

doi:10.3969/j.issn.2095-6002.2015.01.007

文章编号:2095-6002(2015)01-0038-05

引用格式:张瑞锋,安然,程彬皓,等.化学降酸量对杨凌贵人香干白葡萄酒感官品质的影响[J].食品科学技术学报,2015,33(1):38-42.



ZHANG Ruifeng, AN Ran, CHENG Binhao, et al. Influence of chemical deacidification on sensory quality of Italian Riesling dry white wine in Yangling[J]. Journal of Food Science and Technology, 2015,33(1):38-42.

化学降酸量对杨凌贵人香干白葡萄酒感官品质的影响

张瑞锋^{1,2}, 安然¹, 程彬皓¹, 严斌², 陶永胜^{1,*}

(1. 西北农林科技大学葡萄酒学院, 陕西杨凌 712100;

2. 中粮华夏长城葡萄酒有限公司, 河北昌黎 066600)

摘要:以陕西杨凌刚发酵生成的贵人香干白葡萄酒为样本,对其进行不同剂量碳酸钙降酸处理,然后检测分析供试酒样的 CIELab 颜色参数,由受过培训的感官品评员分析降酸酒样的香气特征和感官质量。通过主成分分析讨论降酸量对葡萄酒颜色参数和香气特征的影响。结果表明,降酸 0.5 g/L 的酒样最大程度保留了对照酒样的香气,整体感官质量得分最高;降酸 1.0 g/L 和 1.5 g/L 酒样的甜香气味增加,葡萄酒果香降低,整体感官质量得分降低;降酸 2.0 g/L 酒样香气特征最弱,整体感官质量得分最低。因此,采用质量浓度为 0.5 g/L 的碳酸钙对杨凌地区贵人香葡萄酒降酸是较佳方案。

关键词:化学降酸;干白葡萄酒;感官品质;主成分分析;贵人香

中图分类号:TS261.4

文献标志码:A

随着经济的发展,人们生活水平的提高,葡萄酒的市场需求量逐渐增加。我国很多地区都在尝试栽植酿酒葡萄,进行葡萄酒的生产,因为地区纬度、气候和生态条件不同,不同成熟期的葡萄品种表现不一样,所酿酒的感官特征也就会有差异^[1]。干白葡萄酒是重要的葡萄酒品种,具有优雅的果香,已知的活性香气成分约 40 种^[2]。干白葡萄酒大多由白色葡萄品种酿造,如果在季风区酿酒葡萄由于成熟季的高温高湿环境,被迫在技术成熟度之前采收,就会造成酸度过高,葡萄酒在装瓶前必须进行降酸处理。目前,在葡萄酒和其他果酒的生产上,降酸方法有生物降酸、物理降酸和化学降酸三种^[3-5]。生物降酸需要接种乳酸菌发酵,将苹果酸转化为乳酸;物理降酸采用冷冻法使酒石酸结晶或用阴离子交换法直接除去过高的酸^[6]。前两种方法操作复杂,此外生物降酸还易受到微生物活性的限制,且易产生不良风

味^[7]。化学降酸是在葡萄汁或葡萄酒中加入化学试剂(如碳酸钙、碳酸氢钾、酒石酸钾和双钙盐等)^[8-10],将酒石酸转化为酒石酸钙或者酒石酸氢钾沉淀除去,简便易操作。对于 pH 值低,酸含量高的果酒,在可供选择的化学降酸试剂中,碳酸钙成本低,降酸效果良好^[11-12]。然而碳酸钙作为一种化学降酸剂,使用时会在酒中留下较多的 Ca^{2+} ,影响到酒的感官质量^[13-15],因此其使用量有一定的限制,一般应少于 1.5 g/L。目前,葡萄酒或果酒的降酸处理评价,大多采用仪器检测香气成分、多酚成分等进行评价,难以与最终的产品感官质量联系,本研究拟从葡萄酒感官质量的角度评价化学降酸的影响。陕西杨凌温带季风区气候特征明显,夏季高温多雨,酿酒葡萄常常因为酸度过高,所酿酒必须进行装瓶前的降酸处理,本研究以陕西杨凌地区的贵人香葡萄为研究对象,在酒精发酵之后使用碳酸钙降酸处理,

收稿日期:2014-01-11

基金项目:国家“十二五”科技支撑计划项目(2012BAD31B07);国家自然科学基金资助项目(31371724)。

作者简介:张瑞锋,男,硕士研究生,研究方向为葡萄酒酿造科学;

*陶永胜,男,副教授,博士,主要从事葡萄酒酿造新工艺和风味化学方面的研究。通信作者。

分析碳酸钙使用量对感官品质的影响,旨在为季风区干白葡萄酒的降酸处理提供参考。

1 材料与方法

1.1 葡萄酒样品

研究葡萄原料采自西北农林科技大学葡萄酒学院酿酒葡萄示范园,酿造品种为贵人香(Italian Riesling),于2012年8月采摘,含糖量160 g/L,含酸量8.9 g/L(酒石酸计)。原料除梗破碎之后,尽快压榨取汁,加入50 mg/L SO₂,1 g/L 膨润土,静置澄清24 h,然后取澄清汁加入0.2‰酵母菌干粉,启动酒精发酵,温度控制在18~20℃,添加白砂糖,调整最终酒度(体积分数)达到11.0%±0.5%,当还原糖低于2.0 g/L,加入50 mg/L SO₂处理,杀死酵母,分离酒脚,葡萄酒在15℃条件下满罐密封贮藏,随后进行正常的稳定性处理,进行0,0.5,1.0,1.5,2.0 g/L 碳酸钙降酸处理,来年5月进行处理酒样的检测分析。

1.2 仪器与试剂

UV-2450型紫外分光光度计,日本岛津公司;纯水制备系统,Water Millipore;AUY120型电子天平,日本岛津公司;TDL-50C型高速冷冻离心机,上海精密仪器仪表有限公司。

碳酸钙、硫酸铜、酒石酸钾钠、氢氧化钠、葡萄糖、碘、碘化钾、盐酸、硫酸、淀粉、乙酸-乙酸钠缓冲溶液、盐酸羟胺、氨水、邻菲罗啉均为分析纯,天津一方科技有限公司。

1.3 实验方法

1.3.1 酒样常规指标

酒样的酒度、总酸、挥发酸、pH值、二氧化硫、残糖、干浸出物的测定方法参见文献[16]。

1.3.2 降酸实验

取5个1 L磨口具塞广口瓶,各加入供试酒样品1 000 mL,分别在前4个广口瓶中加入0.5,1.0,1.5,2.0 g 碳酸钙,混合均匀,以不添加碳酸钙的处

理作为对照(CK)。将5个磨口具塞广口瓶置于4~6℃冰箱中放置7天。然后移除广口瓶底部酒石沉淀,取酒样上清液用于后续实验。

1.3.3 CIELab 颜色参数

CIELab 颜色空间由 CIE XYZ 三色值非线性转化而来,每一种颜色由 a^* (红色/绿色)、 b^* (黄色/蓝色) 和 L (光泽度) 三坐标空间定义^[17-19]。在本次实验中,将所有样品的 SO₂ 含量和 pH 值调至相同水平后,在 1 mm 透光路径下,以纯水为对照,测量经 0.45 μm 膜过滤后的样品在 450 nm、520 nm、570 nm、630 nm 波长下的吸光值,重复三次,计算 CIELab 参数 a^* (红色/绿色)、 b^* (黄色/蓝色) 和 L (光泽度)^[20]。并在 190~1 100 nm 范围内扫描光谱以备参考。

葡萄酒香气特征的感官量化分析参考文献[21]中的方法进行,有改动。由30名葡萄酒专业的学生组成品尝小组,进行感官分析前品尝小组成员用标准香气物质训练,直至品尝组成员对于果酒香气特征辨别分析结果的偏差小于整体平均值的5%即为合格。品尝组一次分析5款酒样,共2轮。实验在20℃恒温下进行,酒样盛放于黑色郁金香杯中,每杯30 mL,用玻璃盖盖严,每种样品重复品评2次,于30 min内完成。品尝员先闻静止酒样香气约5~8 s,然后晃动酒杯闻香约5~10 s,两次闻香操作间隔1~2 min。实验要求小组成员用标准香气中的5~6个特征词汇描述葡萄酒样品香气特征。数据统计时,计算某一香气特征的使用频率(F)作为该香气特征最终量化强度值,见式(1)。

$$F = (\text{品尝组中使用某一香气特征词汇的人数}) / (\text{品尝组人数}) \times 100\% \quad (1)$$

1.3.4 感官分析

葡萄酒的整体感官分析得分由品尝小组进行,分析项目包括外观、香气、口感、整体质量等感官质量项目。葡萄酒感官质量评分表格参考文献[22]中的葡萄酒通用评分表格,具体见表1。

表1 葡萄酒感官质量评分表
Tab.1 Evaluation of wine sensory quality

项目	外观		香气			口感			整体感觉	
	澄清度	外观	纯正度	强度	质量	纯正度	强度	持久性	质量	协调性
分数	5	10	6	8	16	6	8	8	22	11
总分	100									

2 结果与分析

实验酒样常规理化指标见表2,符合国标 GB 15037—2006,说明葡萄酒样品均为合格样品。

表2 供试酒样主要理化指标

Tab.2 Main physico-chemical indexes of sample wines

项目	数值
酒精度(20℃)体积分数/%	11.3
残糖(以葡萄糖计)/(g/L)	1.8
干浸出物/(g/L)	16.2
总酸(以酒石酸计)/(g/L)	8.5
挥发酸(以乙酸计)/(g/L)	0.45
游离二氧化硫/(mg/L)	25
pH值	3.0
铁/(mg/L)	2
铜/(mg/L)	0.1
甲醇/(mg/L)	5

在现有的葡萄酒颜色客观评价方法中,CIELab均匀颜色空间是公认的最佳方法。在CIELab参数中, L 代表光泽度, a^* 代表红色或绿色色调, b^* 代表黄色或蓝色色调。对酒样在450,520,570,630 nm波长下的吸光值代入相应公式计算得表3数据值。根据供试酒样CIELab颜色参数值(表3)分析,1.5 g/L 碳酸钙处理酒样光泽度最好,但是相对对照酒样的偏离也最大,0.5 g/L 处理在光泽度上最接近对照酒样。

表3 供试酒样 CIELab 颜色参数

Tab.3 CIELab parameters of sample wines

参数	对照	0.5 g/L 处理	1.0 g/L 处理	1.5 g/L 处理	2.0 g/L 处理
L	58.725	59.175	60.325	62.900	62.425
a^*	1.963	2.355	1.153	-0.298	0.270
b^*	45.877	49.535	46.850	44.243	42.543

贵人香葡萄酒降酸处理后,进行香气特征感官分析,香气特征 F 值见表4。 F 是某一香气特征词汇的使用频率,表4中 F 值在0~1的范围内,该值可直观表示出某种香气特征的强度。将不同香气特征的 F 值进行比较,可显示各类香气特征在供试酒样中的差异。

表4 供试酒样香气特征的 F 值

Tab.4 F of aroma characters of sample wines %

香气	对照	0.5 g/L 处理	1.0 g/L 处理	1.5 g/L 处理	2.0 g/L 处理
苹果	—	—	6.3	6.3	—
柠檬	12.5	—	—	—	6.3
桃	12.5	12.5	6.3	6.3	—
梨	12.5	12.5	—	6.3	6.3
樱桃	6.3	12.5	—	—	—
李子	6.3	—	—	—	6.3
梅子	12.5	6.3	12.5	12.5	—
黑莓	12.5	—	—	—	—
荔枝	12.5	—	—	—	—
椰子	6.3	6.3	—	—	—
榛子	6.3	12.5	6.3	6.3	—
杏仁	12.5	18.8	—	12.5	12.5
甜香	—	18.8	31.3	25.0	12.5
干杏	37.5	12.5	12.5	12.5	6.3
香草	12.5	12.5	—	—	6.3

由表4,对照酒样香气以柠檬、桃、梨、梅子、黑莓、荔枝等新鲜水果香气为主,干杏香气尤为突出。碳酸钙降酸处理酒样中,0.5 g/L 的处理保留了对照酒样的大部分特征香气,损失了柠檬、李子、黑莓和荔枝香气,增加了甜香。1.0,1.5,2.0 g/L 处理的酒样特征果香损失较多,前2个处理有苹果特征和明显的甜香。为了更好地显示各指标之间的相关性,以及不同降酸处理对葡萄酒颜色和香气特征量化数值的影响,即直观展示降酸幅度对葡萄酒颜色和香气的影响,对不同处理的CIELab颜色参数和香气特征数据进行主成分分析,前2个主成分分别占总体方差的51.92%和26.34%,图1显示了不同特征在前2个主成分上的载荷以及供试酒样的分布。

由图1可见,香草、干杏、椰子、梨、黑莓、荔枝、杏仁、樱桃和桃与PC1成正相关,对PC1贡献最大;甜香和苹果位于PC1的负轴,与PC1负相关。榛子和 b^* 与PC2正相关,对PC2贡献最大。在PC1负轴与PC2负轴所形成的区域Ⅲ中,没有香气特征,仅有CIELab参数中的 L 一个指标。对照酒样位于PC1的最右端,果香最丰富浓郁。碳酸钙降酸对葡萄酒香气质量有负面影响,但是影响程度明显不同。0.5 g/L 的处理位于PC2正方向,呈现浓郁的红色水果香气,保留了大部分对照酒样的新鲜水果香气,

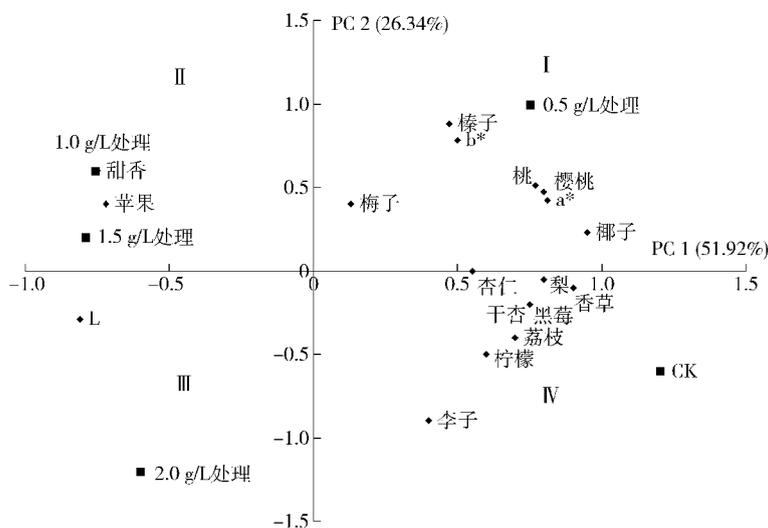


图1 前两个主成分的指标载荷及供试酒样的分布

Fig. 1 Loadings of sensory physico-chemical indices and wines' distribution on first two PCs

在4个处理酒样中基本保持正常酒样的颜色。2.0 g/L的处理位于PC1和PC2的负方向,该区域没有香气特征和颜色参数,因此2.0 g/L处理香气损失很大,颜色偏离正常贵人香葡萄酒颜色。1.0 g/L和1.5 g/L的处理位于PC1的负方向和PC2的正方向,大部分水果香气特征有损失,只增加了苹果和甜香特征,但葡萄酒外观已较大程度地偏离对照酒样。

品尝组对供试酒样进行常规感官分析,表5是不同剂量碳酸钙处理酒样的感官质量得分,根据整体感官数据,碳酸钙0.5 g/L处理酒样得分最高,达到70.51分,对照酒样次之,1.5 g/L碳酸钙处理的

酒样排第2位,降酸量为1.0 g/L的酒样得分紧随其后,2.0 g/L所得感官总分最少,仅为61.25分。从总体感官质量得分上分析,降酸量为0.5 g/L酒样与对照酒样差距不大,降酸量为0.5 g/L的酒样略高。降酸量为1.0 g/L的酒样与降酸量为1.5 g/L的酒样得分差距也较小。但是降酸量为2.0 g/L的酒样总体感官质量有了明显的下降,说明过量的化学降酸处理对杨凌产区贵人香干白葡萄酒的感官质量有非常显著的负面影响。此外,由表5可见,杨凌贵人香干白葡萄酒感官质量得分虽然均超过60分,但都未超过75分,说明由于季风区原料的不良成熟度,供试酒样仅能达到普通餐酒的水平,达不到优质产品的标准。

表5 各酒样感官指标得分

Tab. 5 Scores of sensory physico-chemical indexes of sample wines

项目	样品名称	对照	分			
			0.5 g/L处理	1.0 g/L处理	1.5 g/L处理	2.0 g/L处理
外观	澄清度	3.06	3.75	3.33	3.21	3.34
	外观	7.20	7.58	7.08	6.79	6.38
香气	纯正度	4.63	4.36	4.07	4.21	4.07
	强度	6.07	5.40	5.67	5.67	5.29
口感	质量	12.63	12.40	12.15	12.27	12.34
	纯正度	4.20	4.10	4.36	4.97	3.69
	强度	4.57	4.23	4.35	5.13	4.15
	持久性	5.50	5.19	5.69	5.96	3.11
整体感觉	质量	15.13	15.49	12.15	13.03	11.26
	协调性	6.07	8.01	7.26	6.21	7.62
总分		69.06	70.51	66.11	67.45	61.25

3 结论

酸度是评价葡萄酒质量的重要指标,该指标直接影响品尝者对葡萄酒整体质量的评判。目前有对高橙果酒^[23]、猕猴桃酒^[24-25]降酸的相关研究,但鲜有涉及对季风区干白葡萄酒降酸的感官分析研究。且已进行的研究中用到的多是仪器分析法,得出结论较为机械,并不能与消费者实际品尝所得到的感官感受相适应。通过对感官指标的量化分析来评价葡萄酒、果酒的化学处理方法的研究方向并未得到足够重视。

国内近些年来,葡萄酒感官指标量化分析研究取得了一些进展^[26-27]。本实验研究方法在葡萄酒感官量化分析的研究基础上设计,实验以杨凌地区

贵人香干白葡萄酒为研究对象,研究化学降酸量对最终干白葡萄酒颜色参数、香气特征和感官评分的影响。供试酒样的外观采用光谱分析计算 CIELab 参数衡量,香气特征采用品尝组香气特征词汇使用频率($F\%$)进行量化,葡萄酒感官品评采用通用感官品评表格打分,包括外观、香气和口感的整体分析评价。

研究得出,对杨凌贵人香干白葡萄酒进行降酸处理,在 0.5 ~ 2.0 g/L 碳酸钙降酸处理范围,葡萄酒香气质量有不同程度的下降,结合颜色参数和感官品评得分综合考虑,碳酸钙 0.5 g/L 的处理最大程度地保持了原有酒样的外观和香气,提高了口感质量,降酸效果最好。

参考文献:

- [1] Heinonen I, Meyer A S, Frankel E N. Antioxidant activity of berry phenolics on human low-density lipoprotein and liposome oxidation[J]. Department of Food Science and Technology, 1998, 46(10): 4107 - 4112.
- [2] 傅力,周晓明,徐效圣,等. 杏酒香气成分的研究[J]. 新疆农业科学, 2011, 48(7): 1210 - 1216.
- [3] 陈继峰, Kremer B. 降酸方法对葡萄酒降酸效果的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2001(3): 17 - 20.
- [4] 陈继峰,杨美容,李绍华. 葡萄酒酿造过程中调酸方法研究[J]. 酿酒, 2005, 32(1): 35 - 39.
- [5] Heriavec S, Majdak A, Tupajic P, et al. Reduction in acidity by chemical and microbiological methods and their effect on Moslavac wine quality[J]. Food Technology and Biotechnology, 2003, 41(3): 231 - 236.
- [6] 李华,王华,袁春龙,等. 葡萄酒工艺学[M]. 北京: 科学出版社, 2007: 60 - 64.
- [7] 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(5): 11 - 13.
- [8] 康孟利,凌建刚,林旭东. 果酒降酸方法的应用研究进展[J]. 现代农业科技, 2008(24): 25 - 26, 30.
- [9] 徐怀德,寇莉萍,姜莉. 树莓干酒澄清和降酸技术研究[J]. 西北林学院学报, 2004, 19(3): 113 - 115.
- [10] 丁杰. 树莓酒不同降酸工艺研究[J]. 安徽农学通报, 2009, 15(17): 198 - 201.
- [11] Munyon J R, Nagel C W. Comparison of methods of deacidification of musts and wines[J]. American Journal of Enology and Viticulture, 1977, 28(2): 79 - 87.
- [12] Nagel C W, Johnson T L, Carter G H, et al. Investigation of methods for adjusting the acidity of wines[J]. American Journal of Enology and Viticulture, 1975, 26(1): 12 - 17.
- [13] Mattick L R, Plane R A, Weirs L D. Lowering wine acidity with carbonate[J]. American Journal of Enology and Viticulture, 1980, 31(4): 350 - 355.
- [14] Rizzon L A, Gasparin A M. The role of calcium carbonate in the deacidification of Isabel wine[J]. Ciencia Rural, 2005, 35(3): 720 - 723.
- [15] 杨少海. 化学降酸对葡萄酒感官质量的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2002(4): 63 - 64.
- [16] 王华,李艳,李景明,等. 葡萄酒分析检验[M]. 北京: 中国农业出版社, 2010: 125 - 135.
- [17] 陶永胜,张莉. 不同种类红葡萄酒 CIELab 参数与花色苷化合物的相关分析[J]. 中国农业科学, 2010, 43(20): 4271 - 4277.
- [18] Pérez-Caballero V, Ayala F, Echávarri J F, et al. Proposal for a new standard OIV method for determination of chromatic characteristics of wine[J]. American Journal of Enology and Viticulture, 2003, 54(1): 59 - 62.
- [19] Pérez-Magariño S, González-Sanjosé M L. Application of absorbance values used in wineries for estimating CIELAB parameters in red wines[J]. Food Chemistry, 2003, 81(2): 301 - 306.
- [20] Cliff M A, King M C, Schlosser J. Anthocyanin, phenolic composition, colour measurement and sensory analysis of BC commercial red wines[J]. Food Research International, 2007, 40(1): 92 - 100.
- [21] 陶永胜,孙汉文,彭传涛. 我国几个产区不同年份干红葡萄酒香气特征的差异[J]. 北京工商大学学报: 自然科学版, 2012, 30(6): 31 - 34, 39.
- [22] 韦旭阳,陶永胜,田湑,等. 通过气味活性成分评价干红葡萄酒的香气质量[J]. 中国食品学报, 2012, 12(10): 188 - 196.
- [23] 潘晓飏,冯春梅,莫云彬,等. 高橙果酒降酸技术研究[J]. 酿酒科技, 2006, 145(7): 65 - 66.
- [24] 赵燕,任美燕,李帅. 猕猴桃果酒降酸研究[J]. 粮食科技与经济, 2012, 37(1): 55 - 57.
- [25] 赵磊,陈茂彬. 猕猴桃果酒的降酸研究[J]. 中国酿造, 2008, 5(3): 64 - 66.
- [26] 李华,张莉,王华,等. 西拉干红葡萄酒香气感官特性描述语分析[J]. 食品科学, 2010, 31(17): 22 - 24.
- [27] 陶永胜,朱晓琳,文彦. 瓶贮赤霞珠干红葡萄酒香气特征的演变规律[J]. 中国食品学报, 2012, 12(12): 167 - 172.

Screening of Protease-Producing Bacterium for Degrading Castor Bean Meal and Optimization of Its Fermentation Conditions

WANG Haitao, WANG Changlu*, LI Zhenjing, CHEN Mianhua

(Key Laboratory of Food Nutrition and Safety, Ministry of Education, Tianjin University of Science and Technology, Tianjin 300457, China)

Abstract: A strain named P3-2 with the ability to produce protease was isolated from castor bean meal and laboratory preservation by the casein plate culture method and enzyme activity detection. The optimal fermentation conditions were investigated. The optimum carbon and nitrate sources were maltose and castor bean meal. Meanwhile, the yield of protease was increased by adding Na^+ and one peak of the protease yield was obtained when the initial pH value of medium was 7.5. Moreover, the optimum amount of inoculum was 4% and there were two peaks of the protease yield when culture time was 36 h and 84 h. Through the orthogonal experiment, the optimum compositions of medium were as follows: 2.0% maltose, 1.0% castor bean meal, and 1.0% NaCl.

Key words: castor bean meal; protease; screening; fermentation

(责任编辑:叶红波)

(上接第42页)

Influence of Chemical Deacidification on Sensory Quality of Italian Riesling Dry White Wine in Yangling

ZHANG Ruifeng^{1,2}, AN Ran¹, CHENG Binhao¹, YAN Bin², TAO Yongsheng^{1,*}

(1. College of Enology, Northwest A & F University, Yangling 712100, China;

2. COFCO Huaxia Great Wall Wine Co. Ltd., Changli 066600, China)

Abstract: The influence of deacidification on the sensory quality of Italian Riesling dry white wine in Yangling, Shanxi was studied. After alcohol fermentation, wine was deacidified by different amounts of calcium carbonate, and wine color was evaluated by detecting CIELab parameters. Wine aroma characteristics were analyzed and quantified by trained panelists. The total sensory analysis of sample wines was also made. Data were processed by principal component analysis (PCA) to show the influence of different amounts of calcium carbonate on wine color and aroma. Wine treated by 0.5 g/L calcium carbonate retained the most aroma, and its total sensory score was the highest. After treated by 1.0 g/L and 1.5 g/L calcium carbonate, wine had much sweet flavor, less fresh fruity, and lower total sensory score. Meanwhile, wine treated by 2.0 g/L calcium carbonate lost most fresh fruity and had the lowest total sensory score. Therefore, the optimum concentration of calcium carbonate for the deacidification of Italian Riesling dry white wine in Yangling was 0.5 g/L.

Key words: chemical deacidification; dry white wine; sensory quality; principal component analysis; Italian Riesling

(责任编辑:李 宁)