

# 白酒生产中黄水和酒尾的应用

曹新莉,王明山

(米泉听源酒业酿造厂,新疆 乌鲁木齐 831404)

**摘要:** 黄水、酒糟和酒尾是固态发酵法生产浓香型大曲酒的副产物。黄水不仅含有丰富的醇、醛、酸和酯类物质,还含有丰富的有机酸、淀粉、还原糖、酵母自溶物等营养物质,含有大量经长期驯化的酿造微生物及生香的前体物质;酒尾也含有一些可利用的物质。可利用黄水和酒尾进行灌窖发酵、培养人工老窖、酯化反应、大曲发酵串蒸、生产调味酒等应用于浓香型大曲酒生产,提高大曲酒的质量。

**关键词:** 白酒; 浓香型大曲酒; 黄水; 酒尾; 应用

中图分类号:TS262.31;TS261.4

文献标识码:B 文章编号:1001-9286(2008)10-0096-04

## Application of Yellow Water and Ending Water in Liquor Production

CAO Xin-li and WANG Ming-shan

(Miquan Xinyuan Wine Industry Distillery, Urumqi, Xinjiang 831404, China)

**Abstract:** Yellow water, distiller's grains and ending water are by-products in the production of Luzhou-flavor Daqu liquor by solid fermentation. Yellow water contains not only rich alcohols, aldehyde, acids, and esters but also rich nutritional substances including organic acids, starch and reducing sugar etc. Besides, it also contains large amount of long-term domesticated microbes and flavor-producing precursor substances. Ending water contains some usable substances. Yellow water and ending water could be used for pit-filling fermentation, the culture of manmade aged pit mud, esterification, cross-steaming of Daqu, and the production of flavoring liquor etc., which could improve the quality of Daqu liquor. (Tran. by YUE Yang)

**Key words:** liquor; Luzhou-flavor Daqu liquor; yellow water; ending water; application

固态发酵法生产浓香型大曲酒,除主要产品——大曲酒之外,尚有许多发酵副产物,如:黄水、酒糟和蒸馏后的酒尾。就我厂对黄水和酒尾的开发应用作一分析探讨。

### 1 黄水感官鉴定与发酵情况分析

黄水是固态发酵生产浓香型大曲酒的副产物。黄水不仅含有丰富的醇、醛、酸和酯类物质,而且还含有大量的已经驯化的酿造微生物。黄水中所含的微生物以细菌为主,其中乳酸菌和梭状芽孢杆菌(主要是己酸菌和丁酸菌)是生产中的主要产香功能菌。

可根据出窖的母糟和黄水的感官鉴定,判断上排的发酵情况,决定本排入窖的条件以及用黄水来灌窖、养窖和提香,从而提高大曲酒质量。黄水的颜色、气味、悬头和味道是粮糟发酵好坏的反应,而发酵的优劣又与其入窖条件和工艺密切相关。因此,通过对黄水的感官鉴定:眼观其色,鼻嗅其气,口尝其味和手摸悬头,就可大体判断母糟发酵的正常与否。

#### 1.1 黄水的颜色与入窖条件分析

黄水的颜色常见的有金黄、赭石、黑青、淡黄、黄白

等色。出窖黄水正常的颜色应是金黄色。如果是黄白色,则该黄水中含有较多的糊精和胶体,说明上排配料、入窖条件或操作上存在对发酵不利因素。

#### 1.2 黄水的悬头与入窖条件分析

起完窖将窖底的黄水坛盖打开,将手伸入坛中的黄水液中,然后将手离液面40~50cm,手指与液面处垂直,让黄水顺手指自然流下,仔细观察黄水的悬头长短,悬头有无及黄水的透明度,这样也能判断上排入窖条件和母糟的发酵情况。

凡是上排入窖条件适当,操作仔细,窖内粮糟发酵良好,出窖的黄水应是金黄透明、有光泽、悬头细长(或称有“肉头”)。

若上排入窖条件不适宜,如入窖温度高(25℃以上)、量水用量大、稻壳用量偏小等,导致粮糟发酵不良,此窖黄水白醪,无光泽,无悬头,也不透明。还有一种情况是上排入窖温度高,稻壳用量较多,母糟糙,顶手,出窖黄水液清,略发铁青色,无悬头或悬头较短,这种窖出酒率较低,一般在18%~22%,酒质也差,酒体糙辣后

收稿日期:2008-07-17

作者简介:曹新莉(1962年),女,甘肃武威人,大学本科,高级工程师,国家评酒师,发表论文数十篇。

味微苦涩。

### 1.3 从黄水的味道判断发酵情况

黄水的味道是一个综合反映,出窖黄水大致可分为涩味、酸味、甜味、苦味和馊味等几种主要味道,但这不是绝对的,而是说明以这些味道为主而已。

入窖条件适当,操作细致,发酵良好的黄水,应是以涩味为主,略带酸味,不甜。

若入窖温度高(25℃以上),晾床摊凉时间过长(尤其是夏季),杂菌(主要是醋酸菌和乳酸菌)等大量繁殖,粮糟不能正常糖化发酵,其黄水主要带酸味,略涩,这种情况必然粮耗高,出窖淀粉含量低,均在6%~7.5%,酒质下降。

若入窖条件不适当,加之操作不严或粮食润粮糊化不透,粮糟糖化发酵不完全,母糟中还原糖含量较高,其窖黄水以甜味为主。这种情况往往是粮耗高。

若用曲量过大,量水用量偏少,或封窖不严,或窖池养护不及时,裂口,使杂菌感染,窖内母糟发倒烧,其窖黄水显苦(还带酸)。这种情况往往酒质低劣,粮耗也高。

若生产环境器具清洁卫生差,或将多日晾板下的残余入窖糟扫入窖内,使窖内粮糟受杂菌污染发生霉变,会使黄水带馊味,此外,窖由于管理不妥,雨水或污水流入窖中,引起母糟霉变或量水温度过低等也会使黄水带馊味。

### 1.4 从出窖黄水量判断发酵情况

若此窖入窖稻壳量过大,显糙,入窖温度又偏高,或量水温度过低,在发酵过程中黄水迅速下沉窖底,上层母糟处于高温缺水的情况,母糟干烧呈黑色。这种情况一般出窖黄水较多,且清带黑。

若入窖温度适宜,合理配料,工艺操作规范、严谨,糟醅柔熟不腻,也就是说母糟能保住水分,这样粮糟就能正常发酵,其窖黄水量较少,且悬头带涩。酒质也很好。据多年的生产实践,一般每甑粮糟发酵后能产生30~40 kg黄水是比较正常的。

## 2 利用黄水提高酒质

对我厂黄水中的含氮化合物、糖类和酚类化合物等分析检测,结果见表1~表6。

表1 黄浆水含氮化合物 (g/100 mL)

粗蛋白质	总氮	蛋白态氮	缩氨酸态氮	氨态氮
3.06	489.19	1.64	377.16	48.88

表2 黄浆水中的糖类 (g/100 mL)

总糖	还原糖	多元糖	低糖
7.46	6.50	2.24	微量

由表1~表6分析数据可知,黄水中含有丰富的有

表3 酚类化合物 (g/100 mL)

总酚	酸性酚	中性酚
0.65	0.27	0.18

表4 黄浆水的常规分析

项目	指标	项目	指标
酒精含量(%vol)	8.04	总酸(g/L)	2.18
酸度	5.3	总酯(g/L)	1.16
淀粉(%)	2.25	单宁及色素(%)	0.15
总固形物(g/L)	14.26	pH	3.2
黏度 Pa·S	40.43		

表5 黄水中主要微量成分含量 (g/L)

微量成分	含量	微量成分	含量
正丁醇	0.1494	戊酸	0.0441
异丁醇	0.0074	己酸	0.0899
2,3-丁二醇	0.0569	乳酸	28.6321
β-苯乙醇	0.0483	丁二酸	0.1179
乙醛	0.0641	乙酸乙酯	0.3572
糠醛	0.0074	丁酸乙酯	0.0123
乙缩醛	0.1198	己酸乙酯	0.0767
甲酸	0.1014	乳酸乙酯	0.7063
乙酸	0.1201	辛酸乙酯	0.0168
丙酸	0.3400	癸酸乙酯	0.3070
丁酸	0.0908	月桂酸乙酯	0.3052

表6 黄浆水的微生物 (个/mL)

乳酸菌	丁酸菌	己酸菌	酵母菌	霉菌
$2.2 \times 10^5$	$1.6 \times 10^4$	$1.4 \times 10^4$	$1.8 \times 10^2$	未检出

机酸、淀粉、还原糖、酵母自溶物等营养物质,特别是含有大量经长期驯化的丁酸菌、己酸菌等有益微生物及生香的前体物质,因此可利用黄水直接灌窖,从而使酒质明显提高。

### 2.1 用黄水灌窖

方法为在主发酵结束后(约15 d)剥开窖皮,用喷壶将酒糟含量为15%vol~20%vol的酒尾70%与30%优质黄水混匀,均匀喷洒在窖中,使其缓慢渗透下去,重新用窖皮泥封窖,至出窖为止。经过30~40 d的回窖发酵,成品酒中总酸和总酯的含量有较明显的提高,结果见表7。

表7 用黄水灌窖成品酒中总酸和总酯的含量 (g/mL)

项目	酒精度(%vol)	总酸	总酯	总醛
未回窖酒	60	0.62	2.62	0.30
回窖酒	60	0.89	3.84	0.44

### 2.2 利用黄水培养人工老窖的研究

优质老窖双轮发酵产生的黄水是培养人工老窖的理想材料,其含有大量的有机酸,能促进窖泥酯化老熟生香;老窖黄水中还含有丰富的梭状芽孢杆菌,接入新窖泥中,实际上就是接种了老窖的各种有益微生物,使发酵后的窖泥在色泽、气味、化学成分、微生物等方面使

新窖老熟,迅速提高新窖酒的质量。

长期以来,我厂采用黄水、酒尾和大曲粉等拌和养窖。特别是新窖,窖泥缺少水分,保养维护就更加重要。窖池得到很好的养护,发酵酒醅接近窖泥的地方,酒醅的香气(己酸乙酯)特别浓郁。方法为在母糟全部挖出后,将窖壁打扫干净,用拌和的浆液均匀地淋洒窖壁,能使窖泥保持湿润,并可继续接种和补充营养物质。三者的比例:大曲粉:酒尾(酒精含量约25%vol):黄浆水为0.06:0.49:0.44。

### 2.3 黄水的醇、酸酯化在生产中的应用

#### 2.3.1 黄水和香糟酒(或劣质酒)混合进行酯化

将质量较低的丢糟酒与发酵周期较长的老窖黄水混合,装入陶坛中,经夏、秋、冬三季的常温贮存200d左右,将此酒和粮糟串蒸,可将丢糟酒变成合格的基础酒。实践结果见表8。

表8 常规分析结果 (g/100mL)

项目	总酸	总酯
1 一般粮糟酒	0.1767	0.2838
酯化后串蒸酒	0.1368	0.4449
2 一般粮糟酒	0.1271	0.2779
酯化后串蒸酒	0.1096	0.4539
3 一般粮糟酒	0.0528	0.2365
酯化后串蒸酒	0.0877	0.4310

由表8结果得知,经醇酸酯化后,通过串蒸,总酯含量可比一般粮糟高60%以上,实践证明,此法是提高优质酒比率的有效措施。

#### 2.3.2 黄水和酒尾加大曲粉发酵串蒸

据分析,黄水中的可发酵性糖,最高的可达4%~5%,但酸度较大,杂质也多,若用适量的酒尾稀释后,加大曲粉,便可将黄水中的可发酵性糖发酵生成酒糟(当然黄水中也有酵母菌),串蒸出来的酒,己酸乙酯含量大幅度的增加。具体的做法是将50%的黄水和50%的20%vol的尾酒混合,再加4~6kg中高温大曲粉进行静置浸泡,在浸泡开始时,混合液中有较淡酒精气,酸味和尾酒味突出;在发酵时温度略有上升,发酵7~8d时温度可达最高点,这时酒精气有明显增加,异杂味明显减少;至20d左右时,窖底香较突出,酒气更浓。再让其酯化一段时间,便可放入底锅串蒸。其分析结果见表9,气相色谱分析结果见表10。

表9 串蒸酒常规分析 (g/100mL)

项目	酒度(%vol)	总酸	总酯	甲醇	杂醇油
对照	59.8	0.0481	0.352	0.0226	0.075
串蒸酒	60.3	0.0346	0.298	0.0225	0.075

从表9~表10可以看出,经黄水、酒尾加大曲粉发酵串蒸的酒,总酸和总酯都比对照有所增加,特别是乙

表10 气相色谱分析 (mg/100mL)

项目	对照	串蒸酒	项目	对照	串蒸酒
仲丁醇	5.34	15.19	己酸	4.80	9.54
异丁醇	10.45	13.19	乳酸	5.83	7.94
异戊醇	52.28	51.48	乙酸乙酯	66.60	90.8
乙缩醛	26.82	33.88	丁酸乙酯	15.10	22.66
乙酸	18.34	21.28	乳酸乙酯	100.73	80.20
丁酸	1.73	2.57	己酸乙酯	115.15	205.00

酸乙酯和己酸乙酯差异较大,而乳酸乙酯明显减少,从而提高了优质品率。

### 3 用黄水制调味酒

黄水中的醇、酸、酯、醛等曲酒中的主要香味物质种类较多,尤其有机酸含量更为突出。但黄水中菌体自溶物、蛋白质、果胶质等含量也多,故呈粘稠状,且固形物含量也较多,因此要经适当处理,才能用于调味。

#### 3.1 黄水中胶体物质的去除法

据分析,黄水中的胶体物质多为蛋白质,可利用酒精的脱水作用,使其析出后沉淀。采用酒精为脱水沉淀剂还有下述优点:①黄水中的酸、酯等香物,大部分溶于酒精中;②不会给黄水带来其他杂味;③便于直接用于调兑白酒;④取材容易,操作简便,长期的生产实践表明,黄水的胶体物质随着酒精用量的增加,析出的沉淀也不断增加;当酒精与黄水以1:1的比例混合后,黄水中的胶体物质有60%左右可沉淀下来。当在黄水中加3倍量的酒精24h后,其胶体物质及其他固形物几乎全部析出沉淀,使粘稠状的黄水变为金黄色清亮透明的液体。生产实践还表明,加入酒精使黄水中乙醇的含量达到70%vol~75%vol时,胶体物质和固形物析出沉淀物质的速度加快,而且也较彻底。

黄水中的胶体物质除去后,其主要酸、醇、醛等成分发生了变化,其结果见表11。

表11 胶体物质除去后黄水中主要芳香物质含量

(mg/100mL)

名称	含量	名称	含量	名称	含量
乙醛	37.10	β-苯乙醇	1.52	甲醇	3.21
乙缩醛	46.99	辛酸乙酯	1.42	乙酸	15.35
正丙醇	81.12	癸酸乙酯	4.79	丙酸	2.25
异丁醇	6.00	乙酸乙酯	16.60	丁酸	1.94
异戊醇	46119	乳酸乙酯	37.70	己酸	1.14
2,3-丁二醇	7.92	白桂酸乙酯	4.53	乳酸	292.20

黄水经酒精处理后,沉淀物中含有丰富的蛋白质,它是培养液体窖泥的优质材料。

#### 3.2 黄水的脱色

经酒精处理后,再过滤出来的黄水,呈金黄色,清亮透明,总酸为0.8~2.5g/L,总酯在0.2g/L以上,酒度为

70%vol~75%vol,若用来直接勾调白酒,会给酒体带来黄色,可用粉状 201# 汪洋酒类活性炭脱色处理 8~24 h,其用量为 2%~5%。

### 3.3 处理后的黄水清液作调味酒

经沉淀脱色处理后的黄水,可直接作为调味酒,实践证明,只要使用得当,能明显改善酒质,赋予成品白酒自然感,提高产品质量,增强产品的市场竞争力,还可以大大减少化学食品添加调味物质的用量和高品质酒的用量,降低生产成本,增加经济效益。用量在 0.16%~0.30%,会收到意想不到的效果。

## 4 酒尾的应用

所谓酒尾,是指发酵酒醅在蒸馏之后,其余酒已尽的蒸馏液。发酵酒醅在蒸馏过程中,仅一部分酯、酸、醇和醛等随乙醇分子和水分子的蒸出而被拖带入水中。因此,除前面所讲黄水中尚存在很多香味物质外,在酒尾中也有此类物质,特别是有机酸,经分析测定其结果见表 12。

表 12 酒尾中各类酸的含量 (mg/100 mL)

项目	成分					
	己酸	丁酸	乙酸	乳酸	戊酸	庚酸
1#	620.30	115.70	200.11	125.50	5.40	7.4
2#	735.22	240.30	82.65	283.41	17.80	/

有机酸类是浓香型白酒重要的呈味物质,直接影响到酒的质量,如酸低则必然其味寡淡。故采用适量的酒尾来勾调大曲酒,使大曲酒与同行同等产品相比,具有它独特的风格。同时酸又是生成酯的前驱物质,酸和

醇经催化作用就可生成酯类。因此,在酒尾利用上采用了生物酯化法,使大曲酒的己酸乙酯含量有较明显的增加。

生物酯化法就是将黄水、酒尾、大曲粉、发酵糟等按一定比例混合均匀,于窖池中恒温发酵一定时间。

首先将所用物料(黄水:酒尾:大曲:发酵糟)按 8.8:85:1.2:2.5 的比例混合均匀,存放于一个容器中备用,然后把已经配好的酯化液均匀分层喷洒在入窖的粮糟上,根据粮糟水分的大小来确定酯化液的用量,将粮糟上压 50~60 cm 厚的回糟,然后进行平窖封窖,经窖内 95 d,平均温度为 28.5℃ 的发酵过程,其发酵的大曲酒四大酯分析结果见表 13。

表 13 酒尾生物酯化四大酯含量对比 (mg/100 mL)

项目	成分			
	己酸乙酯	乳酸乙酯	丁酸乙酯	乙酸乙酯
酯加酒尾	194.52	173.90	14.10	145.83
对照	75.21	196.55	8.76	154.12

由表 13 可知,固态发酵酒生产中,酒尾生物酯化能使酒己酸乙酯含量提高一半以上,而且酒质无添加香味物质的香气和口味,完完全全融合在其中。

总之,黄水和酒尾的开发应用不仅对产品质量有明显的提高,而且也降低了许多生产成本,为企业增加了一定的经济效益。笔者认为其开发和生产应用,无论对固态法或液态法白酒生产具有重要的现实意义。

参考文献:

- [1] 沈怡方.白酒生产技术全书[M].北京:中国轻工业出版社,1998.

## 稻花香活力型酒重大科技成果新闻 发布会在宜昌隆重举行

本刊讯:2008年9月19日,由宜昌市科技局主办,湖北稻花香集团、湖北稻花香股份有限公司承办的“稻花香活力型酒重大科技成果新闻发布会”在宜昌市隆重举行。来自全国各地的白酒界的专家、技术人员及近 30 家新闻媒体参加了会议。

会上,湖北省科技厅领导宣读了稻花香活力型酒重大科技成果证书,著名白酒专家高景炎先生宣读了国家级白酒专家对稻花香活力型酒感官质量鉴定书,著名白酒专家陶家驰宣读了湖北省科技厅鉴定委员会意见,三峡大学科技学院教授陈超、军事经济学院营养学家李德远教授对稻花香活力型酒的成功研制给予了高度评价,并结合科学实验数据对稻花香活力型酒的感官质量、实验成果、营养价值进行了论证。

稻花香活力型酒由湖北稻花香集团、军事医学科学院毒物药物研究所和三峡大学历时六年联袂打造,利用稻花香独有的天然矿泉水,结合现代科技精华,酿成高含钾、钠、镁、锶等 20 多种微量元素的稻花香活力型酒,实验表明,该产品在一定程度上能够起到抗醉、醒酒的作用,经专家论证:饮活力型酒可以减轻白酒对肝脏的损伤,血清中乙醇脱氢酶 ADH 活性显著增强,谷丙转氨酶明显低于其他白酒。国家科学技术委员会认定稻花香活力型酒为重大科技成果,属国内首创。

据湖北稻花香集团董事长蔡宏柱介绍,稻花香活力型酒是一款为成功人士、行业精英和社会名流量身打造的健康酒,身份酒。著名白酒专家陶家驰说,稻花香活力型酒的推出,成功抢占了未来白酒市场“得健康者得天下”的制高点,在“改变传统观念,倡导文明饮酒,构建和谐社会”方面具有重大价值,代表了今后白酒的发展方向,开创了白酒发展的新纪元。

湖北省政协副主席李佑才,湖北省白酒协会会长喻赋广,宜昌市政协主席李泉,市委常委、宣传部长赵举海,市政府副市长张永红,夷陵区委书记熊伟等领导嘉宾应邀出席了新闻发布会。(陶然)



新闻发布会会场