

# “赤霞珠”发酵不同阶段去籽对葡萄酒品质的影响

高玉洁<sup>1</sup>, 葛迪<sup>2</sup>, 张军翔<sup>1,2</sup>

(1. 宁夏大学 农学院, 宁夏 银川 750021; 2. 宁夏大学 葡萄酒学院, 宁夏 银川 750021)

**摘 要:**以宁夏贺兰山东麓主栽葡萄品种“赤霞珠”为试材,采用传统酿造工艺,双层筛网去籽,研究了不同去籽处理(早期去籽、中期去籽、后期去籽、以不去籽为对照)对葡萄酒理化性质和品质的影响。结果表明:不同处理条件下葡萄酒常规理化指标与柔和指数无显著性差异;不同处理对葡萄酒总酚、单宁、总花色苷、色度和明胶指数均产生影响,表现为葡萄籽参与发酵时间越长,葡萄酒中总酚、单宁、总花色苷、色度以及明胶指数越高;色调除对照外,其它处理无显著性差异。综合品评结果可知,发酵结束后去籽的葡萄酒品质最好、酒体结构感强、酒体饱满度及复杂度较好。

**关键词:**“赤霞珠”葡萄;去籽;红葡萄酒;品质

**中图分类号:**S 663.109<sup>+</sup>.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)17-0139-05

酚类物质含量是衡量葡萄酒质量的重要指标。葡萄酒的颜色,酒体以及收敛感都与其花色色素及原花色色素含量有密切关系<sup>[1]</sup>。一般而言,成熟度好的葡萄会从果皮提取较高的花色色素和原花色色素,而从果籽内提取较低的原花色色素<sup>[2]</sup>。葡萄籽多酚(GSP)以结合态和游离态形式存在于葡萄籽和葡萄皮中,葡萄籽含有8%~11%多酚类物质,含量占葡萄果实酚类的50%~70%<sup>[3]</sup>。其中黄烷-3-醇是形成葡萄酒涩味、苦味和结构的物质基础<sup>[2]</sup>,更多地存在于葡萄籽中<sup>[4]</sup>。由于葡萄酒市场对于颜色浓郁,酒体饱满的认可度较高,为解决这一问题,在酿酒过程中常选择增加循环次数和体积数,或者采用排流回流法增加对葡萄皮和籽的浸提。但是以上方法只能用于提高对葡萄皮

籽的浸提量,却没有办法在大量浸提时避免葡萄籽中原花色色素释放过多,造成发酵完成后的葡萄酒过于干涩问题。目前国内外对葡萄酒多酚的研究较多,而对于何时去除葡萄籽产生的影响研究较少。因此,该研究选用宁夏贺兰山东麓主栽葡萄品种“赤霞珠”为试材,采用传统酿造工艺,双层筛网去籽,研究葡萄发酵不同阶段去籽对葡萄酒理化性质和品质的影响,以期为葡萄酒酿造工艺提供参考依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试葡萄“赤霞珠”于2016年10月采自宁夏九月兰酒庄。酿酒酵母F15(法国Laffort公司),果胶酶(法国Laffort公司),偏重亚硫酸钾(市售)。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 去籽方法

该试验设置3个处理,分别为早期去籽、中期去籽、后期去籽,以不去籽为对照(CK)。早期去

**第一作者简介:**高玉洁(1989-),女,硕士研究生,研究方向为葡萄酒化学与酿造工艺。E-mail:125460820@qq.com.  
**责任作者:**张军翔(1971-),男,博士,教授,现主要从事葡萄栽培与酿酒等研究工作。E-mail:zhangjunxiang@126.com.  
**基金项目:**宁夏回族自治区重点研发计划重大资助项目(2016BZ06)。

**收稿日期:**2017-04-06

籽:在葡萄除梗破碎后,采用双层筛网(筛孔尺寸4.75 mm,即4目)将葡萄籽与果汁和果肉分离,要求去籽要迅速,去籽比例70%左右;中期去籽:在酒样相对密度1.060~1.050去籽;后期去籽:在酒精发酵基本结束、相对密度降至0.995以下去籽。不去籽:酒精发酵完成后,后浸渍3 d。

### 1.2.2 发酵条件控制

分别在20 L广口瓶内酿造15 kg葡萄。接种商业酵母(F15, Laffort)前,对葡萄除梗,破碎,添加 $60 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \text{SO}_2$ 进行酒精发酵,发酵结束后加入偏重亚硫酸钾,保持游离硫( $\text{FSO}_2$ )在 $30 \sim 35 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。样品装瓶后在 $4^\circ\text{C}$ 下保存。

## 1.3 项目测定

### 1.3.1 理化指标测定

参见葡萄酒国标 GB/T 15038-2006<sup>[8]</sup>;酒精度 $\%(\text{v/v})$ 采用密度瓶法测定;还原糖含量(以葡萄糖计, $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ )采用斐林试剂法测定;总酸含量(以酒石酸计, $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ )采用指示剂法测定;挥发酸含量(以醋酸计, $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ )采用蒸馏-滴定法测定;pH采用pH计法测定;总酚含量采用福林-肖

卡士比色法测定<sup>[10]</sup>;单宁含量采用福林-丹尼斯比色法测定<sup>[11]</sup>;总花色苷含量采用pH示差法测定<sup>[12]</sup>;色度色调采用分光光度计法测定<sup>[13]</sup>;酒体柔和指数(IS): $IS = \text{酒度}\% - (\text{总酸}(\text{H}_2\text{SO}_4) + \text{单宁})$ <sup>[14]</sup>;明胶指数(GI)采用明胶处理法测定。化学分析之前,对葡萄酒进行离心处理( $6\,000 \text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$ , 15 min)。

### 1.3.2 感官评价

由8位品酒师组成品评小组,根据亚洲葡萄酒大赛质量标准对酒样品外观、香气、滋味和典型性进行评价和打分。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同处理方式下葡萄酒常规理化指标

由表1可知,早期去籽、中期去籽、后期去籽和对照处理的酒精度、残糖、干浸出物、总酸、挥发酸和pH均无显著性差异,说明去除葡萄籽与否不会对葡萄酒的常规理化指标产生影响。挥发酸含量在4个处理中较低,无显著性差异,说明葡萄酒健康,不同阶段去籽处理不会导致葡萄酒挥发酸的变化。

表1 不同阶段去籽处理酒样理化指标

Table 1 Physical and chemical indexes of treatments from different removed fermentation stages

处理 Treatment	酒精度 Alcohol level/%	残糖含量 Reducing sugar content $/(\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$	干浸出物含量 Phenol content $/(\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$	总酸含量 Total acidity content $/(\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$	挥发酸含量 Volatile acidity content $/(\text{g} \cdot \text{L}^{-1})$	pH
早期去籽	14.55a	1.60a	22.36a	6.55a	0.36a	3.78a
中期去籽	14.65a	1.50a	22.38a	6.55a	0.36a	3.75a
后期去籽	14.67a	1.34a	22.41a	6.53a	0.34a	3.76a
不去籽(CK)	14.69a	1.34a	22.42a	6.53a	0.36a	3.75a

注:同一列不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ )。下同。

Note: Values followed by different lowercase letters within a column are significantly different ( $P < 0.05$ ). The same as below.

### 2.2 不同处理对总酚、总花色苷、单宁、色度及色调的影响

由表2可知,对照处理的总酚含量显著高于中期和早期去籽处理,后期去籽处理显著高于早期去籽处理。早期去籽与对照处理总酚含量相差 $1\,369 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ,达90%以上,说明葡萄酒中的酚类物质很大一部分来源于葡萄籽。中期去籽处理葡萄酒中总酚含量达到较高水平,与早期去籽处理有显著差异,说明葡萄籽中的酚类物质在发酵中期被大量浸入到葡萄酒中。葡萄籽中的酚类物质后期由于酒精的作用继续浸入葡萄酒,但浸入

量逐步下降。

单宁作为植物的次生代谢产物,主要存在于葡萄的果皮、果籽和果梗中<sup>[11]</sup>。果皮中单宁含量低于果籽,其组成也有所不同<sup>[12]</sup>。根据单宁化学结构的不同,植物单宁通常可分为水解单宁和缩合单宁<sup>[13-14]</sup>。葡萄酒的水解单宁主要来自于橡木桶陈酿或酿酒过程中添加外源性单宁<sup>[15]</sup>。缩合单宁主要来源于葡萄果籽和果皮<sup>[16]</sup>,因此进入葡萄酒中的单宁以缩合单宁为主。对照处理单宁含量显著高于早期处理,与中期和后期处理无显著性差异。早期去籽与对照单宁含量相

差 1 928 mg · L<sup>-1</sup>, 高于早期处理单宁含量, 说明葡萄籽单宁含量在葡萄酒中占比较大。中期处理葡萄酒中单宁含量较高, 与早期去籽处理有显著性差异, 单宁含量相差 1 244 mg · L<sup>-1</sup>, 说明葡萄籽单宁在发酵中期大量浸入到葡萄酒中。发酵后期受酒精作用, 葡萄籽单宁继续浸入葡萄酒, 但较中期差异不显著。

由表 2 可知, 虽然对照和后期去籽处理总花色苷含量显著高于早期和中期去籽处理, 但 3 个处理总花色苷在 269.5~328.5 mg · L<sup>-1</sup> 范围内缓慢增加, 说明大部分花色苷很早就被浸提出来,

后期浸提花色苷的速度减慢。花色苷主要存在葡萄皮中, 与葡萄籽关系不大, 但葡萄籽中浸提的单宁有助于葡萄酒后期颜色的稳定<sup>[17]</sup>。

葡萄酒色度表示了葡萄酒颜色的深浅, 是葡萄酒重要的外观品质因素之一<sup>[18]</sup>, 与葡萄、葡萄酒中的总酚及花色苷密切相关<sup>[19]</sup>, 不同处理色度与花色苷的变化基本一致, 是葡萄酒花色苷提取程度的反映。色调的高低体现葡萄酒的成熟程度, 与酒龄密切相关<sup>[20]</sup>, 除对照处理外, 各处理间葡萄酒色调无显著差异。

表 2 不同处理总酚、单宁、总花色苷、色度和色调指标

Table 2 Total phenol, tannin, total anthocyanin, chroma and hue indexes of different treatments

处理	总酚含量	单宁含量	总花色苷含量	色度	色调
Treatment	Total phenol content/(mg · L <sup>-1</sup> )	Tannin content/(mg · L <sup>-1</sup> )	Total anthocyanins content/(mg · L <sup>-1</sup> )	Color chroma	Color hue
早期去籽	1 531.7c	1 899.5c	269.5b	7.90c	0.77b
中期去籽	2 574.9b	3 143.1b	282.0b	8.69b	0.78b
后期去籽	2 643.8ab	3 887.3ab	328.5a	9.90a	0.81b
不去籽(CK)	2 900.1a	3 827.7a	315.3a	9.53a	0.82a

2.3 不同处理对柔和指数以及明胶指数的影响

柔和指数的大小表示红葡萄酒的肥硕与柔和特性以及味感平衡<sup>[21]</sup>。柔和指数在 5 以下的红葡萄酒是粗陋平庸的, 超过 5 是柔顺的<sup>[22]</sup>。前期去籽处理的柔和指数较高, 达到 8.0, 中期、后期及对照处理柔和指数均在 7 左右, 但差异不显著, 说明一定量的葡萄籽参与并不会影响葡萄酒肥硕与柔和的感官特性。明胶指数是研究酚类物质对葡萄酒口感特性影响的分析指标, 可以反映葡萄酒的涩感(收敛性)强度<sup>[23]</sup>。对照和后期去籽处理明胶指数含量显著高于中期和早期去籽处理, 中期去籽又显著高于早期去籽处理, 这与单宁的浸出有相近的趋势。

表 3 不同处理柔和指数及明胶指数

Table 3 IS and GI of different treatments

处理	柔和指数	明胶指数
Treatment	IS	GI/(mg · L <sup>-1</sup> )
早期去籽	8.0a	1 795.8c
中期去籽	7.1a	2 972.9b
后期去籽	7.1a	3 420.5a
不去籽(CK)	7.1a	3 582.1a

2.4 感官评价

表 3 列出了 8 位葡萄酒品酒师, 对葡萄酒的

颜色、外观、香气、风味和回味等方面进行感官质量品评, 品评结果以平均值计。早期得分较低, 是由于早期去籽处理结构感弱, 酒体松散, 造成葡萄酒整体不平衡; 中期去籽处理虽然较圆润, 柔和, 但又没有苦味的支持, 欠平衡; 后期去籽处理酒体饱满度较好, 有很好的结构感, 评分最高; 对照处理由于涩感强烈, 导致口感粗糙。

表 4 去籽葡萄酒感官评价

Table 4 Sensory evaluation of different treatments

处理	感官评价	总分
Treatment	Sensory evaluation	Score
早期去籽	宝石红色, 果香中等, 口感寡淡, 酒体较弱, 基本没有收敛感	73
中期去籽	宝石红色, 果香中等, 醇香一般, 口感圆润, 柔和, 结构感较弱	80
后期去籽	宝石红色, 果香明显, 醇香优雅, 有结构感, 酒体饱满, 适宜饮用	86
不去籽(CK)	宝石红色, 果香浓郁, 醇香优雅, 涩感强烈, 粗糙	82

3 讨论与结论

为了获得品质优异、口感纯净、饱满度高、平衡协调的去籽葡萄酒, 葡萄皮、籽的合理用量至关重要。关于无籽发酵葡萄酒和带籽发酵葡萄酒, 张娟等<sup>[24]</sup>研究发现无籽发酵葡萄酒酚类物质含

量显著低于有籽参与葡萄酒酚类物质含量,与该研究结果一致。在葡萄酒发酵过程中,葡萄籽的浸提量会受到发酵温度、酒精含量等影响,主要表现在发酵旺盛期,当温度和酒精含量较高时,葡萄籽酚类物质大量浸入葡萄酒,而后浸入量逐步下降<sup>[25]</sup>,这在该试验中得到证实。

由于该研究仅为单一品种生产性试验,存在一定的局限性,后期可对多个红葡萄品种进行品质指标检测,同时将去籽时间段缩小,细化变化规律,以更详实、更全面的试验结果明确发酵不同阶段去籽对葡萄酒品质的影响。该研究最终确定发酵后期去籽所酿造的干红葡萄酒具有最优的理化及品质指标,其总酚、单宁、色度、色调及明胶指数均高于前期和中期去籽。综合品评结果发现后期去籽酒体饱满度较好,有很好的结构感,平衡协调性强,具有“赤霞珠”葡萄品种的典型性。说明去籽发酵工艺适于干红葡萄酒酿造,可明显改善葡萄籽中原花色素释放过多,造成发酵完成后的葡萄酒过于干涩的问题。

## 参考文献

- [1] VIDAL S, FRANCIS L, GUYOT S, et al. The mouth-feel properties of grape and apple proanthocyanidins in a wine-like medium[J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2003, 83(6): 564-573.
- [2] SUSANA G M, JULIAN C R G, CELESTINO S B. Extraction of flavan-3-ols from grape seed and skin into wine using simulated maceration[J]. *Analytica Chimica Acta*, 2004, 513(1): 283-289.
- [3] 高德艳, 胡文效. 葡萄籽多酚及葡萄籽利用现状[J]. *中外葡萄与葡萄酒*, 2008(6): 32-34.
- [4] HUFNAGEL J C, HOFMANN T. Orosensory-directed identification of astringent mouthfeel and bitter-tasting compounds in red wine[J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2008, 56: 1376-1386.
- [5] 葡萄酒、果酒通用分析方法: GB/T 15038-2006[S]. 北京: 化学工业出版社, 2000.
- [6] 李静, 聂继云. Folin-Ciocalteus法测定葡萄和葡萄酒中的总多酚[J]. *中国南方果树*, 2007, 36(6): 86-87.
- [7] 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.
- [8] 黄静. 鲜食葡萄酿酒特性及葡萄酒品质的研究[D]. 石河子: 石河子大学, 2014.
- [9] 王琨, 张军翔, 张毅, 等. 不同商用酵母对葡萄酒外观品质影响机理研究[J]. *中外葡萄与葡萄酒*, 2008(6): 32-34.
- [10] 李华. 葡萄酒品尝学[M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- [11] 赵文杰, 薛冰, 胡明华, 等. 葡萄皮渣中单宁的提取纯化及含量测定[J]. *中国酿造*, 2010, 29(8): 152-156.
- [12] SOUQUET J M, CHEYNIER V, BROSSAUD F, et al. Polymeric proanthocyanidins from grape skins[J]. *Phyto-chemistry*, 1996, 43(2): 509-512.
- [13] 石碧, 狄莹. 植物多酚[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [14] 孙达旺. 植物的单宁化学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1992.
- [15] HERDERICH M J, SMITH P A. Analysis of grape and wine tannins: Method, applications and challenges[J]. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 2005, 11: 205-214.
- [16] YUE Y. Improvement in protein precipitation tannin analysis by altering resuspension buffer formulation to neutral pH[D]. Washington: Washington State University, 2012.
- [17] HERMOSIN GUTIERREZA I. Influence of ethanol content on the extent of copigmentation in a Cencibel young red wine[J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2003, 51(14): 4079-4083.
- [18] 张军翔, 周淑珍, 王琨, 等. 稳定工艺对红葡萄酒总酚与色度的影响[J]. *酿酒*, 2007, 34(3): 66-67.
- [19] GONAZALEZ-NEVES G, CHARAMELO D, BALADO J, et al. Phenolic potential of Tannat, Cabernet-Sauvignon and Merlot grapes and their correspondence with wine composition[J]. *Analytica Chimica Acta*, 2004, 513: 191-196.
- [20] 朱宝镛. 葡萄酒工业手册[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1995.
- [21] 刘芳. 优选酒类酒球菌(*Oenococcus oeni*)酿酒特性的研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2002.
- [22] 董树国. 葡萄酒事典[M]. 北京: 化学工业出版社, 2012.
- [23] 李华, 王华, 麦春龙, 等. 葡萄酒工艺学[M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- [24] 张娟, 王晓宇, 田呈瑞, 等. 基于酚类物质的酿酒红葡萄品种特性分析[J]. *中国农业科学*, 2015, 48(7): 1370-1382.
- [25] 孙翔宇. 单品种葡萄酒、商业葡萄酒酚类物质分析及发酵时去籽时间对葡萄酒中酚类物质含量影响[D]. 西安: 陕西师范大学, 2013.

## Influence of Elimination of Seeds in Different Fermentation Stages on Quality of 'Cabernet Sauvignon' Wine

GAO Yujie<sup>1</sup>, GE Di<sup>2</sup>, ZHANG Junxiang<sup>1,2</sup>

(1. College of Agriculture, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021; 2. School of Enology, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021)

doi:10.11937/bfyy.20170297

## 不同浓度膨大剂处理对“红地球”葡萄 贮存品质的影响

王 萍, 孙 静, 陈 全

(农业部规划设计研究院, 北京 100125)

**摘 要:**以“红地球”葡萄为试材,以清水为对照(CK),研究了不同浓度膨大剂(低浓度 40、80  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ,高浓度 100、200  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )处理对“红地球”葡萄贮存品质的影响。结果表明:使用膨大剂处理后“红地球”葡萄可溶性固形物、可滴定酸和总酚含量下降快,且膨大剂的浓度越高,下降的越快;腐烂率、漂白指数和呼吸强度提高,膨大剂的浓度越高,提高的越多;低浓度(40、80  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )膨大剂处理葡萄的金属螯合力和对 DPPH 自由基清除力最高,高浓度(100、200  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )处理次之,CK 最低;贮存 30 d 前,低浓度(40、80  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )膨大剂处理葡萄维生素 C 含量、铁氰化钾还原力和羟自由基清除力最强,高浓度(100、200  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )处理次之,CK 最低,贮存 60 d 后,CK 变为最高,高浓度(100、200  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )处理变为最低。在实际生产中要考虑膨大剂对“红地球”葡萄口感、外观及保健功能的影响,根据需要合理使用膨大剂。

**关键词:**“红地球”葡萄;膨大剂;贮存品质

**中图分类号:**S 663.109<sup>+</sup>.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)17-0143-06

“红地球”葡萄(‘Red Globe’)属于欧亚种,原产美国。具有果粒大、果肉硬脆、味甜可口,不易

掉粒等特点,深受广大消费者的喜爱。自 1997 年在我国推广以来,栽培面积迅速扩大,目前已取代“巨峰”成为我国葡萄栽培的主要品种<sup>[1]</sup>。西北地区是“红地球”葡萄的主产区之一,近年来广大种植者一味追求产量,过量的使用膨大剂类药物,造成葡萄品质的下降,使得原本耐贮存的“红地球”葡萄在贮期容易出现腐烂、漂白等现象,严重影响

**第一作者简介:**王萍(1983-),女,博士,工程师,研究方向为果蔬贮藏保鲜。E-mail:wangpingyuanlin@163.com.

**基金项目:**公益性行业(农业)科研专项资助项目(201303075)。

**收稿日期:**2017-04-26

**Abstract:** The main variety ‘Cabernet Sauvignon’ from Ningxia Eastfoot of Helan Mountain were used as raw materials to make wine. The experiment used traditional wine-making method remove the seeds from a double sieve, to research the influences of different treatments (eliminated grape seeds respectively at early, middle, late stage of fermentation and kept grape seeds as control sample) on conventional physical and chemical indexes, quality indexes in wine. The results showed that various treatments had no significant difference on conventional physical and chemical indexes, softness index; various treatments influenced total phenol, tannin, total anthocyanin, chroma, gelatin index in wine, behaving as when the seed attending longer during fermentation, total phenol, tannin, total anthocyanin, chroma and gelatin index increased apparently. The hue indexes except for control sample had no significant difference. Combining tasting result, it showed that the wine from eliminated seed at the late stage got high structure, full body and good complexity.

**Keywords:** ‘Cabernet Sauvignon’; elimination of seeds; red wine; quality of the wine