

# 以宁夏芦花台霞多丽酿造起泡葡萄酒原料酒的研究

崔艳<sup>1</sup>, 吕文<sup>2</sup>, 党宏捷<sup>2</sup>, 刘莹<sup>2</sup>

(1.天津农学院, 天津 300384; 2.中法合营王朝葡萄酒有限公司, 天津 300402)

**摘要:** 研究以宁夏芦花台产区霞多丽葡萄为原料酿造起泡葡萄酒原料酒的工艺技术要点, 对常规酿造工艺及高糖原料的特殊酿造工艺进行了阐述, 举例对比说明了二者在酒精发酵过程中的异同点。

**关键词:** 葡萄酒; 霞多丽; 起泡葡萄酒; 发酵

中图分类号: TS262.6; TS261.4

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2009)03-0057-02

## Study on the Production of Sparkling Grape Wine by *Chardonnay* Grape

CUI Yan<sup>1</sup>, LU Wen<sup>2</sup>, DANG Hong-jie<sup>2</sup> and LIU Ying<sup>2</sup>

(1. Tianjin Agriucultural College, Tianjin 300384; 2. Sino-French Joint Dynasty Grape Wine Co.Ltd., Tianjin 300402, China)

**Abstract:** The key technical points in the production of sparkling grape wine by *Chardonnay* grape from Luhua tai, Nixia province were studied. Two kinds of techniques including the conventional technique and the special technique by use of high sugar content grape as raw materials were described and compared. Examples were given to illustrate their similarities and difference in alcohol fermentation.

**Key words:** grape wine; *Chardonnay*; sparkling grape wine; fermentation

起泡葡萄酒是由葡萄酒经密闭二次发酵获得的酒精产品,其特征是在开瓶时具有完全由发酵形成的 CO<sub>2</sub> 的释放,且在密闭容器中其 CO<sub>2</sub> 的气压不能低于 0.35 MPa (20 °C);酒度不能低于 8.5 %vol。

在我国虽然起泡葡萄酒的产量较少,但近年来也呈现出逐步发展的态势,很多企业也都推出了相应的产品。但如何提高我国起泡葡萄酒的质量、缩小与国外同类产品的质量差距,仍然是我国酿酒师需要面对的问题。王朝葡萄酒公司酿造起泡葡萄酒已经有将近 20 年的历史,并且一直致力于起泡酒的研发工作,从 2002 年开始经过前期考察与试验,开展了以宁夏芦花台产区霞多丽为原料酿造起泡葡萄酒原料酒的工作,并取得了一定的成果。

### 1 产地与原料

起泡葡萄酒所要求的最佳气候条件是温度较低的地区。与温度较高的地区比较,低温地区葡萄的成熟过程缓慢,芳香物质含量较高,易氧化的多酚类物质含量较低,葡萄在成熟时酸含量(特别是苹果酸含量)较高,而这些条件正是保障起泡葡萄酒质量的重要因素。

地处宁夏北部的银川芦花台产区属温

寒带大陆性气候,土壤主要为灌淤土和淡灰钙土。与东部葡萄产区相比,其特点是积温较低、降水量较少、葡萄病虫害发生率低。同时,由于其地势比周围地区低洼,所以温差变化较宁夏其他产区小,地下水位也较高。因此,该地区适宜栽种早、中熟白品种,特别是霞多丽在 9 月份进入成熟期时正值气候转冷的时候,果实成熟速度减慢,香气浓郁增加,保留了较好的糖酸比和较低的 pH 值,为生产较高品质的起泡葡萄酒奠定了原料基础。

最近几年芦花台霞多丽的成熟情况见表 1。

根据以上检测结果可以看出,宁夏银川芦花台产区霞多丽一般在 8 月下旬开始进入成熟期,如果用于酿造

表 1 不同年份芦花台霞多丽成熟度检测

日期	酸 (g/L)	糖 (g/L)	比重/温度	糖酸比	pH 值	°Brix	°Brix × pH <sup>2</sup>
2002-09-07	8.6	178	1077/20 °C	20.7	3.25	18.6	196
2002-09-13	9.2	185	1079/20 °C	20.1	3.28	19.4	209
2002-09-17	8.5	188	1080/20 °C	22.1	3.31	19.6	215
2004-08-30	10.7	172	1074/20 °C	16.1	3.21	18.4	190
2004-09-10	10.6	198	1090/20 °C	18.7	3.28	20.0	215
2004-09-14	10.0	200	1085/20 °C	20.0	3.20	20.5	210
2005-08-26	13.0	177	1076/20 °C	13.6	3.00	18.4	166
2005-09-02	9.2	190	1081/20 °C	20.7	3.17	19.6	197
2005-09-08	9.0	211	1089/20 °C	23.4	3.35	21.4	240
2006-08-26	10.8	175	1075/20 °C	16.2	3.14	18.2	179
2006-09-02	9.0	182	1078/20 °C	20.2	3.17	19.0	191
2006-09-09	8.5	188	1080/20 °C	22.1	3.26	19.4	206

收稿日期: 2008-02-11

作者简介: 崔艳, 大学本科, 后赴瑞典隆德大学取得生物技术硕士学位, 现任教于天津农学院。有 8 年的发酵工程及生物技术方面的从业经验。

表2 3个不同产区霞多丽原料对比情况

项目	法国香槟产区	宁夏芦花台产区	宁夏芦花台产区	天津蓟县产区
用途	酿造起泡葡萄酒	酿造起泡葡萄酒	酿造白葡萄酒	酿造白葡萄酒
采收时间	9月上、中旬	8月下旬、9月上旬	9月上、中旬	9月上、中旬
采收糖度(g/L)	165~187	175~190	190~210	180~200
采收酸度(以酒石酸计, g/L)	11.0~14.0	8.5~12.0	7.0~10.0	6.0~9.0
采收糖酸比	15~18	17~20	20~24	22~26
苹果酸含量占总酸含量比例(%)	50~65	55~65	50~65	45~55
pH值	2.8~3.1	3.1~3.4	3.3~3.6	3.4~3.7

起泡葡萄酒, 糖度应该在 175~190 g/L、酸度 $\geq 8.5$  g/L 时采收, 同时酿酒师确定的采收时间还可参照糖酸比和 $^{\circ}\text{Brix}/\text{pH}^2$  值 2 个参数, 起泡葡萄酒原料的糖酸比在 17~20 区间、 $^{\circ}\text{Brix}/\text{pH}^2$  值在 180~200 区间是理想的采收指标, 这个范围值要低于生产普通白葡萄酒原料采收时的成熟度参数, 因此, 采收时间也相应提前 5~10 d。特殊年份由于气候因素的影响可能导致葡萄成熟期提前或推迟, 例如 2005 年 8 月下旬, 在葡萄进入成熟期后, 持续干旱高温天气使其糖度快速上升, 霞多丽果汁入罐时的糖度已达到 210 g/L, 需要采用低温终止发酵保留残糖的方法酿造起泡葡萄酒的原料酒。另外, 取样监测的数据结果会与果汁入罐后实际的理化指标有一定的误差, 因此, 在总结多年采收经验和采样监测记录的同时, 需要根据当年具体情况合理安排采收时间。3 个不同产区霞多丽原料对比情况见表 2。

从表 2 可以看出, 与东部地区的霞多丽相比, 宁夏芦花台产区的霞多丽在性状表现上更接近于法国香槟产区霞多丽, 适于酿造起泡葡萄酒。

## 2 起泡葡萄酒原料酒酿造工艺

起泡葡萄酒原料酒的酿造与白葡萄酒的酿造工艺基本相同, 但在某些辅料使用和理化参数控制上有特殊要求。起泡葡萄酒原料酒酿造工艺:

葡萄 $\rightarrow$ 化验合格、分选 $\rightarrow$ 压榨 $\rightarrow$ (添加二氧化硫、酒石酸, 控温)葡萄汁自然澄清(分离清汁) $\rightarrow$ (果胶酶、控温)果胶酶澄清(分离清汁) $\rightarrow$ (酵母、控温)酒精发酵(终止发酵) $\rightarrow$ 封罐(理化指标合格) $\rightarrow$ (PVPP、皂土)澄清处理 $\rightarrow$ 硅藻土过滤 $\rightarrow$ 冷冻处理 $\rightarrow$ 起泡葡萄酒原料酒贮存

以宁夏芦花台产区的霞多丽为原料酿造起泡葡萄酒原料酒酿造过程应注意以下几个问题。

①原料要有适宜的糖酸比、苹果酸含量较高、pH 应尽量低一些, 但因为宁夏霞多丽的酸度平均比法国香槟地区低 2~3 g/L, 因此不需要像法国香槟酒一样在酒精发酵结束后再进行全部或部分苹果酸-乳酸发酵。相反, 如果某些年份因为葡萄成熟度过高导致酸度偏低, 还需

要人为添加酒石酸以提高酸度、降低 pH。

②起泡葡萄酒原料酒的酿制一般只采用自流汁或轻榨汁, 出汁率控制在 $\leq 66\%$ , 这样可以减少葡萄皮中多酚类物质进入果汁, 同时可使酒有更好的口感。

③由于酿造起泡酒的果汁 pH 较低(3.1~3.3), 所以二氧化硫添加量相对较低, 一般为 30~50 mg/L, 低 pH 有利于二氧化硫以分子形式存在,

即使适当延长果汁澄清时间也能有效地起到抑制杂菌生长的作用。同时酒精发酵前添加较少的二氧化硫, 也会降低酒精发酵结束后原料酒的二氧化硫残留量, 这有利于瓶内(或罐内)二次发酵的顺利进行。

④起泡葡萄酒的风格大部分来自于酵母的二次发酵, 因此原料酒的发酵应选用具备中性特征的酵母, 即产生最少量酯、亚硫酸盐、硫化物的酵母。原料酒发酵温度一般控制在 17~21 $^{\circ}\text{C}$ 。

⑤原料酒发酵周期一般为 10 d 左右, 酒精发酵结束后补加二氧化硫封罐, 游离  $\text{SO}_2$  含量应控制在 30 mg/L 左右, 总  $\text{SO}_2$  含量应 $\leq 50$  mg/L, 防止因二氧化硫含量过高抑制二次发酵启动的情况出现。

⑥PVPP+皂土的澄清处理可以吸附去除原料酒中的多酚类物质, 能够起到提高原料酒抗氧化能力、防止起泡酒褐变的作用。

⑦原料酒必须进行冷冻处理, 去除多余的酒石酸盐类物质, 否则经二次发酵装瓶后的起泡酒遇冷会产生沉淀, 但因为原料酒酒度较低, 冷冻温度应比普通白葡萄酒高 0.5~1.0 $^{\circ}\text{C}$ 。

## 3 讨论

如果用糖度偏高的原料酿制起泡葡萄酒原料酒, 则应采用发酵后期降温的方法达到终止发酵继续进行的目, 这样做可以保留部分残糖, 以获得较理想的酒精含量。残糖能够在第二次密闭发酵时转化为  $\text{CO}_2$  和酒精, 而不必再另外补糖。例如 2005 年宁夏芦花台产区霞多丽采收时糖度达到 210 g/L, 如果完全发酵酒精度将达到 12.5%, 因此, 需要采用冷冻终止发酵法控制酒精度在 10%vol~11%vol。当果汁比重下降至 1010(19 $^{\circ}\text{C}$ )时, 发酵液已处于发酵末期, 多数酵母进入衰亡期, 发酵速度减慢, 此时用冷冻机将发酵液降温迅速至 0 $^{\circ}\text{C}$ , 同时将游离  $\text{SO}_2$  调整至 30 mg/L 封罐, 控制低温保存 1 周。在确认发酵终止后分离上清酒液, 然后进行后续下胶、冷冻、二

(下转第 62 页)

表1 葡萄汁发酵前后香味成分的变化

保留时间 (min)	成分	分子式	分子量	峰面积百分含量(%)	
				汁	酒
5.85	2-甲基-1-丙醇	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	74		3.78
8.57	1-戊醇	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O	88		20.17
	3-甲基-1-丁醇	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O	88		18.60
12.80	2-辛醇(内标物)	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> O	130	4.28	1.35
22.21	苯乙醇	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	122	0.78	29.37
20.29	异丁酸乙酯	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	130		2.00
22.63	异喹啉	C <sub>7</sub> H <sub>7</sub> N	129	6.38	0.96
23.57	苯酚	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O	94	2.64	1.89
24.51	辛酸	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	144		1.26
28.36	2,4-二叔丁基苯酚	C <sub>14</sub> H <sub>22</sub> O	206	1.09	
28.84	17-三十五烯	C <sub>35</sub> H <sub>70</sub>	490	2.80	
29.35	丁二酸单乙酯	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>4</sub>	146		7.17
30.12	对羟基苯乙醇	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	138	33.30	3.03
31.13	十七酸	C <sub>17</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	270	4.22	
31.60	邻苯二甲酸双丁酯	C <sub>18</sub> H <sub>22</sub> O <sub>4</sub>	278	2.22	
31.60	邻苯二甲酸双异丁酯	C <sub>18</sub> H <sub>22</sub> O <sub>4</sub>	278	1.34	
34.12	邻苯二甲酸丁(8-甲基)壬酯	C <sub>22</sub> H <sub>34</sub> O <sub>4</sub>	362	0.83	
10种成分总含量				55.60	88.23

单乙酯的含量依次为 20.17%、18.60%、7.17%，分别具有特殊气味、香精味和甜瓜香味。汁中的香味物质在发酵过程中有消有长，其原因可能为<sup>[10]</sup>：①一些香味成分由不易检测的束缚态到自由态需要葡萄糖苷酶的作用，此酶被汁中高糖和低 pH 值所抑制；②不同种酵母，代谢产物有差异；③低碳脂肪酸通过辅酶 A 与醇类作用形成酯；④反应生成其他物质；⑤挥发等。在葡萄汁与葡萄酒中都检测到具有茴香油味的异喹啉的存在，其来源、性质尚需进一步确认。同时，还需应用聚类分析技术<sup>[11]</sup>、可视化分析技术<sup>[12]</sup>对葡萄与葡萄酒香气进一步深入分析，以揭示该产区赤霞珠香气品质特点，为建立产地酒香气识别系

(上接第 58 页)

次发酵等工艺处理。

该方法的工艺关键控制点除前文所述的①~⑦项外，还应注意以下几点：

①果浆糖度不得高于 210 g/L，否则可能会因葡萄成熟度过高造成果汁酸度偏低，降低起泡酒品质。同时，高糖度会使酒精发酵后原料酒酒精度偏高(≥11 %vol)，给二次发酵的进行带来困难。

②对于酸度偏低的果汁，在自然澄清时可人工补加一定量的酒石酸，将果汁酸度调整至 9~10 g/L。

统服务。

参考文献：

- [1] 李华,王华,袁春龙.葡萄酒化学(第1版)[M].北京:科学出版社,2005.
- [2] 张振文,刘延琳,贺普超.葡萄品种学(第1版)[M].西安:西安地图出版社,2000.
- [3] 李华.小容器酿造葡萄酒[J].酿酒科技,2002,(4):71-74.
- [4] 秦含章.葡萄酒分析化学(第1版)[M].北京:中国轻工业出版社,1991.
- [5] 王华.葡萄与葡萄酒实验技术操作规范(第1版)[M].西安:西安地图出版社,1999.
- [6] 李华,王华,刘拉平,爱格丽.白葡萄酒香气成分的 GC/MS 分析[J].中国农业科学,2005,38(6):1250-1254.
- [7] 郭志刚,刘天明,赵长增.甘肃产地葡萄酒的酿造研究[J].酿酒科技,2008,164(2):22-26.
- [8] 房玉林,张昂,宋士任.3个地区赤霞珠干红葡萄酒香气成分研究[J].西北林学院学报,2007,22(6):114-117.
- [9] 李华,李佳,王华.昌黎原产地域赤霞珠干红葡萄酒香气成分研究[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2007,35(6):94-98.
- [10] 李记明,贺普超.中国野生葡萄发酵特性的研究[J].食品与发酵工业,2001,27(11):40-41.
- [11] 秦丽娜,倪元颖,梁方华.利用香气成分识别葡萄酒品种和产地的初步研究[J].酿酒科技,2008,164(2):43-44.
- [12] 陶永胜,李华,王华.中国不同产区赤霞珠干红葡萄酒香气成分数据的可视化分析[J].分析化学医学期刊,2008,8(5):653-657.

③冷冻降温设备要提前做好，要具备足够的制冷能力。当发酵进行至残糖含量为 26~30 g/L 时，12 h 内将发酵液降温至 0℃，并保温 1 周。

参考文献：

- [1] 李华.现代葡萄酒工艺学[M].西安:陕西人民出版社,2001.
- [2] 赵光鳌,等.葡萄酒酿造学—原理及应用[M].北京:中国轻工业出版社,2001.
- [3] 朱宝镛.葡萄酒工业手册[M].北京:中国轻工业出版社,1995.
- [4] 高年发.葡萄酒生产技术[M].北京:化学工业出版社,2005.

欢迎订阅《酿酒科技》