

运用现代生物技术开发桑椹红酒

文明运

(重庆军神酒业有限公司, 重庆 401519)

摘要: 桑椹,又名桑果,为多年生木本植物桑树的果实,含有丰富的营养物质。以安琪 W-ADY 活性干酵母作为发酵菌种;主要工艺参数:果汁升温至 90℃保持数分钟,快速冷却至 25℃接种,25~28℃发酵,前发酵期 7 d,后发酵 20~25 d;下胶温度 8~25℃。发酵过程表明,发酵温度对杂醇油含量的影响不大,但发酵汁水分和厌氧条件对杂醇油的生成有很大关系。产品的最终结果符合 GB2758-81 发酵酒国家标准和 Q/CJS03-2003 桑果酒企业标准。(孙悟)

关键词: 桑椹; 生物技术; 桑椹红酒

中图分类号: TS262.6; TS261.4

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2004)05-0093-03

Utilization of Modern Biological Techniques to Develop Mulberry Claret

WEN Ming-yun

(Chongqing Junshen Wine Industry Co. Ltd., Chongqing 401519, China)

Abstract: Mulberry, fruit of ligneous plant—mulberry, contained abundant nutritional substances. Mulberry claret was developed as follows: Angel W-ADY as fermenting microbial species; main technical parameters: temperature rise of fruit juice to 90℃, after a few minutes, rapid temperature drop to 25℃ for inoculation, fermentation at 25~28℃, 7 d prior fermentation time and 20~25 d late fermentation time; gelatin charging temperature at 8~25℃. During the fermentation, it was found that fermentation temperature had only slight influence on fusel oil content, however, fermenting solution and anaerobic conditions had close relations with the formation of fusel oil. And the product wine met GB2758-81 national standards of fermenting wine and Q/CJS03-2003 enterprise standards of mulberry claret. (Tran. by YUE Yang)

Key words: mulberry; biological technical; mulberry claret

“运用现代生物技术开发桑椹红酒”项目是我公司响应国家酒业发展战略转变而研制开发的一种新型果酒项目。根据桑椹的药用、食用价值,选用桑椹为主要原料,运用现代生物技术,采取特殊工艺酿制生产低度滋补营养果酒。该酒最大限度地保留了桑椹果实固有的营养成分和药用价值,产品和生产工艺具有先进性和科学性。

1 试验目的和要求

桑椹,又名桑果,为多年生木本植物桑树的果实,成熟的桑椹呈长椭圆形聚合果、紫黑色,果汁香甜可口,桑椹汁中含有丰富的营养物质,是加工开发食品、保健品和药品的好原料。对其开发加工,可增加产品附加值,调整产品结构,增加农民收入等。

2 产品的开发与研制

桑椹红酒的开发过程中,我们选择了安琪 W-ADY 活性干酵母作为发酵菌种,省去了菌种选育。

2.1 原辅料

桑椹:本地产,新鲜、深红色或紫黑色,无腐烂变质、无杂质。

蔗糖:市售一级。

W-ADY:湖北安琪酵母股份有限公司生产。

明胶:化学纯,上海试剂四厂生产。

皂土:化学纯,上海试剂四厂生产。

2.2 生产工艺及操作要点

2.2.1 生产工艺流程

软水 果渣 蔗糖 W-ADY→复水活化
↓ ↑ ↓ ↓
桑椹→去杂冲洗→离心取汁→浆汁→高巴氏灭菌→冷却→前发酵→
后发酵→下胶→静置→过滤→陈酿→调配→冷处理→冷过滤→离子交
换→热处理→精过滤→装甌→灭菌→打塞→带胶帽→贴标→装箱

2.2.2 操作要点

果实:要求外观色泽为紫黑色(允许少量深红色),果实柔软,剔除腐烂果、病虫害果、伤残次果。随采随收,立即送车间处理。

洗涤:用自来水充分洗涤,除去附着在果实表面的污物和残留农药,洗净后沥干。

离心取汁:采用砂轮离心机取汁,尽量避免接触铁制器具,果渣单独发酵或作饲料。

配料:根据果汁的含糖量,测算发酵终了时酒度需加糖量,配加蔗糖。

高巴氏灭菌:将果汁在夹层配料罐内通蒸汽升温,升温至 90℃保持数分钟,快速冷却至 25℃接种。高巴氏灭菌也称瞬时巴氏灭菌。

酵母活化:将 2% 的蔗糖溶液煮沸冷却至 35~40℃时,按计量加入 W-ADY 搅拌均匀,保持 20~30 min,待溶液起泡时投入配料罐中的果汁里。

发酵:将已接种的果汁泵入发酵罐中于 25~28℃进行发酵,前发酵期为 7 d,后发酵期为 20~25 d,中途不转罐。

下胶净化:取发酵液样品,按不同比例添加明胶和皂土作小试,取透明度最好、明胶用量最少的试样作为最佳方案。确定生产

收稿日期: 2004-05-31

作者简介:文明运(1952-),男,重庆人,大学本科,现任公司技术总监,科研所所长,工程师,第六届国家白酒评委。

下胶用量,下胶温度在8~25℃范围内。使用前先将明胶按使用量溶于70~80℃温水中,皂土提前于水中浸泡,任其吸水膨胀配成均匀悬浮溶液。下胶时先将确定的明胶稀释液用量加入发酵液中搅拌均匀,再将皂土稀释液加入,混合均匀后,静置20d,用硅藻土过滤。

贮存:将已净化的桑椹酒泵入不锈钢贮存罐内,满罐,自然贮存。贮存期间应定期进行感官、理化检查,以掌握原酒在陈酿过程中的变化,贮存期必须在5个月以上。

调配:根据桑椹干酒和甜酒的风味和质量要求进行调配。

冷处理:处理时要求冷至酒液的冰点以上0.5℃,冰点的近似温度为果酒的酒精含量的二分之一。冷处理时间为5~7d,条件许可,可延长至10d以上,处理完后,趁冷过滤。

热处理:桑果酒热处理是在夹层罐内,将酒间接加热到60℃保温30min,迅速冷却至室温。

灌装:将调配静置后的酒装入已洁净的瓶中,灭菌后打塞密闭。灌装环境和过程要求做到无菌。

巴氏灭菌:将已灌装的瓶酒置于灭菌槽中,待瓶中心温度达到68℃,保持30min即可。

3 实验分析及方法

3.1 含酒量:采用酒精计法。用蒸馏法去除样品中的不挥发性物质,用酒精计法测酒精体积百分数值,加以温度校正,求得20℃时乙醇的体积百分数(% N/V)。

3.2 总糖:直接滴定法。以样品或水解后的样品滴定煮沸的斐林氏溶液,以次甲基蓝为指示剂,稍微过量的还原糖将蓝色的次甲基蓝还原为无色,以示终点,根据样品消耗量求得总糖的含量。

3.3 总酸:指示剂法。利用酸碱中和原理,以酚酞作指示剂,用碱标准溶液滴定,根据碱的用量计算滴定酸的含量,以酒石酸表示。

3.4 挥发酸:以蒸馏的方式蒸出样品中的低沸点酸类即挥发酸,然后用碱标准溶液进行滴定,经过计算与修正,得出样品中挥发酸的含量。

3.5 干浸出物:用密度瓶法测定样品或蒸出酒精后的样品的密度,然后用其密度值查密度-总浸出物含量对照表,求得总浸出物的含量。再从中减去总糖的含量,即得干浸出物的含量。

3.6 游离二氧化硫:在低温条件下,样品中的游离二氧化硫与过氧化氢过量反应生成硫酸,再用碱标准溶液滴定生成的硫酸,由此可得样品中游离二氧化硫的含量。

3.7 总二氧化硫:在加热的条件下,样品中的结合二氧化硫被释放,并与过氧化氢发生氧化还原反应,通过用氢氧化钠标准溶液滴定生成的硫酸,可得到样品中结合二氧化硫的含量,将该值与游离二氧化硫测定值相加,即得出样品中总二氧化硫的含量。

3.8 酵母含量:样品稀释后在600倍显微镜下计算血球计上酵母细胞数量。

3.9 细菌总数:酒样在平皿上在一定条件下培养后,所得1ml检样中所含菌落总数。

3.10 大肠菌群:酒样经乳糖发酵程序检测。

4 关键技术分析

4.1 发酵菌种实验

发酵是桑椹红酒生产的关键工序之一,发酵是否正常是产品质量的关键,工艺要求发酵最终产品的乙醇转化率达到98%(总糖消耗量)。为达到这一目标,我们选择了自培酵母(原枸杞发酵菌种,河北省微生物研究所提供)、酒精酵母、W-ADY酵母,进行同等条件的发酵试验,试验情况见表1。

从表1中看出,酒精酵母的发酵力最强,残糖低,生酸幅度小,

表1 不同菌种发酵试验结果

菌种名称	主发酵时间(h)	含酒量(%, v/v)	残糖(%)	酸度(g/L)	感官品评
自培酵母	168	11.5	0.38	6.5	果香突出、酒香较浓。
W-ADY	128	12.8	0.25	6.3	果香突出、酒香较浓。
AADY	115	12.9	0.18	5.8	果香小、酒香较浓。

但感官品评,果香不突出。所以,我们在大生产时选用了葡萄酒活性干酵母作发酵菌种,实践证明,使用该酵母具有发酵彻底、糖分利用率高、生酸幅度小、耐酒精能力强、发酵结束后酵母凝聚性能好等优点。

4.2 发酵方式的选择

在生产试验时,由于原料收购快,处理能力不强,每天进厂的数量大大超过预先设计的能力,我们拟采用原汁冷溶补糖、酵母分割连续发酵等工艺,在进行试验时,由于桑果含糖含水率高、果皮薄,在采摘和收购、运输过程中部分果实极易破碎,且野外生长条件使原果上附有大量的野生酵母及其他霉菌和细菌,导致污染。使发酵在1~2d内生酸幅度达到80%。立即采取措施,仍采用单罐高巴氏灭菌后,单罐接种发酵,发酵结束后总糖含酒量完全达到预定目标。但酵母分割连续发酵工艺仍然具有减少适应期,能立即进入生长和旺盛发酵期的优点,值得我们继续试验。

4.3 下胶净化方法的探讨

红酒澄清的目的主要是使酒体清澈透明,使用果胶酶和下胶是果酒澄清的常用方法。由于桑椹汁的色素太深,单纯使用果胶酶还不能解决透明的问题,还必须加入澄清剂,使酒体中的胶体物质相互作用,产生一种不溶性化合物,形成絮状而沉淀下来,同时将酒中悬浮的很细微的颗粒沉淀下来,使酒澄清。常用的澄清剂很多,选择明胶、单宁、皂土作试验,试验结果见表2、表3。

表2 单宁、明胶下胶试验结果

编号	单宁		明胶		评价
	浓度(4g/L)	折合(g/1000L)	浓度(4g/L)	折合(g/1000L)	
1	0.5ml	20	3ml	120	C
2	1ml	40	2.5ml	100	B
3	1.5ml	60	2ml	80	B
4	2ml	80	1.5ml	60	B'
5	2.5ml	100	1ml	40	C'
6	3ml	120	0.5ml	20	C
0	0	0	0	0	D

表3 明胶、皂土下胶试验结果

编号	明胶	皂土	过滤沉淀物重	分光光度计透光率	评价
1	0.6	0.4	0.1021	0.19	C
2	0.6	0.8	0.1160	0.18	B'
3	0.6	1.2	0.1636	0.175	A'
4	0.8	0.4	0.1018	0.195	C'
5	0.8	0.8	0.1083	0.18	B
6	0.8	1.2	0.1510	0.175	A
0	0	0	0	0.235	D

注:明胶为1%浓度,皂土为4%浓度,试样为100ml。

从表2、表3中看出,添加明胶、皂土澄清明显优于添加单宁、明胶的效果。从表3中又可以确定3号和6号是比较好的一种方案,其中3号更优于6号,既可达到澄清的目的,又可使明胶和皂土的用量最少。下胶时澄清剂用量要求每批必作小试,因发酵过程的细微变化都可使酒中的胶体物质含量不同。下胶量不足,不能达到效果,如过量下胶,酒的澄清度也是不稳定的,当温度变化时,会发生新的浑浊沉淀。

4.4 冷热处理试验

通过对果酒的冷处理,能使过量的酒石酸盐与不安全的色素

析出并沉淀,有利于改善新酒的口味,能使发酵后残留于酒中的蛋白质、死酵母、果胶等有机物质加速沉淀。热处理可使新酒的色、香、味都有所改善,挥发酯增加,一部分蛋白质凝固析出,形成沉淀除去,还可除去酵母、细菌、氧化酶等,达到生物稳定和酶促稳定^[1]。

在进行冷处理时利用夹层灌通冷媒降温,保持在-5~-6℃,7~10d,趁冷用硅藻土过滤,热处理为65℃保温30min,通过冷热处理的果酒稳定性好,在后来进行的保温箱保藏或冰箱保藏过程中都未出现混浊、脱色等现象,口感风味也得到极大的改善。

4.5 桑果酒中杂醇油含量的分析

杂醇油是果酒发酵过程中酒精发酵的副产物,它是果酒香气的构成成分,含量适中有助于改善果酒的口味,但人体对高级醇的分解比乙醇缓慢得多,因此其对脑神经细胞有损害作用,能引起缺氧、头痛等症状,大量饮酒后,易上头,所以控制杂醇油含量是研究的内容之一。

4.5.1 发酵温度对杂醇油含量的影响。2组不同发酵温度的试验结果见表4。

试验样	发酵温度(℃)	杂醇油含量(g/L)	干浸出物(g/L)
1	18~23	0.132	15.39
2	28~32.5	0.132	17.75

4.5.2 桑椹汁含量对杂醇油的影响。采取降低桑椹汁含量,补充水、蔗糖、柠檬酸,调配到同样的糖酸度,进行发酵试验,结果见表5。

试验样	桑椹汁含量(%)	杂醇油含量(g/L)
1	100	0.132
2	80	0.150
3	60	0.158

4.5.3 发酵密闭条件的影响。杂醇油是酒精发酵时产生的,来源有两个,一是由糖发酵生成,二是由氨基酸而生成,不同的发酵条件有不同的结果。我们观察发酵液溶氧量,采取密闭、半密闭发酵观察杂醇油,综合结果见表6。

试验样	试验条件	杂醇油含量(g/L)
1	密闭	0.136
2	半密闭	0.202

从以上结果可以看出,发酵时的温度对杂醇油含量的影响不大,但发酵汁水多少和厌氧条件对杂醇油的生成有很大关系^[2]。

5 生产实验结果

从2003年的小试到项目结束,发酵试验60多批次,下胶试验22批次,冷热试验16批次,调配试验30多批次,样品检测数据近2000个,主要检测数据包括:

5.1 原料检测

主要检测了桑椹的水分、含糖、酸度、出汁率等,数据见表7。

项目	水分(%)	含糖(%)	酸度(g/L)
桑椹	84.7	6.8	2.76

5.2 发酵过程的检测

主要检测果汁含糖、配糖后发酵汁总糖、总酸,发酵中间按时测总糖、总酸、含酒量,实验结果综合数据见表8。

从表8看出,发酵到7d时总糖含量可降到0.5%以下,酒精生成量可达12%(v/v)以上,乙醇转化率接近98%,此时发酵基本彻底,所以前发酵可控制在7d左右,后发酵对酒精生成关系不

表8 发酵过程理化指标检测结果

发酵时间(d)	总糖(%)	总酸(g/L)	含酒量(%, v/v)
0	23.1	4.2	0
1	19.5	4.3	3
2	14.2	4.5	7
3	6.8	4.8	10
4	4.2	5.0	11.1
5	2.3	5.3	12
6	1.1	5.6	12.5
7	0.5	6.2	12.8
20	0.2	6.0	13

大,主要是通过微生物中酯化酶系生成酒中的香味物质,这一过程很缓慢,宜控制在20d左右,发酵终了时残糖含量降到0.3%以下,酒度达到13%,符合规定目标参数。

5.3 产品质量检测

产品的最终结果符合GB2758-81发酵酒国家标准和Q/CJS03-2003桑果酒企业标准。我们生产了桑椹红酒和桑椹干红2个产品,经公司中心化验室和市产品质量监督检验所检测,全部指标都在项目的规定范围之内,具体检测结果见表9,表10。

表9 桑椹红酒质量检测结果

检测项目	技术指标	检测结果		市产品质量监督检验所
		厂检1次	厂检2次	
酒精度(%, v/v)	9.0±1.0	9.6	9.4	9.6
滴定酸(g/L, 以酒石酸计)	4.5~8.0	5.3	5.1	5.3
挥发酸(g/L, 以乙酸计)	≤1.1	1.04	1.0	1.04
总糖(g/L, 以葡萄糖计)	≥50.1	59.4	68.4	59.4
总SO ₂ (mg/L)	≤250.0	52.0	48.0	51.2
游离SO ₂ (mg/L)	≤50.0	16.0	14.5	16.0
干浸出物(g/L)	≥7.0	14.9	13.2	14.9
细菌总数(个/ml)	≤50	<50	<50	<50
大肠菌群(个/ml)	≤3	<3	<3	<3
铅(mg/L)	≤0.5	<0.5	<0.5	<0.5

表10 桑椹干红酒质量检测结果

检测项目	技术指标	检测结果		市产品质量监督检验所
		厂检1次	厂检2次	
酒精度(%, v/v)	11.0±1.0	11.8	11.5	11.8
滴定酸(g/L, 以酒石酸计)	4.0~7.0	5.1	5.2	5.1
挥发酸(g/L, 以乙酸计)	≤1.1	1.08	1.0	1.08
总糖(g/L, 以葡萄糖计)	≥4.0	1.5	2.6	1.5
总SO ₂ (mg/L)	≤250.0	80.2	79.8	79.3
游离SO ₂ (mg/L)	≤50.0	30.8	25.2	30.7
干浸出物(g/L)	≥12.0	14.8	15.0	14.7
细菌总数(个/ml)	≤50	<50	<50	<50
大肠菌群(个/ml)	≤3	<3	<3	<3
铅(mg/L)	≤0.5	<0.5	<0.5	<0.5

产品还经过西南农业大学食品科学学院检测。桑椹干红酒的营养成分十分丰富,除含有丰富的维生素、矿物质和氨基酸外还含有对人体十分有益的黄酮,含量达到76mg/100ml,说明该项实验保留了桑椹的营养成分,是十分成功的。

6 结论

实验表明,实验中采用砂轮离心取汁、高巴氏灭菌、W-ADY活性干酵母作菌种、明胶皂土混合澄清、冷热处理等方式,以及项目确定的工艺路线和工艺参数符合桑椹发酵的条件,按此工艺生产出的具有桑椹特殊风格的独特的桑果干红和桑果红酒能满足不同消费者的需求,其产品的质量指标和检测方法符合国家质量标准要求。

参考文献:

- [1] 顾国贤. 酿造酒工艺学[M]. 北京:中国轻工工业出版社,1996.
- [2] 吴继军,等. 桑椹酒高级醇的研究[J]. 酿酒科技,2003,(3):71-72.