

水果白兰地生产工艺

焦玉琦¹, 孙东方²

(1.哈尔滨中国酿酒总厂, 黑龙江 哈尔滨 150060 2.黑龙江省轻工科学研究院, 黑龙江 哈尔滨 150010)

摘要: 水果白兰地是以水果为原料,经发酵蒸馏而成的蒸馏酒,具有独特幽郁的香气。其香气来源于水果品种香,发酵产生的香味化合物和陈酿过程中产生的陈酿香。其生产工艺前段为白葡萄酒的酿造工艺,原料水果经榨汁,加果酒酵母前发酵,温度18~20℃,发酵期7~10d,主发酵即可完毕;后发酵温度15~18℃,时间20~30d,当酒度达到6%~9%(v/v),残糖<5g/L,挥发酸<0.3g/L,即可蒸馏,初馏白兰地经橡木桶贮存老熟即为成品酒,橡木桶贮存老熟工艺是完善白兰地品质的重要环节。(小雨)

关键词: 蒸馏酒; 白兰地; 水果白兰地; 生产工艺

中图分类号: TS262.38; TS261.4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-9286(2004)04-0051-02

Production Technology of Fruit Brandy

JIAO Yu-qi¹ and SUN Dong-fang²

(1.Harbin China Wine Production General Plant, Harbin, Heilongjiang 150060;

2. Heilongjiang Light Industry Science Research Institute, Harbin, Heilongjiang 150010, China)

Abstract: Fruit brandy, in possession of special mellow flavor, is produced by the fermentation and distillation of distilling wine with fruit as raw materials. Its flavor come from the aroma of fruits and the flavor of flavoring compounds in fermentation and the flavor formed in wine aging. In the prior production stage of fruit brandy, the production technology is similiar to the fermentation technology of white grape wine: juice squeezing of fruits, addition of fruit wine yeast for prior fermentation, fermentation temperature at 18~20℃, and fermentation time as 7~10 d, then chief fermentation ended. In the late fermentation stage, fermentation temperature is at 15~18℃ and fermentation time as 20~30 d. When alcohol content reaches 6%~9%(v/v), residual sugar content less than 5g/L, and volatile acids content less than 0.3g/L, the wine could undergo distillation. The first distilled brandy should be stored by tubs for tubs storage is an important procedure to perfect brandy quality in brandy storing process. (Tran. by YUE Yang)

Key words: distilled liquor; brandy; fruit brandy; production technology

1 白兰地原料酒发酵

水果白兰地原酒按白葡萄酒的酿造工艺发酵^[1]。

1.1 原料

水果的组成、成熟度、品种特性与白兰地质量有很大关系。用于酿造白兰地的水果必须无病害、无腐烂、无杂质,否则会给原白兰地带来不良气味。成熟度合适,果汁多,肉质脆易压榨。水果未成熟则果汁偏涩,出汁率低,过熟则易腐烂,果汁易氧化,酒体不丰满。要求原料品种为弱香型或中性香型且含糖适中(10%~13%),成熟后滴定酸度高(7~8g/L),可针对不同原料的特点调整糖酸度以达到要求,酿制不同等级和不同种类的水果白兰地。

1.2 工艺流程

水果→分选除梗→洗涤→破碎→榨汁(加酸、调糖度)→前发酵(加纯培养酵母液)→分离→后发酵→双式蒸馏→原白兰地→调配→人工快速陈酿→贮存→低温冷冻→过滤→装瓶检验→成品

酒精发酵采用果酒酵母启动,发酵过程监控温度、残糖、酒精度、挥发酸、酵母、总酸及pH值。主发酵温度在18~20℃,时间一般7~10d,倒罐后发酵,温度15~18℃,时间20~30d。整个加工及发酵、贮存期间不得使用SO₂、偏重亚硫酸钾等防腐剂^[2]。

1.3 果汁压榨

生产高档水果白兰地应进行榨汁分离发酵,而普通白兰地生

产可采用破碎去梗后的果浆直接发酵。目前我国白兰地原料酒的发酵大多采用带皮发酵工艺,烟台张裕葡萄酒公司等已采用和推广分离发酵工艺来生产白兰地原料酒。

水果原料容易破碎压榨,且出汁率高达70%以上,采用纯汁发酵既利于发酵控制,又利于提高酒质。快速压榨可减少果汁中果胶含量,如果果皮表面果胶含量相对较少,生产上可避免使用果胶酶而导致的白兰地酒中甲醇含量超标现象,同时酒中微生物稳定,质量不受影响。榨汁时无需加压,压榨系统会影响蔗糖、乙醇、乳酸、醋酸及酵母和醋酸菌的含量,所以传统工艺生产的果酒中乙醇、醋酸、乙酸乙酯含量较高。

1.4 酵母菌

发酵过程中酯生成是由细胞内酶的催化作用而决定的,同时还受微生物代谢的控制,因此微生物的代谢方式、酶的种类及其他活动等遗传特性不同,所产生酯的种类和数量也不同。

在酒精发酵过程中,酵母作用还产生许多副产物(挥发酸、高级醇、脂肪酸、酯类等),它们是构成二类香气的主要物质,为获得与品种香气相协调而优雅的二类香气,就必须保证酒精发酵纯正,发酵速度平稳。利用优选人工培养酵母进行酒精发酵,既可改善酒的香气,减少异味生成,还可吸附色素、铁、铜离子,降低酚类物质的含量从而提高酒质。由自然发酵到采用人工培养酵母发酵,提高

收稿日期:2004-02-15

作者简介:焦玉琦(1961-),男,辽宁人,本科,高级工程师,发表论文数篇。

了产品的质量和稳定性。可同时使用几种酵母混合发酵或先采用发酵力强的果酒酵母启动酒精发酵,倒酒后再使用产酯酵母进行后酵,以形成更多的二类香气,使酒体更饱满,酒味更醇厚^[3]。

1.5 发酵温度

优质水果酒的酿造宜采用控温发酵。在低温下发酵平稳、彻底,发酵周期较长,可使香梨中构成香梨酒特有香味的挥发物质最大限度溶解在酒液中而不致因高温挥发损失,从而获得较优质的果酒,但温度过低,不但起发困难,易加重氧化,且发酵太慢使高级醇的乙酯含量上升,产生强烈的异味。温度在15~20℃,时间为7~10d,主发酵即可完毕,带果渣发酵原酒可在18~25℃,若发酵温度高于25℃时,酯类含量明显降低,果香味挥发氧化,高级醇、挥发酸、醛类等副产物增加。温度过高时所形成的二类香气比较粗糙,使酒的风味降低,酒质下降,还会使多数酵母的活动受影响而引起发酵中止,结果挥发酸含量升高。发酵后理化指标为酒度6%~9%(v/v),残糖<5g/L,挥发酸<0.3g/L,才可蒸馏,发酵过程应尽可能缩短时间以防止氧化。

2 水果白兰地蒸馏工艺

在水果白兰地生产环节中,蒸馏可以说起着承前启后的重要作用,它可以将生产白兰地的水果品种固有的香气以及发酵时所产生的香气成分以一种最优的比例保留下来,除去有损于质量的成分(如过量的乙醛、挥发酸等),并给以后的贮存提供前期芳香物质,因此采用壶式蒸馏器,间歇式两次蒸馏法很有必要。蒸馏需用文火。第一次馏出液的平均酒度为25%~30%(v/v),取原料酒的1/3左右,前期须截取少量酒头,后期须截取酒尾。第二次可按纯酒精计算来截取酒头,为总酒分的0.5%~1.5%。随时测酒度,切取酒尾。水果白兰地原料酒中除酒精以外的挥发性物质主要有醛类、酯类、高级醇类及其他成分,这些挥发物有的富集在酒头,有的富集在酒尾。在第一次蒸馏时,一部分会出现在酒头,而第二次蒸馏可出现在蒸馏后期。大部分酯类物质出现在蒸馏后期,因而夏朗德壶式蒸馏中二次蒸馏时酒尾的截取早晚对水果白兰地质量影响较大。这些物质是否能从原料酒中蒸馏出来,不但取决于沸点,更重要地取决于蒸馏系数。如果某物质蒸馏系数等于1,则表明该物质同乙醇的蒸发系数相同,以同样的速度从原料酒中蒸馏出来。如果挥发性物质的蒸馏系数大于1,则表明馏出物中的该挥发物质含量比原料酒中含量高,反之,蒸馏系数低于1,则该挥发物在馏出物中含量低于原料酒中的含量,其蒸发速度低于乙醇,这就是为什么挥发物有的富集在酒头,有的富集在酒尾。大部分酯类物质出现在蒸馏后期,这些酯类对白兰地的香气成分构成十分重要,在后续陈酿过程中,通过氧化和水解参与陈酿香气的形成,特别是乳酸乙酯不仅可提高芳香物质的香气,还可减弱不良风味。在蒸馏中生成丰富的脂肪酸的酯类是由原料酒的酒脚引起的,当原料酒在夏朗德壶式蒸馏锅中进行加热时,由于高温而引起酒脚中酵母菌的溶解,而使脂肪酸的酯类释出,随蒸馏被蒸出,低碳物质往往出现在酒头,而多碳酯类则或多或少留在尾馏分中,如在酒尾中可分析到富集的辛酸乙酯、癸酸乙酯及十二酯乙酯。在夏朗德蒸馏酒中,只能发现偶数碳原子的脂肪酸酯类,夏朗德蒸馏中长时间的沸腾会发生很复杂的“烧煮”现象。在该过程中,各种氨基酸通过葡萄酒中的多酚氧化所产生的醌而发生降低和氧化,壶式蒸馏器是铜制的,铜对这一反应起催化作用,同时也生成醛和酮的羧基化合物,在蒸馏过程中,铜材与发酵酒中的酵母代谢所产生的大量脂肪酸类物质相作用而生成铜皂,可除掉酒中不愉快气味,从而提高了酒质。白兰地原料酒中的挥发性化合物在二次蒸馏的过程中不断彼此化合,重新形成新物质,它们对形成白兰地特有的口味和香味具有重

要的作用,因此控制蒸馏速度也是非常重要的。除了壶式蒸馏,还有塔式蒸馏,用壶式蒸馏得到的产品芳香物质较为丰富,而塔式蒸馏产品呈中性,乙醇纯度高(85%~95%),风格不及壶式的好,一般用作调配。

3 贮存及陈酿工艺

3.1 贮存

橡木桶贮存工艺是完善白兰地品质的重要环节,一种优雅浓郁的白兰地,其令人久久回味的幽香就是白兰地经贮存形成的,在原白兰地长期贮藏中,由于空气对木桶的渗透,而进行缓慢氧化作用,形成陈酿香味,醇类氧化形成醛,醛与乙醇分子作用形成缩醛,醛和缩醛使白兰地具有一定的芳香,其含量随白兰地贮藏时间延长而增加,同时酒液与橡木木质素作用,生成香草醛、丁香醛等芳香化合物,赋予白兰地幽雅柔和的香味。白兰地在橡木桶中贮存过程中,发生了交换、抽提作用,即氧化还原作用、一系列的物理与化学变化,这些错综复杂的变化赋予了白兰地特有的典型性,在这漫长的过程中,改变了白兰地原有的苦涩、辛辣、刺喉、收敛等特性,取而代之的是甜润、绵柔、醇厚及微苦^[4]。

最理想的桶容为350L左右,可使酒和桶发生恰到好处的接触,从而达到理想的催陈效果。在新桶中贮存一年后需转移至旧桶中,以避免酒中溶入过多单宁而影响口味。贮桶内酒液不能太满,应留出1%~1.5%的空隙,避免因温度变化而使酒液外溢,又有利于酒的氧化过程。贮存最适温度为15~25℃,相对湿度为75%~85%。由于每年有5%~6%的酒液挥发,一年需添桶1~2次。

3.2 人工快速陈酿

在国际市场上,白兰地是销量较大的蒸馏酒,在酿制过程中最讲究陈酿,在橡木桶陈酿时发生了一系列物理变化、化学变化和物理化学变化,其中决定白兰地陈酿质量的是橡木中浸出的可溶性物质和降解的木质素。除了按传统方法用橡木桶贮存外,还可采用许多人工陈酿的方法在短时间内获得与自然老熟同样的效果,以加速其陈化速度,缩短生产周期。

一般采用加热陈酿法,温度对白兰地陈化有着重要的促进作用,将温度提至65~75℃瞬间加热,也有将酒加热至45~55℃保温数天,应根据各自产品的特点及档次而定。加热应在密闭容器内进行,否则会将酒中的芳香物质损失掉,也会使酒度降低。可用碎橡木、橡木片或刨花、添加橡木粉及其液态物进行陈酿。在法国、美国和意大利等国,采用从橡木中提出的酚类化合物用于陈酿,是用酸(1%的盐酸或硫酸)或碱(0.5%的氢氧化钠或碳酸钠)处理橡木,加热到120~140℃,24~48h使木质素降解。为避免过度使用强酸、强碱和热源使酒中木质素络合物、总酚类化合物、芳香族酸类和芳香族醛类的不平衡,可采用电磁辐射模拟橡木桶板自然风干,应用醇酸(乙醇和有机酸)降解代替白兰地与桶板的相互作用,充入适量空气供给白兰地陈酿过程所需的氧,大大缩短陈酿时间。

北京东郊葡萄酒厂等研究,将传统贮存一年以上的白兰地加入0.4%橡木粉,在55℃保温5~10d,冷却后过滤。还有利用通臭氧、用微波、超声波、X射线等来加速酯化氧化作用,缩短老熟期。贮存期经常注入空气,也能得到与橡木桶同样的老熟效果^[5,6]。

白兰地是包容了许多芳香成分的蒸馏酒,而不是单纯的提纯酒精,因而它的稳定性在封装前也需加强处理。白兰地产生不稳定的主要因素是存在高级不饱和脂肪酸,可用冷冻方法除去,将白兰地贮入冷冻罐中速冻,温度在-10~-15℃,保温2~3d,经冷冻过滤回温后装瓶。选取健康无病害且成熟的水果为原料,采用优良且适

(下转第54页)

表2 酯化发酵液态曲酒色谱分析结果 (mg/100 ml)

编号	蒸馏酒样	分段摘酒	蒸馏酒度	出酒率 (%)	己酸乙酯	乳酸乙酯	乙酸乙酯	丁酸乙酯
I	1	A	59		744.61	24.55	855.36	22.21
	2	B	55	35.04	285.36	25.96	299.91	7.54
	3	C	60		174.24	33.57	183.57	4.37
II	4	A	60.6		567.12	21.78	601.64	16.84
	5	B	61.5	40.51	166.42	27.36	157.52	4.14
	6	C	56.2		112.35	49.77	127.78	3.16

试例:取酵母发酵液(酒度8%)7000 ml,己酸发酵液700 ml,乳酸发酵液500 ml为基质,加酯化型红曲700 g,静置酯化发酵10 d。酯化发酵容器10 L容积,pH5~6,温度32~34℃,酯化发酵液通过初蒸、复蒸取酒度60%酒样进行色谱分析,结果见表2。

试验酒外观无色,清亮透明,无悬浮物,无杂质,己酸乙酯主体香气明显,无异臭,口味具香、甜、醇、净,香味谐调、纯正。

4 酒用酯化酶的研究^[4]

酯化酶不是酶学上的术语,酶学上名为解脂酶,是脂肪酶、酯合成酶、酯分解酶及磷酸酯酶的统称。酯化酶的种类很多,但白酒生产中已应用的多为乙酸乙酯合成酶及己酸乙酯合成酶。某些红曲霉能合成酯化酶并排至胞外。酯化酶技术研究包括特异性产酶菌种的筛选,合适产酶条件研究,酯化过程控制。中国科学院成都

生物所在红曲霉酯化酶研究应用方面取得了较大的成绩。

在大曲中加入2%酶活力为238 mg/g·100 h)的酯化酶进行发酵,对照窖酒液的己酸乙酯含量为3.005 g/L,试验窖酒液的己酸乙酯含量为5.378 g/L,这说明酯化酶的作用是显著的。

以酯化酶生产的香酯液不仅可以用于传统工艺中的白酒增香调香,也可以用于液态法白酒、串香白酒和新型白酒的增香,免除化学香料调香中存在的“浮香”,从而提高质量,使普通白酒向优质白酒转化,以及创新白酒香型。

由红曲霉发酵生产酯化酶应用于中国白酒工业是一项创新技术,其大规模推广应用将使中国白酒再上一个新台阶。近年来国内外的研究表明,红曲霉的发酵产物具有降血脂、降血压和降血糖等保健功效。我国许多名酒大曲的发酵过程是多种天然微生物参与的生物化学过程,其中,红曲霉是很重要的一类。如何将红曲霉发酵产物的保健功能与白酒相结合,是摆在研究者面前的新课题,亟待研究开发。

参考文献:

- [1] 秦含章.国产白酒的工艺技术和实验方法[M].北京:学苑出版社,2000.
- [2] 傅金泉.中国红曲及其实用技术[M].北京:中国轻工业出版社,1997.
- [3] 吴衍庸.泸型红曲霉增香在浓香型酒上应用研究进展[J].酿酒科技,1999(1):18-20.
- [4] 沈怡方.白酒生产技术全书[M].北京:中国轻工业出版社,1998.

(上接第52页)

合水果发酵的果酒酵母,酿制风味独特、质量上乘的水果白兰地,并且不断开发各类果酒产品,不仅有利于粮食资源的合理消费,有利于百姓生活质量的提高,而且顺应了中国产业政策。

参考文献:

- [1] 高海生.安梨白兰地酒的酿造工艺研究[J].食品工业,1996(4):34-35.

- [2] 苏刚.半干、干白安梨酒的工艺研究[J].酿酒,1999(6):53-55.
- [3] 黄发新.等.活性干酵母在菠萝白兰地酿造中的应用[J].食品工业,1998(4):16-17.
- [4] 崔宝欣.无定形橡木桶陈酿白兰地的研究[J].酿酒,1997(2):45-47.
- [5] 吴晖.高孔荣.微波白酒陈化的机理研究[J].食品工业科技,1997(3):73-75.
- [6] 鞠洪荣,刘长岗.超声波在酒类酿造中的应用[J].中国酿造,1997(1):35-36.

《中国白酒的嗅觉味觉科学及实践》出版发行

陈益钊教授所著《中国白酒的嗅觉味觉科学及实践》一书,已由四川大学出版社出版(书号 ISBN—5614—1300—9/TQ·4)。该书以全新的视觉较为系统地讨论了适用于不同香型白酒,从半成品酒到成品酒的各个工艺技术环节的相关基本原理、基本技术、基本操作要领和存在的一些问题,较为详细地介绍了作者十多年来在白酒研究方面所取得的一系列创新性重要成果及其在生产中应用推广的新经验。该书具有理论和实用并重的特点。该书还对中国蒸馏白酒的研究课题及发展方向中的一些重要问题提出了一些见解。该书可供国内不同香型蒸馏白酒生产厂、酿酒行业有关的科研院(所)、糖酒公司等专业研究人员、勾兑调味技术人员使用,也可作有关大中专院校的教材或教学参考书。该书章目如下:

- 1.中国白酒的构成
- 2.论白酒的复杂成分
- 3.协调成分论
- 4.论组合
- 5.白酒味觉转变论
- 6.白酒“调味”论
- 7.白酒的“调味”
- 8.38~44度白酒的几个基本问题
- 9.白酒香气成分的嗅阈值
- 10.白酒的味觉现象
- 11.白酒的不正常味觉
- 12.酿酒用粮食的香气
- 13.白酒生产中不同类别的变化
- 14.酒体
- 15.浓香型曲酒的“陈味”

- 16.关于我国成品白酒的近似性问题
- 17.过滤
- 18.贮存
- 19.白酒老熟化的基本原理
- 20.酒类添加剂
- 21.串蒸的作用和基本意义
- 22.固液结合白酒的生产实践

该书每本定价45元,邮挂包装等费5元,共50元。

欲购书者请汇款至:

1.邮汇:成都一环路西一段(菊乐路口)嘉宇大厦七楼,四川嘉宇房地产开发建设有限公司,关向南收,邮编:610041,电话:(028)85065684,85080394
 联系人:何燮清 电话:(028)85261337
 地址:成都二环路南二段十五号中国人民银行成都分行(610041)