

橡木桶陈酿干红葡萄酒过程中聚合单宁的变化

李 艳¹, 崔彦志², 随子华¹

(1. 河北科技大学生物科学与工程学院, 河北 石家庄 050018; 2. 朗格斯酒庄(秦皇岛)有限公司, 河北 昌黎 066600)

摘 要: 利用福林-丹尼斯法、明胶指数法和盐酸指数法, 对国产橡木桶陈酿赤霞珠干红葡萄酒和品丽珠干红葡萄酒过程中聚合单宁的变化进行了分析研究。结果表明, 赤霞珠干红葡萄酒的明胶指数高于品丽珠干红葡萄酒, 但明胶因数大体相同; 当新酒入桶 3 个月后, 明胶因数达到最大值(20 %左右), 然后迅速回落到 12 % 后再次增加。赤霞珠干红葡萄酒的盐酸指数的变化比品丽珠干红葡萄酒变化趋势更明显, 在新酒入桶后 2 个月达到最高值, 然后连续下降, 与明胶指数同时达到最低含量后上升; 但二者的盐酸因数都趋于常数, 赤霞珠干红葡萄酒为 6.7 %; 品丽珠干红葡萄酒在 11 % 左右, 略呈下降趋势。

关键词: 葡萄酒; 橡木桶陈酿; 单宁; 明胶指数; 明胶因数; 盐酸指数

中图分类号: TS262.6; TS261.4

文献标识码: A

文章编号: 1001-9286(2009)03-0048-03

Change of Polymeric Tannin During Dry Red Grape Wine Aging in Oak Barrel

LI Yan¹, CUI Yan-zhi² and SUI Zi-hua¹

(1. College of Bioscience and Bioengineering, Hebei University of Science & Technology, Shijiazhuang, Hebei 050018; 2. Bodega Langes Co.Ltd, Changli, HeBei 066600, China)

Abstract: The change of polymeric tannin in dry red grape wine (*Cabernet Sauvignon* and *Cabernet Franc*) in homemade oak barrel during the aging process was studied by the methods of Folin-Denis, Gelatin index and HCl index. The results suggested that the gelatin index of *Cabernet Sauvignon* was higher than *Cabernet Franc*, however, the gelatin factors (gelatin index/the total tannin content) of both them were roughly the same. After three months of oak barrel-filling of fresh grape wine, the gelatin factor reached up to 20 %, then quickly dropped to 12 % before increasing again. The change of HCl index of *Cabernet Sauvignon* was more obvious than *Cabernet Franc*. After two months of oak barrel-filling of fresh grape wine, HCl index reached up to the maximum value and then declined consecutively and rose with the increase of gelatin index. HCl factors (HCl index/the total tannin content) of both the two wine products tended to constant. *Cabernet Sauvignon* was about 6.7 %. *Cabernet Franc* was about 11 %, presenting a slightly downward trend.

Key words: grape wine; oak barrel; tannin; gelatin index; gelatin factor; HCl index

葡萄酒在橡木桶中陈酿的过程中, 增加了橡木特殊的风味, 并促进了单宁之间的聚合, 使葡萄酒变得柔和、圆润。单宁聚合物和聚合度的增加也是葡萄酒成熟的重要标志之一。小分子聚合单宁具有与蛋白质或其他聚合体(如多糖)结合的特点, 单宁与水溶性蛋白质结合时, 使其沉淀。当在口腔中与唾液蛋白结合达到一定程度时, 令人产生涩味的感觉, 这种能力称为收敛性。单宁与蛋白质结合产生收敛性与单宁的分子量有关, 单宁的分子量小于 500 Da 时, 结合蛋白质的能力很低, 而分子量大于 3000 Da 时, 基本上也没有结合蛋白质的能力, 只有分子量在 500~3000 Da 之间时, 才随着酚羟基数目的增多, 结合蛋白质的能力逐渐增强^[1]。Stephane Vidal 用乙醛-键桥法计算, 此时单宁的聚合度在 2~10 之间^[2]。但当单宁的聚合度达到 10 以上后就丧失了与蛋白结合的能力,

并在浓盐酸存在的条件下会凝聚沉淀。大分子单宁的抗氧化性能远不如低聚体, 而且难以被人体所利用^[3]。本研究利用福林-丹尼斯法, 并结合明胶指数法和盐酸指数法, 追踪检测了中国河北省昌黎酿酒葡萄产区朗格斯酒庄 2006 年用不同酿酒葡萄品种所生产的葡萄酒在国产橡木桶中陈酿的过程中, 聚合单宁的变化规律。为研究葡萄酒在橡木桶中陈酿时的风味物质变化提供基础数据, 为利用国产橡木桶陈酿葡萄酒的风格特点研究奠定基础 and 提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 葡萄酒样品

赤霞珠和品丽珠干红葡萄酒: 中国河北昌黎酿酒葡萄产区朗格斯酒庄(秦皇岛)有限公司 2006 年生产的新

收稿日期: 2008-12-05

作者简介: 李艳(1958-), 女, 教授, 研究方向: 饮料酒酿造。

干红葡萄酒。

橡木桶:朗格斯酒庄(秦皇岛)有限公司橡木桶厂生产的 225 L 新橡木桶,制作橡木桶的橡木材料为中国长白山地区出产的蒙古栎(*Quercus mongolica*)。

1.2 检测方法

1.2.1 实验设计

葡萄原酒经过苹果酸-乳酸发酵后,于 2006 年 12 月分装进入橡木桶中进行陈酿。

1.2.2 取样方法和时间

葡萄酒在陈酿过程中每月定时、定点取样检测 1 次。采用密闭、厌氧、虹吸方式进行取样,橡木桶取样后,用不锈钢罐中同品种、同酒龄的酒进行添桶。

1.2.3 分析方法

常规指标检测:葡萄酒常规理化指标的检测,如酒精度、残糖、总 SO_2 、游离 SO_2 、总酸、挥发酸以及 pH 值等,参照中华人民共和国国家标准《葡萄酒》GB/T 15038-2005 进行。葡萄酒的色度和单宁的检测方法参照《酿酒分析与检测》测定^[4]。

特定指标分析:单宁、明胶指数和盐酸指数检测方法为单宁采用 Folin-Danies 法。明胶指数的检测步骤为:吸取 10 mL 葡萄酒样品于试管中,加入 1 mL 0.2 % 的明胶,置于冰箱中,3 d 后取出离心分离沉淀,取上清液测单宁含量,再用明胶处理前的值减去处理后的值即为明胶指数。盐酸指数的测定方法为:吸取 5 mL 样品于试管中,加入 0.5 mL 6 mol/L 盐酸(HCl),置于冰箱中,3 d 后取出离心分离沉淀,取上清液测单宁含量,再用盐酸处理前的值减去处理后的值即为盐酸指数^[5]。

2 结果与分析

2.1 干红葡萄酒在橡木桶贮存过程中单宁的变化

通过连续 7 个月检测贮存在橡木桶中陈酿的赤霞珠和品丽珠干红葡萄酒。结果发现,不断有橡木单宁浸出,并溶入酒体中,单宁增加量约为 100 mg/L。经对葡萄酒进行感官品尝显示,用国产橡木桶陈酿的赤霞珠和品丽珠干红葡萄酒保持了葡萄酒原有的品种典型性和幽雅细致的橡木香气。通常葡萄酒的橡木香气是由于葡萄酒中溶入了从橡木桶中浸出的橡木内酯、丁子香酚、香草醛等物质。此外,橡木桶内壁的多糖逐渐溶解于葡萄酒中,使葡萄酒更加肥硕,并且明显减弱了赤霞珠干红葡萄酒的涩味。实验结果见表 1。

表1 7个月陈酿过程中单宁的变化 (mg/L)

项目	陈酿时间(月)						
	1	2	3	4	5	6	7
赤霞珠	1764	1767	1812	1822	1816	1804	1864
品丽珠	1057	1121	1085	1122	1200	1102	1143

2.2 干红葡萄酒在橡木桶贮存过程中明胶指数的变化

优质葡萄酒通常含有较高含量的单宁,在陈酿过程中这些单宁会不断聚合,平均分子量也逐渐增大。这对改善葡萄酒的口感、色泽稳定,以及酚类物质的转化等起着重要的作用^[6]。品丽珠干红葡萄酒中单宁的总量低于赤霞珠干红葡萄酒。

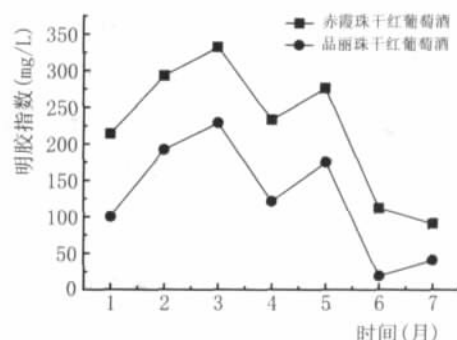


图1 明胶指数随贮存时间的变化

图1表明,贮存过程中品丽珠干红葡萄酒的明胶指数也低于赤霞珠,但贮存7个月后的两者的小分子单宁的总量都下降到 50~80 mg/L,但平均聚合度均逐渐增加。

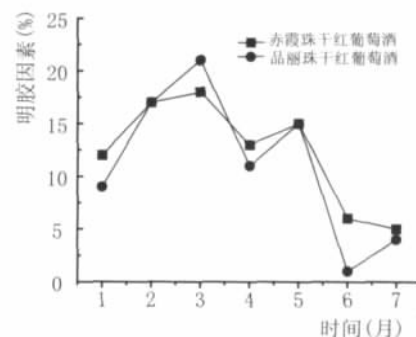


图2 明胶因数随贮存时间的变化

图2表明明胶因数的变化趋势。明胶因数即小分子单宁所占的比例,品丽珠干红葡萄酒和赤霞珠干红葡萄酒大体相同。当新酒入桶3个月,明胶因数达到20%,然后迅速回落到12%,之后再次增加。由于赤霞珠干红葡萄酒含有大量单宁,为酒的长期陈酿提供了前提,小分子单宁聚合趋势依然明显。说明了这两种葡萄酒在相同贮存条件下,赤霞珠干红葡萄酒比品丽珠干红葡萄酒涩味更重,略显年轻。

2.3 干红葡萄酒在橡木桶贮存过程中盐酸指数的变化

随着葡萄酒贮存过程中单宁分子的聚合,当聚合度大于10以后就失去了与蛋白质结合的能力。这些高聚物在浓盐酸存在的情况下,性质不稳定,很容易形成沉淀。该过程中,一些与蛋白有结合能力的小分子单宁也随之沉淀。在入桶后的前几个月里,赤霞珠干红葡萄酒所含的大分子单宁远远大于品丽珠干红葡萄酒,后期逐渐平稳下降。实验结果见图3。

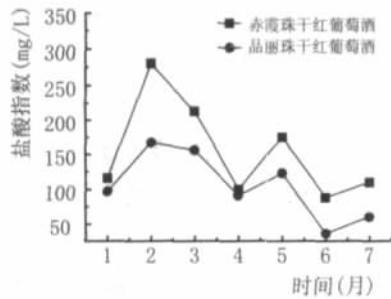


图3 盐酸指数随贮存时间的变化

图3表明,大分子单宁在葡萄酒中所占的比例,与其单宁含量相反;单宁含量越高,盐酸因数越小,变化越稳定。

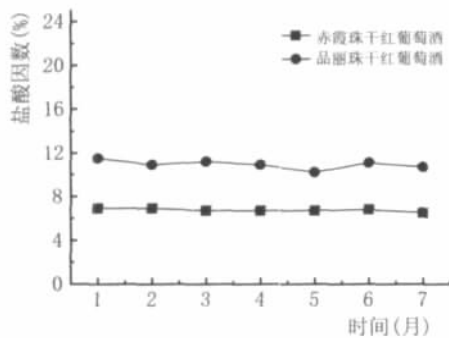


图4 盐酸因数随贮存时间的变化

由图4可知,赤霞珠干红葡萄酒经过7个月的橡木桶贮存后,盐酸因数几乎不变,约为6.7%;而品丽珠干

红葡萄酒却略呈下降趋势。橡木桶贮存后虽然增加了橡木所特有的香味,但是口感也变得更瘦弱。过度的氧化消耗了酒体中太多的单宁类结构性物质。因此,品丽珠干红葡萄酒不适于长期陈酿,其盐酸因数平均为11%。

3 结论

3.1 朗格斯酒庄2006年生产的赤霞珠和品丽珠干红葡萄酒,经过在225 L国产新橡木桶中7个月的贮存期后,赤霞珠干红葡萄酒的单宁总量提高了100 mg/L,品丽珠干红葡萄酒的单宁总量提高了86 mg/L。

3.2 赤霞珠干红葡萄酒比品丽珠干红葡萄酒更适宜较长时间的橡木桶陈酿。

参考文献:

- [1] 李华.葡萄酒品尝学[M].北京:中国青年出版社,1992.
- [2] Stephane Vidal et.al. Taste and mouth-feel properties of different types of tannin-like polyphenolic compounds and anthocyanins in wine[J]. Analytica Chimica Acta. 2004, (513):57-65.
- [3] Wei Guanghong. Hydrolysis Process of Procyanidolic Polymers [M].Zhejiang University for Master Degree of Engineering,2006.
- [4] 王福荣.酿酒分析与检测[M].北京:化学工业出版社,2005.
- [5] 樊玺,李记明,等.不同种酿酒葡萄酚类物质特性研究[J].中外葡萄与葡萄酒,2000,(4):13-15.
- [6] 康文怀,李华,等.微氧处理对于干红葡萄酒酚类物质的影响[J].中国农业通报,2005,(12):103-104.

(上接第47页)

3 结论与讨论

在进行MLF时,1[#]菌的发酵特性要优于2[#]菌。影响MLF的主要原因是SO₂和pH值,第一次接种失败的主要原因也是SO₂含量过高和pH值偏低。经过上述7种不同处理的酒样,总酸在不同程度上都有所降低,说明第二次接种触发MLF成功。

另外,由于在部分试样中添加了蛋白胨、酵母浸出物、硫酸镁、硫酸锰、盐酸半胱氨酸、番茄汁等物质,酒的外观色泽香气已发生了非常明显的变化,酒样原有的感官特性遭到了破坏。

参考文献:

- [1] 李华.葡萄酒品尝学[M].北京:中国青年出版社,1992. 153-155.
- [2] 司合芸,李记明.葡萄酒化学降酸方法的研究[J].食品工业科技,2000,21(3):11-13.
- [3] 李记明,李华,黄道平.裂殖酵母1686的酿酒特性研究[J].微生物学通报,1999,26(3):198-200.
- [4] 张春晖,夏双梅,莫海珍.微生物降酸技术在葡萄酒酿造中的应用[J].酿酒科技,2000,(2):66-70.

- [5] 高玉荣.原生质体融合葡萄酒酵母用于葡萄酒降酸[J].酿酒科技,2001,(3):59-60.
- [6] 李华.葡萄酒工艺学[M].西安:陕西人民出版社,1999. 68-80.
- [7] 权英,王颖,张伟.葡萄酒中的乳酸菌[J].酿酒科技,2002,(2):59-61.
- [8] 王华,张春晖,李华.乳酸菌在葡萄酒酿造中的应用[J].西北农业大学学报,1996,24(6):92-98.
- [9] 张春晖,李华.葡萄酒微生物学[M].西安:陕西人民出版社,2003. 143-166.
- [10] 朱宝镛.葡萄酒工业手册[M].北京:中国轻工业出版社,1999. 107-121.
- [11] 阮仕立,樊玺.乳酸菌 Viniflora, Lalvin31 在干红葡萄酒中降酸的比较[J].酿酒科技,2002,(6):65-66.
- [12] 张春晖,夏双梅,张军翔.葡萄酒中的生物胺的生产与工艺控制[J].食品科学,2002,23(10):128-130.
- [13] 程丽娟,薛泉宏.微生物学实验技术[M].西安:世界图书出版社,2000. 54-84.
- [14] 王华.葡萄与葡萄酒实验技术操作规范[M].西安:西安地图出版社,1999. 99-136.
- [15] 陈晓前,张铁.试述pH值与葡萄酒的关系[J].酿酒,2003, 29(3):62-62.