

# 直立独龙蔓不同结果部位葡萄果实及其葡萄酒中酚类物质的研究

胡 帆<sup>1</sup>, 张振文<sup>1,2</sup>, 李梅花<sup>3</sup>

(1. 西北农林科技大学 葡萄酒学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 陕西省葡萄与葡萄酒工程研究中心, 陕西 杨凌 712100;  
3. 宜良县北城镇人民政府 村镇规划建设服务中心, 云南 宜良 652100)

**摘 要:**以宁夏回族自治区玉泉营农场直立独龙蔓整形方式下的酿酒葡萄“赤霞珠”(‘Cabernet sauvignon’), “梅鹿辄”(‘Merlot’)和“霞多丽”(‘Chardonnay’)为试材, 研究比较了该整形方式下距地面不同高度结果部位成熟果实及其葡萄酒中酚类物质(总酚、单宁、总花色素苷和总类黄酮)含量。结果表明:不同结果部位果实酿造葡萄酒中酚类物质含量存在显著差异;“梅鹿辄”、“赤霞珠”、“霞多丽”葡萄果实及其相应葡萄酒中总酚、总花色素苷含量均表现为上部>中部>下部;单宁和总类黄酮含量在“梅鹿辄”和“赤霞珠”品种均表现为上部>中部>下部;而对于“霞多丽”单宁和总类黄酮则表现为上部>下部>中部;试验表明, 直立独龙蔓整形方式下酿酒葡萄上部果实品质较好, 所酿葡萄酒的品质较高。

**关键词:**直立独龙蔓;结果部位;酚类物质;葡萄;葡萄酒

**中图分类号:**S 663.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)20-0009-04

酿酒葡萄的品质是其自身内在因素与外界环境条件相互作用的结果表现, 也是决定葡萄酒质量的根本因素<sup>[1-6]</sup>。目前在埋土防寒地无论是鲜食葡萄还是酿酒葡萄大多采用多主蔓扇形、直立龙干形和独龙干形等传统树形<sup>[7]</sup>。直立独龙形为我国独创的一种整枝方式, 其特点是自地面发出一个主蔓, 且一直延伸到架面顶端, 不留侧蔓。龙干形整枝的优点是:龙干(主蔓)整齐, 树势、产量和果穗质量易保持稳定, 通风透光, 果实品质好<sup>[8]</sup>。张军贤等<sup>[9]</sup>以酿酒葡萄“赤霞珠”为试材, 表明合理的整形方式和结果部位高度对葡萄酒质量的影响表现为低结果部位葡萄酒中单宁及总酚含量比高结果部位葡萄酒分别高 5.00%和 9.23%, 并达极显著差异水平;低结果部位葡萄酒中总单体酚含量显著高于高结果部位。刘玲等<sup>[10]</sup>以泾阳县主栽的酿酒葡萄“赤霞珠”和“北醇”为试材, 研究了距地面 40、80、120 cm 结果部位成熟果实的糖、酸、总酚、单宁及花色素苷含量, 结果认为在陕西泾阳, “赤霞珠”和“北醇”均以 80 cm 结果部位的果实品

质最好。陶宇翔等<sup>[11]</sup>和刘晔等<sup>[12]</sup>以新疆玛纳斯县酿酒葡萄“赤霞珠”、“梅鹿辄”、“霞多丽”和“贵人香”为试材, 分析了多主蔓扇形距离地面不同结果部位果实酿造葡萄酒的花色素苷、单宁和总酚等质量指标, 建议在酿酒葡萄的栽培中采用结果部位等高的整形方式, 并适当提高结果部位。黄广学等<sup>[13]</sup>研究了不同结果部位叶片光合速率的差异表明, 晴天中午中上部叶片光合速率明显高于底部叶, 随着高度的增加, 内外部叶面积都增加。但是, 针对直立独龙蔓葡萄不同坐果高度对葡萄品质和葡萄酒的影响研究还鲜见报道。该研究以宁夏玉泉营农场直立独龙蔓整形方式下酿酒葡萄“梅鹿辄”、“赤霞珠”、“霞多丽”为试材, 研究了距地面不同高度结果部位成熟果实和葡萄酒中的总酚、单宁、花色素苷、总类黄酮含量, 以期为该地区酿酒葡萄优质栽培以及酿造高品质葡萄酒提供相关研究基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验地点位于宁夏回族自治区银川市永宁县玉泉营镇(北纬 37°43′~39°23′, 东经 105°45′~106°47′), 全年日照时数达 3 000 h, 年均降水量 193.4 mm, 8—9 月葡萄成熟期间降雨量少, 水热系数 K 值(同期降雨与积温的比值)为 0.58~0.83。

### 1.2 试验材料

供试材料为酿酒葡萄品种“梅鹿辄”(‘Merlot’), “赤

**第一作者简介:**胡帆(1989-), 女, 硕士研究生, 研究方向为葡萄与葡萄酒。E-mail: 344843565@qq.com.

**责任作者:**张振文(1960-), 男, 教授, 现主要从事葡萄与葡萄酒等研究工作。E-mail: zhangzhw60@nwsuaf.cn.com.

**基金项目:**国家现代农业产业技术体系建设专项资助项目(CARS-30-zp-09)。

**收稿日期:**2014-05-19

霞珠”(‘Cabernet sauvignon’)和“霞多丽”(‘Chardonnay’),均为1998年定植,株行距均为0.6 m×3.0 m,南北行向、直立独龙蔓、中梢修剪、常规管理。

### 1.3 试验方法

每品种选取长势一致的植株各10株,3次重复,共30株,作好标记。根据果穗距地面的高度,将结果部位分为3个区域(处理),即上(A)、中(B)、下(C),见表1。

“梅鹿辄”于2013年9月15日采收,“赤霞珠”2013年9月25日采收,“霞多丽”于2013年9月10日采收。果实采收时对不同品种每个处理随机采集10个果穗,从10个果穗上随机取100粒进行品质分析。

表1 酿酒葡萄不同结果部位处理

Table 1 Treatment of different bearing positions

品种 Variety	处理 Treatment	结果部位距地面高度 Height of distance from ground/cm
“梅鹿辄” ‘Merlot’	C	20~80
	B	80~140
“赤霞珠” ‘Cabernet sauvignon’	A	140~200
	C	20~80
“霞多丽” ‘Chardonnay’	B	80~140
	A	140~200

### 1.4 项目测定

单宁含量采用甲基纤维素法测定;总酚含量采用福林-肖卡(Folin-Ciocalteu)试剂法测定;花色素苷含量采用pH示差法测定;总类黄酮含量参照Peinado等(2009)的方法测定,略有修改。葡萄酒挥发酸采用水蒸气蒸馏法测定,酒精度采用酒精计法测定。各处理分别采收果实约20 kg,按照小容器酿造规范酿造干红、干白葡萄酒<sup>[14]</sup>。

### 1.5 数据分析

采用Excel软件绘制图表,运用DPS软件对试验数据进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同结果部位葡萄及葡萄酒中总酚含量

由图1、2可以看出,红色品种“赤霞珠”、“梅鹿辄”和白色品种“霞多丽”不同结果部位果实和其白葡萄酒中总酚含量存在较大差异,均随着树体果实结果部位的上移而增加,表现为不同结果部位果实以及所酿制葡萄酒的总酚含量上部>中部>下部。“梅鹿辄”葡萄果实上、中、下层结果部位果实总酚含量分别为:35.9、34.8、34.2 mg/g,上层较中、下层分别提高3.2%和5.0%;葡萄酒总酚的含量分别为1 053.9、1 024.4、945.7 mg/L,上层较中、下层分别提高了2.9%和11.4%。“赤霞珠”葡萄果实上、中、下层结果部位果实总酚含量分别为:55.3、49.3、44.9 mg/g,上层较中、下层分别提高了12.2%和23.1%;葡萄酒总酚的含量分别为1 691.9、1 701.1、1 478.6 mg/L,上层较中、下层分别提高了

5.40%和15.04%。“霞多丽”葡萄果实上、中、下层结果部位果实总酚含量分别为:23.3、20.5、18.3 mg/g,上层较中、下层分别提高了13.7%和27.3%;葡萄酒总酚的含量分别为791.7、716.1、661.8 mg/L,上层较中、下层分别提高了10.5%和19.5%。

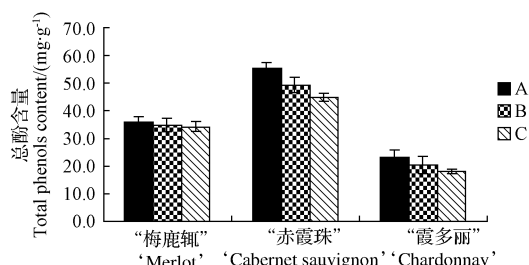


图1 不同结果部位葡萄中总酚含量

Fig. 1 Total phenolic content of different position of grape berries

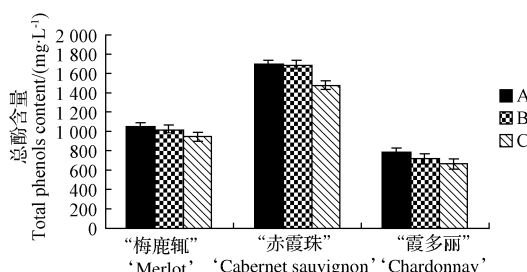


图2 不同结果部位葡萄酿造的葡萄酒总酚含量

Fig. 2 Total phenolic contents of wines made from different bearing position of grape berries

### 2.2 不同结果部位葡萄及葡萄酒中单宁的含量

由图3、4可以看出,红色品种“赤霞珠”、“梅鹿辄”不同结果部位果实和其葡萄酒中单宁含量存在较大差异,均随着树体果实结果部位的上移而增加。“梅鹿辄”葡萄果实上、中、下结果部位果实单宁含量分别为50.7、37.0、22.8 mg/g,上层较中、下层分别提高了37.0%和122.3%;葡萄酒单宁的含量分别为1 256.9、1 022.7、686.6 mg/L,上层较中、下层分别提高了22.9%和83.0%。“赤霞珠”葡萄果实上、中、下层结果部位果实单宁含量分别为64.4、58.1、40.0 mg/g,上层较中、下层分别提高了10.8%和61.0%;葡萄酒单宁的含量分别为1 937.8、1 713.6、1 052.1 mg/L,上层较中、下层分别提高

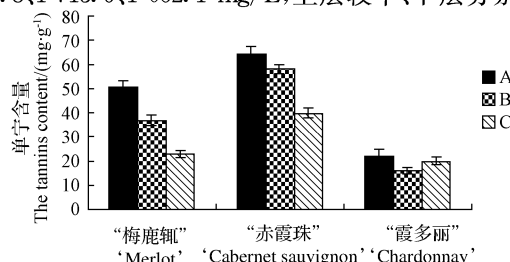


图3 不同结果部位葡萄中单宁的含量

Fig. 3 Tannins contents of different position of grape berries

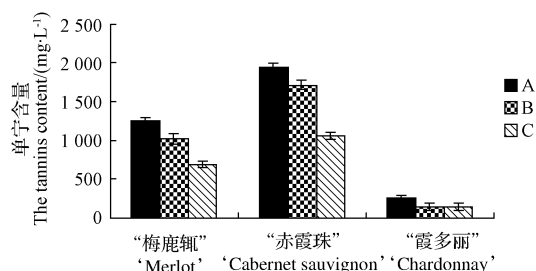


图4 不同结果部位葡萄酿造的葡萄酒中单宁含量

Fig. 4 Tannins of wines made from different position of grape berries

了13.0%和84.1%。白色品种“霞多丽”葡萄果实和酒中单宁含量则表现为上部>下部>中部。上、中、下层结果部位果实单宁含量分别为22.1、15.8、20.0 mg/g,上层较中、下层分别提高了39.9%和10.5%。

### 2.3 不同结果部位葡萄以及葡萄酒中总花色苷的含量

由图5、6可以看出,红色品种“赤霞珠”、“梅鹿辄”不同结果部位果实和其葡萄酒总花色苷含量存在较大差异,均随着树体果实结果部位的上移而增加,表现为上层结果部位果实以及所酿制葡萄酒的花色苷含量最高,中层居中,下层最低。“梅鹿辄”葡萄果实上、中、下层结果部位果实总花色苷含量为19.5、15.7、11.8 mg/g,上层较中、下层分别提高了24.2%和65.2%;葡萄酒总花色苷的含量分别为335.5、311.9、298.5 mg/L,上层较中、下层分别提高了7.6%和12.4%。“赤霞珠”葡萄果实上、中、下层结果部位果实总花色苷含量为35.5、34.5、31.1 mg/g,上层较中层、下层分别提高了2.9%和14.1%;葡萄酒总花色苷的含量分别为634.9、577.7、525.6 mg/L,上层较中、下层分别提高了9.9%和20.8%。用树体上层结果部位果实加工的干红葡萄,其感官颜色较下层明显加深。

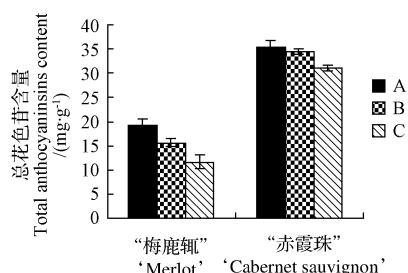


图5 不同结果部位葡萄中总花色苷含量

Fig. 5 Total anthocyanins content of different position of grape berries

### 2.4 不同结果部位葡萄及葡萄酒中总类黄酮的含量

由图7、8可以看出,红色赤品种“赤霞珠”、“梅鹿辄”不同结果部位果实和其葡萄酒总类黄酮含量存在较大差异,均随着树体果实结果部位的上移而增加,表现为上层结果部位果实以及所酿制葡萄酒总类黄酮含量最高,中层居中,下层最低。“梅鹿辄”葡萄果实上、中、下层

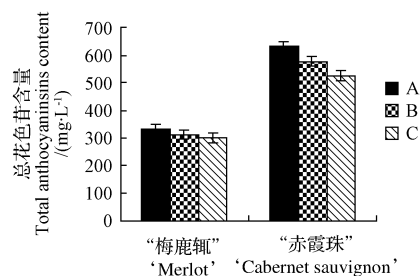


图6 不同结果部位葡萄酿造的葡萄酒中总花色苷含量

Fig. 6 Total anthocyanins of wine made from different position of grape berries

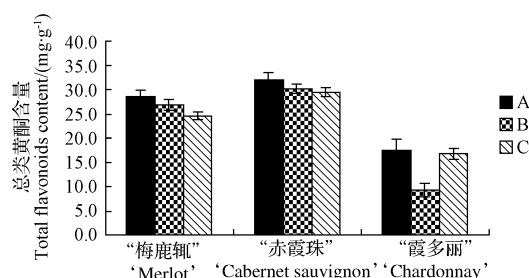


图7 不同结果部位葡萄中总类黄酮含量

Fig. 7 Total flavonoids contents of different position of grape berries

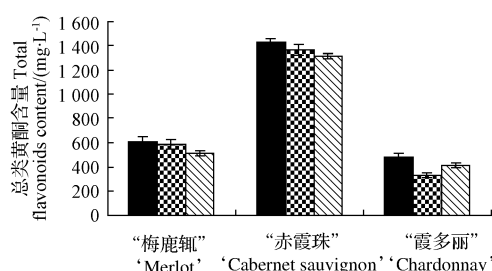


图8 不同结果部位葡萄酿造的葡萄酒中总类黄酮含量

Fig. 8 Total flavonoids content of wine made from different position of grape berries

结果部位果实含量为28.6、26.9、24.7 mg/g,上层较中层、下层分别提高了6.3%和15.8%;葡萄酒总类黄酮的含量分别为613.4、586.1、513.5 mg/L,上层较中、下层分别提高了4.7%和19.5%。“赤霞珠”葡萄果实上、中、下层结果部位果实总类黄酮含量为32.1、30.3、29.5 mg/g,上层较中、下层分别提高了5.9%和8.8%;葡萄酒总类黄酮的含量分别为1430.3、1365.3、1312.9 mg/L,上层较中、下层分别提高了4.8%和9.0%。白色品种“霞多丽”葡萄果实和葡萄酒中总类黄酮含量则表现为上层最高,下层居中,中层次之。“霞多丽”上、中、下层结果部位果实总类黄酮含量分别为17.6、9.4、16.8 mg/g,上层较中、下层分别提高了87.2%和4.8%;葡萄酒总类黄酮的含量分别为486.1、329.3、414.0 mg/L,上层较中、下层分别提高了47.6%和17.4%。

### 3 结论

在该试验条件下,通过对宁夏玉泉营直立独龙蔓整形方式下酿酒葡萄不同结果部位果实及其酿造葡萄酒酚类物质的研表明,直立独龙蔓树形不同结果部位果实以及所酿造的葡萄酒,其多酚物质的含量存在较大差异。“赤霞珠”、“梅鹿辄”2个品种的果实以及所酿干红葡萄酒中多酚类物质总酚、单宁、总花色苷、总类黄酮含量均表现为上部>中部>下部,可能是因为受温度、光照影响较大,光照增加,总酚、花青素增加<sup>[14-18]</sup>。白色品种“霞多丽”果实和所酿葡萄酒不同结果部位总酚含量表现为上部>中部>下部,而单宁和总类黄酮含量则表现为上部>下部>中部,这可能与“霞多丽”品种受地面潜热影响有关<sup>[19]</sup>。“赤霞珠”葡萄和干红葡萄酒花色素苷和总酚、单宁含量均高于“梅鹿辄”且干红葡萄酒单宁和总酚含量明显的高于干白葡萄酒,这与刘晔等人的研究结果一致,这是高层结果部位多种因素影响的结果<sup>[20-22]</sup>。为了保证树体不同结果部位葡萄酒的质量,建议在酿酒葡萄直立独龙蔓的栽培中提高结果部位。

#### 参考文献

- [1] 李记明,李华.酿酒葡萄的成熟特性与气象因素[J].四川农业大学学报,1996(4):555-560.
- [2] 张晓煜,亢艳莉,袁海燕,等.酿酒葡萄品质评价及其对气象条件的响应[J].生态学报,2007(2):740-745.
- [3] 张晓煜,刘玉兰,张磊,等.气象条件对酿酒葡萄若干品质因子的影响[J].中国农业气象,2007(3):326-330.
- [4] 刘玉兰,郑有飞,张晓煜.气象条件对酿酒葡萄品质影响的研究进展[J].中外葡萄与葡萄酒,2006(1):28-29.
- [5] 项殿芳,朱京涛,吴学仁,等.不同叶幕结构对“赤霞珠”葡萄生长发育的影响[J].河北科技师范学院学报,2004(2):45-50.

- [6] 李记明,李华.酿酒葡萄的成熟特性与气象因素[J].四川农业大学学报,1996(4):555-560.
- [7] 李玉鼎,张光弟,马金萍.埋土防寒区篱架酿酒葡萄斜干水平式新树形[J].中外葡萄与葡萄酒,2006(6):25-27.
- [8] 李欣,李玉鼎,张光弟,等.贺兰山东麓酿酒葡萄适宜树形调查[J].北方园艺,2011(21):17-19.
- [9] 张军贤,张振文.架式与新梢留量对“赤霞珠”葡萄酒中单体酚的影响[J].中国农业科学,2010(18):3784-379.
- [10] 刘玲,雷小明,张军贤,等.不同高度结果部位对酿酒葡萄果实品质的影响[J].北方园艺,2010(24):21-24.
- [11] 陶宇翔,刘晔,张军贤,等.酿酒葡萄多主蔓扇形不同结果部位果实品质的研究[J].北方园艺,2012(13):1-4.
- [12] 刘晔,张军贤,张振文.多主蔓扇形不同结果部位葡萄酒多酚物质含量变化的研究[J].中国酿造,2012(6):27-30.
- [13] 黄广学,王月英,赵晨霞,等.有机酿酒葡萄坐果高度对品质的影响[J].北京农业职业学院学报,2009(2):23-28.
- [14] 李华.小容器酿造葡萄酒[J].酿酒科技,2002(4):70-71,74.
- [15] 康文怀,李华,杨雪峰,等.微氧技术在葡萄酒陈酿中的应用[J].食品与发酵工业,2006(5):77-81.
- [16] Ribereau-Gayon E, Glories Y, Maujean A, et al. Handbook of enology: The chemistry of stabilization and treatments[M]. 2003.
- [17] de Orduña R M. Climate change associated effects on grape and wine quality and production[J]. Food Research International, 2010, 43:1844-1855.
- [18] 王秀芹,陈小波,战吉成,等.生态因素对酿酒葡萄和葡萄酒品质的影响[J].食品科学,2006(12):791-797.
- [19] 满丽婷,赵文东,郭修武,等.不同架式晚红葡萄浆果膨大期光合特性研究[J].河南农业科学,2009(3):82-85.
- [20] 贺晋瑜.酚类物质对葡萄酒品质的影响[J].山西农业科学,2012(10):1118-1120.
- [21] 苏钰,程万,高霞飞,等.葡萄酒质量影响因素的实证研究[J].安徽农业科学,2013(20):8799-8801,8826.
- [22] 贺普超,程国礼.酿酒葡萄不同整形方式的研究[J].果树科学,1994(1):14-18.

## Phenolic Compounds of Different Fruiting Height of Grape Berries and Its Wine from Vertical Single Cordons

HU Fan<sup>1</sup>, ZHANG Zhen-wen<sup>1,2</sup>, LI Mei-hua<sup>3</sup>

(1. College of Enology, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100; 2. Shaanxi Engineering Research Center for Viti-Viniculture, Yangling, Shaanxi 712100; 3. The Rural and Urban Planning and Construction Service Centre of the People's Government of Beigu Town, Yiliang, Yunnan 652100)

**Abstract:** With three wine grape varieties ('Cabernet sauvignon', 'Merlot' and 'Chardonnay') trimmed to vertical single cordons in Yuquanying farm of Ningxia province as materials, the effect of the height of fruiting zone on the tannins, total phenols, total anthocyanins and total flavonoids content of grape berries and its wine were evaluated. The results showed that there was a significant difference among phenolic content of different fruiting height grapes berries and their wines; the contents of total phenols, total anthocyanins in all of 3 grape varieties and wines increased with the elevating of fruiting zones; the contents of total flavonoids and tannins in 'Chardonnay' grapes and wines increased with the elevating of fruiting zones; the contents of total flavonoids and tannins in 'Chardonnay' grapes and wines were higher in the higher section than in the lower section and central section. In conclusion, the quality of grapes and wine were better in the higher fruiting zone.

**Keywords:** vertical single cordons; fruiting zone; phenolic compounds; grapes; wine