

液态发酵柿子白酒的研究

王春霞 王 敏 王建玲 路福平 杜连祥

(天津轻工业学院食品科学与生物工程系, 天津 300222)

摘 要 柿子打浆后,加入 0.2% 的柠檬酸和抗坏血酸,经过防褐、护色、酶解处理分别得到果汁和果浆,进行果汁、果浆对比发酵,确定了果浆为液态发酵的最佳酵基。添加 1~1.5 g/L 酒精活性干酵母,经过 32℃ 发酵 4 d 后,发酵率达 97%,原酒酒精体积分数为 8.5%~8.9%。将原酒蒸馏、陈酿、勾兑得到酒精体积分数为 30%~40% 果香浓郁的柿子白酒。

关键词 柿子白酒 防褐 液态发酵

柿子(Persimmon)属柿树科,柿属植物^[1]。味甘、性寒,能清热生津、润肺,内含蛋白质、糖类、脂肪、果胶及多种维生素和矿物质,具有较高的营养价值和药用价值。但是柿子多产在山区且储运中易软化,因此价格低廉,丰产不丰收。又因柿子存在褐变和复涩这一难题,加工种类单一,而用柿子进行液态发酵酿制白酒国内未见报道。本研究欲利用丰富的资源开发具有相当价值的柿子白酒,一方面可以增加国内市场水果白酒的品种,为柿子资源深加工提供有效的途径,另一方面直接保护林果的发展,符合国家提倡的“粮食酒向果酒转变,低档酒向高档酒转变”的发展目标,因此开发液态发酵柿子白酒产品具有良好的前景^[6]。

1 材料和方法

1.1 原 料

柿子:天津蓟县柿子,其外表橙黄色且成熟无籽。

果胶酶:天津利华酶制剂厂产品。

α -淀粉酶、糖化酶:天津生物技术开发中心。

菌种:酒精活性干酵母(国产),压榨酒精活性鲜酵母(国产)。

1.2 酿造工艺流程

柿果→脱涩→漂洗→打浆→护色→果浆→发酵

→蒸馏→陈酿→勾兑→成品

2 结果与讨论

2.1 柿 果

柿子含糖约 16%~20%,是酿酒的好材料。选取成熟的、无腐烂的果实,自然脱涩或人工脱涩后去除蒂把。用 0.2% 柠檬酸漂洗护色后用打浆机打浆,忌用铁器以防变褐^[6]。

2.2 果浆的护色、防褐

0.2% 柠檬酸与 0.02% 抗坏血酸混合液加入到果浆中,此时果浆 pH 值为 3.5~4.0 左右,备用^[6]。

2.3 果汁的制备

取经过护色处理的部分果浆,加入 0.1%~0.3% 果胶酶、40~45℃ 酶解 2 h,冷却后榨汁备用^[6],出汁率为 65%。

2.4 果汁、果浆对发酵的影响

采用相同的发酵条件,对果汁、果浆进行发酵,其结果见图 1。

由图 1 可知,采用相同的发酵条件对比发酵后,果浆发酵后酒精体积分数为 8.5%、发酵率 97%、CO₂ 失重 24.25 g,均高于果汁;对成品酒品尝结果:用果浆发酵,酒的香气更丰满,这是源于界面效应。由于果浆较果汁颗粒大,组织疏松,其中包含大量气体,利于微生物生长与代谢;又由于前体物质的不同,获得芳香物质略有不同,构成了酒的风味上

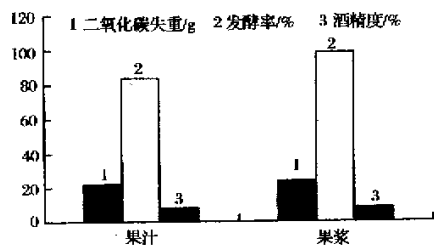


图1 果汁、果浆发酵对比

的区别^[7]。因此液态发酵柿子酒用果浆较果汁好。

2.5 菌种对发酵的影响

液态法生产是纯种发酵,酵母菌的发酵力直接反应了对各种糖类的发酵情况。由于不同的果实含糖种类不同酵母利用糖的能力也不同,因此由2.2所得的果浆,采用酒精活性干酵母和压榨酒精鲜酵母进行对比发酵,通过测定发酵力及酒精含量可以确定菌种及用量。其结果如图2、图3、图4所示。

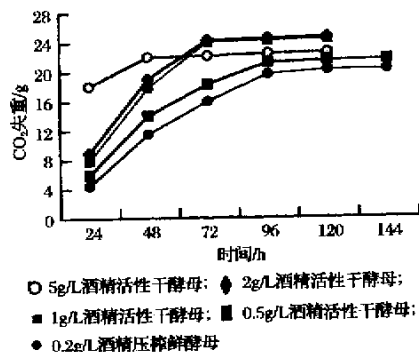


图2 酒精活性干酵母发酵速率曲线

(1)压榨酒精鲜酵母的发酵速率较酒精活性干酵母的发酵速率稍快;而酒精活性干酵母发酵速率平稳。酵母生成高级醇的能力除营养条件外,菌种本身也是极为重要的因素。

(2)随着菌种添加量的增加,发酵时间将缩短。若接种量大,发酵速度过快,菌种易退化,后劲不足;若接种量小,细胞数不足,繁殖代数多就需要较多的营养物质,使发酵速度减慢。随着发酵时间的延续,产生的CO₂越来越少,上层的果浆未发酵即被氧化而产生褐

色物质,导致发酵不彻底或者染菌,酒精体积分数不高,因此接种量是液态发酵柿子酒的关键之一。

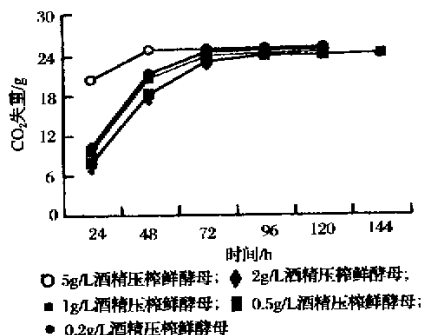


图3 酒精压榨鲜酵母发酵速率曲线

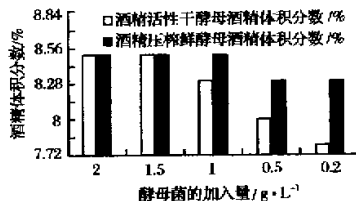


图4 果浆发酵后的酒精体积分数

2.6 不同酶处理的果浆对发酵的影响

由于柿子中含糖量较高,为了充分利用糖源,选用不同的酶处理后果浆发酵。结果见表1。

表1 果胶酶、α-淀粉酶、糖化酶对果浆酶解后发酵

	果胶酶	α-淀粉酶	糖化酶	α-淀粉酶、糖化酶
酶解温度/℃、时间/h	45, 2	45, 2	45, 2	-
酵母菌/g · L ⁻¹	1	1	1	1
发酵温度/℃、时间/d	32, 4	32, 4	32, 4	32, 4
CO ₂ 失重/g	24.30	23.40	20.34	20.13
酒精体积分数/%	8.6	7.3	7.4	7.5
发酵率/%	99.7	84.5	85.5	86.6

由表1可知,用果胶酶对果浆酶解,发酵率、酒精体积分数较高;又因为柿子中果胶物质较高,果胶是果酒中酒风味的来源,在发酵过程中果胶水解,释放出甲醇和果胶酸,它也是酒中甲醇的重要来源,因此用果胶酶酶解,用量一定要恰到好处,即要保证酒的风味又不致甲醇超标。

2.7 不同酶量处理的果浆对发酵后酒糟的影响

对酒糟的影响结果见表 2。

表 2 酒、渣分离情况

用 量	果胶酶用量/ $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$			空白
	1	2	3	
发酵时间/d	5	5	5	5
发酵温度/ $^{\circ}\text{C}$	32	32	32	32
酒糟分离情况	易分离	易分离	易分离	不易分离
	酒液混浊	酒液混浊	酒液透明	酒液混浊
酒精体积分数/%	8.6	9.5	9.5	7.8

由表 2 可以看出,果浆中加入 2~3 g/L 果胶酶发酵后,酒糟呈渣状易分离,酒液透明,酒精体积分数较高。根据本研究的要求,酒精体积分数符合蒸馏要求,酒渣易分离即可,所以选用 1 g/L 的果胶酶。

2.8 后续工艺

蒸馏:白酒的酒精体积分数要求不高,采用简单的间歇蒸馏设备即可达到要求。当发酵液的残糖达到 3 g/L 以下,挥发酸为 0.5 g/L,主酵期结束,除渣后新酒即可蒸馏,这样可以保持优质酒的特殊风味。蒸馏是决定酒质量好坏的关键因素之一。

陈酿:蒸得的酒液无色,香气和味道不纯正,经过一定时期的储存,使酒中各种化学成分发生微妙的变化,使口味达到醇和、香郁,储存期为半年以上。

勾兑:成熟后的柿子白酒进行调香是提高质量的手段。

2.9 感官指标

酒色浅黄透明,果香浓郁,酯香醇厚,具有柿子酒的独特风味。

理化指标为酒精体积分数 35%~40%,总酸(以醋酸计) 0.3 g/L,总糖(以葡萄糖计) 4 g/L,甲醇 < 2 mg/mL。

3 结 论

(1)由于柿子单宁含量较高,属于不具酯类性质的缩合型鞣酸,受氧化酶系的氧化作用能缩合成更高分子的根皮鞣红,变为暗褐色,实验中采用抗坏血酸与柠檬酸按比例混

合后加入到果浆中,抑制了暗褐色物质的产生。同时少量的单宁经过蒸煮及发酵能变为芳香物质,赋予酒特殊的香味^[7]。

(2)对柿子果浆中酸度的调整是必要的。酸是组成酒味不可缺少的成分,而液态白酒主要缺点是酸度低影响酒的口味,并导致饮后“上头”,酸的含量与蒸馏时酯的形成有关系,这种酯是形成酒芳香的主要成分。增加果浆的酸度使成品酒的酸度提高,尽可能使酒体保持平衡,使酒的香味醇厚,减少弊端。

(3)酒精活性干酵母和酒精压榨鲜酵母都可以作为液态发酵柿子白酒的菌种,但是酒精压榨鲜酵母易变质不宜储存,而酒精活性干酵母具有易储存,发酵速率平稳,易控制等特点,因此选用酒精活性干酵母作为液态发酵柿子白酒的首选菌种。

(4)菌种添加量少,启动发酵速度慢,容易使果浆上层氧化,酵母的群体数量不能及时抑制细菌和劣质酵母的活动,容易染菌,也易提高酒中副产物的含量,添加量过多易给酒带来酵母味,从而影响酒质。经过蒸馏后分析、品尝表明,菌种的加入量与酒的总酸、总酯有显著关系,品尝、闻香较浓,口感柔和。因此酒精活性干酵母用量为 1~2 g/L,温度 32 $^{\circ}\text{C}$,发酵 3~4 d,发酵率 97%,酒精体积分数达 8.5%~9.5%,达到蒸馏酒的指标。

(5)果汁的发酵率低于果浆,因此液态发酵柿子白酒用果浆较好。果浆中加入 1 g/L 的果胶酶发酵后,酒糟易分离,作为蒸馏酒是不允许加入 SO_2 ,它对蒸馏酒的酒质有影响。

(6)用果浆直接发酵相对密度比果汁小,发酵中期酒精生成,糖含量不断下降,温度升高产生的 CO_2 使皮渣在发酵醪上方形成很厚的“皮盖”即“粕帽”。因“皮盖”与空气直接接触,容易感染有害杂菌,败坏酒的质量,为了保证酒的质量并充分浸渍皮渣上的色素和香气物质,因此必须将皮盖压入醪中。压盖方式有 2 种,1 种为人工压盖,另 1 种为在发酵池中四周制成卡口,装上压板。

(7)以柿子为原料,采用“一步法”全液态发酵低度柿子白酒是完全可行的。由于白酒中各种香味成分的形成最根本来自碳水化合物、蛋白质和少量芳香族化合物、葡萄糖和氨基酸,这些前体物质构成柿子白酒醇厚的风味。随着人民生活水平的提高,以水果为原料发酵、酿造的白酒会越来越被人们接受,这是今后酒类发展的方向之一,同时也是为柿子白酒向柿子白兰地的发展做了铺垫。

参 考 文 献

1 奚惠萍.中国果酒.北京:轻工业出版社,1991.84

~87,149~151,246~248

2 陈学平,叶兴乾.果品加工.北京:农业出版社,1988.236~270

3 乔旭光等.果品实用加工技术.北京:金盾出版社,2001.125~151

4 张宝善,王军.果品加工技术.北京:中国轻工业出版社,2000.125~151,110~134

5 顾国贤.酿造酒工艺学.(第二版).北京:中国轻工业出版社,1996.355~400

6 王春霞等.天津轻工业学院学报,2001(4):24~27

7 无锡轻工业学院等合编.酒精与白酒工艺学.北京:轻工业出版社,1980.458~496

Study on the Persimmon Liquor Manufacture with Liquid State Fermentation

Wang Chunxia Wang Min Wang Jianling

Lu Fuping Du Lianxiang

(Department of Food Science and Bioengineering, Tianjin Institute of Light Industry, Tianjin, 300222)

ABSTRACT 0.2% citric acid and Vitamin C were added into the persimmon paste in order to protect the color from browning. The persimmon juice was extracted from the paste that was treated with enzyme at 45℃ for 2~3 h. According to the fermentation test with the persimmon paste and juice. The fruit paste is the optimum culture medium, alcohol active dry yeast 1~1.5 g/L was inoculated into the paste and incubated at 32℃ for 4 days. The fermentation appearance of the liquor is 97%, and the ethanolicity is 8.5%~9.0% (v/v). The persimmon liquor which the ethanolicity is 30%~40% (v/v) was obtained after it was distilled, matured, blended.

Key words persimmon liquor, liquid state fermentation, browning

农业部发放第2批转基因食品临时进口证明

据有关方面提供的信息,2002年4月25日,农业部转基因安全办公室开始发放第2批转基因大豆和豆油临时进口证明。此次有近20家于2002年3月20日以后提出申请的境外公司获得了临时证明。这是农业部转基因办公室继2002年4月18日开始发放临时证明以来,相隔1周后发放的第2批,也是最后1批转基因大豆和豆油临时证明。据悉此次临时证明的发放总量接近100份。

此次发放的大豆和豆油临时进口证明,其签发日期均为4月25日,临时证明内容除证书编号和发证日期以外,还包括申请单位名称(即境外公司名称)、商品名称和商品编码(即黄大豆和毛豆油及其海关税号)、外源基因及目的基因、原产地(美国、巴西、阿根廷任意)、用途(即加工原料)、运送工具(即货船)等项,临时证明有效期至2002年12月20日。此外,临时证明还针对质检总局批文和海关总署报关工作做了背书规定。