kg,发酵 5 d。

蒸馏:第 5 天将翻水倾入铁锅内,放算子于锅上,撒以糠壳,再取发酵好的醪子 33.5 kg 倾于甑内之算上,加

上锡锅蒸馏。酒头、尾酒下次重蒸。将酒加水至酒度为 50 %vol 出售。

5.2 春盛铨酒厂

与永丰号作法大半相同。

高粱来自成都、泸县、宜宾等地,每日用高粱 21 kg;酒药来自邛崃,形状椭圆,大小与犍为酒曲约等,发酵力较强,其外观粉粒甚细,附有稻草,表面凹凹处,生有绿色之霉菌。

其余工艺与永丰号基本相同。煮酒工人谓之烤酒匠,初至作坊担水之役随烤匠学习工作,数年能知煮料、下曲、验酒糟之温度、封桶烤酒诸法,即可充烤匠。

犍为之烧酒除江津白沙松溉酒外无有能及之者,故本地用户外,屏山、马边、宜宾、乐山、雅安所属诸场镇畅销,成都亦有运销者,每年约产 1000 t。

本文引用的‘黄海’杂志原文,系中国科学院微生物研究所程光胜先生提供,特此致谢。

本文介绍的史料可能检一漏万,望同行不吝赐教。

参考文献:

- [1] 傅金泉.中国近代酿酒微生物研究史料[J].酿酒科技,2006,(5): 82.
- [2] 王俊明.民国时期的中央工业试验所[M].中国科技史料,2003,24(3): 216- 227.
- [3] 顾毓珍.十年来动力用酒精之研究[J].工业中心,1942,(10): 1- 5.
- [4] 李祖铭.四川泸县大曲酒酒曲的分离与试验[J].黄海发酵与菌学特辑,1947,(9): 28- 31.
- [5] 李祖铭.泸县大曲酒之调查[J].黄海发酵与菌学特辑,1948,(10): 14- 17.
- [6] 高盘铭.四川酒曲中酵母之分离与试验[J].黄海发酵与菌学特辑,3(5): 143- 148.
- [7] 温天时.犍为烧酒参观记[J].黄海发酵与菌学特辑,1940,2(6): 157- 158.
- [8] 谢光莲,等.乐山烧酒酿法之调查[J].黄海发酵与菌学特辑,1940,3(2): 33- 38.
- [9] 李大德,温天时.五通桥酒厂之调查[J].黄海发酵与菌学特辑,1940,2(3): 83- 86.