

# 不同整形方式对酿酒葡萄及葡萄酒品质差异研究

张晓荣<sup>1</sup>, 马海军<sup>2,3\*</sup>, 安璐庭<sup>3</sup>

(1. 西北农林科技大学 测试中心, 陕西 杨陵 712100; 2. 宁夏大学 农学院, 宁夏 银川 750021;  
3. 北方民族大学 生物科学与工程学院, 宁夏 银川 750021)

**摘 要:**以直立龙干整形和水平龙干整形的赤霞珠与梅鹿辄 2 个品种为试验材料, 研究不同整形方式下葡萄及葡萄酒的品质变化。结果表明, 水平龙干整形栽培下的果树树体生长量小于直立龙干整形; 但其单株产量、单穗重、果粒直径、百粒重、含糖量均高于直立龙干整形; 在酒体的总酚和单宁上, 2 种整形方式下以赤霞珠葡萄酿造的酒体其差异不显著, 但梅鹿辄水平龙干整形栽培下的葡萄酒酿造的葡萄酒中单宁和总酚含量与直立龙干整形差异显著。表明水平龙干整形下树体及酒体品质要优于直立龙干整形。

**关键词:**整形; 赤霞珠; 梅鹿辄

**中图分类号:**S663.1      **文献标志码:**A      **文章编号:**1001-7461(2015)02-0144-04

## Influences of Different Trainings on the Quality of Grape and Wine

ZHANG Xiao-rong<sup>1</sup>, MA Hai-jun<sup>2,3\*</sup>, AN Lu-ting<sup>3</sup>

(1. Testing Center of Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China; 2. College of Agriculture, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021, China; 3. School of Biological Sciences and Engineering, The North University for Ethnic, Yinchuan, Ningxia 750002, China)

**Abstract:** Using 2 cultivars, Cabernet Sauvignon and Merlot as research objects, influences of vine training patterns (vertical-trunk training and horizontal-trunk training) on the quality of the fruit as well as the wine were examined. The results showed that the length growth of newly-grown branches in horizontal-trunk training was smaller than that in vertical-trunk training; but its yield per plant, weight per panicle, fruit diameter, hundred grape weight and sugar content were higher than those in vertical-trunk training; while the contents of total phenols and tannins of Cabernet Sauvignon wine in both ways of training had no significant changes, but Merlot wine in horizontal-trunk training were higher than those in vertical-trunk training, indicating that the quality of grape and wine based on horizontal-trunk training were superior to vertical-trunk training.

**Key words:** training; Cabernet Sauvignon; Merlot

整形修剪能平衡树体的营养生长和生殖生长, 提高果实的产量和果实品质<sup>[1]</sup>。葡萄为蔓性植物, 无一定树形, 生产上一般通过整形修剪技术合理配置主蔓与侧蔓, 生产优质的果实<sup>[2]</sup>。目前, 国内外有关大田栽培不同整形方式对酿酒葡萄及葡萄酒品质差异的相关研究较少。研究重点集中在不同架

势<sup>[3]</sup>、不同结果部位<sup>[4]</sup>以及新梢留量<sup>[5-6]</sup>对葡萄成熟度及葡萄酒质量的影响。除此之外, 贺普超和程国礼<sup>[7]</sup>采用“干”字形、“丁”字形、“Y”形 3 种整形方式的酿酒葡萄为原料, 研究了不同整形方式对葡萄产量、葡萄酒中糖酸比以及病害的影响, 认为“干”字形整形方式最具优势。本试验选用了贺兰山东麓产区

收稿日期: 2014-11-05    修回日期: 2014-12-10

基金项目: 2011 年度宁夏高校科学研究项目。

作者简介: 张晓荣, 女, 研究方向: 农产品质量安全检测。

\* 通信作者: 马海军, 男, 副教授, 研究方向: 植物衰老和采后生理及园产品无损检测。E-mail: mahaijun04ren@126.com

的直立龙干整形与水平龙干整形的赤霞珠与梅鹿辄 2 个品种,研究了不同整形方式下酿酒葡萄及葡萄酒中可溶性固形物、糖、酸、比重糖、酒精度、单宁以及总酚含量的变化,探讨了整形方式对葡萄及葡萄酒品质的影响。

1 材料与方法

1.1 材料及处理

试验材料为梅鹿辄 (Merlot) 和赤霞珠 (Cabernet Sauvignon), 试验地点在宁夏农林科学院枸杞研究所的酿酒葡萄种植基地, 试验地土壤类型均为淡灰钙土, 葡萄种植为南北行向, 行距都为 3 m, 株距 0.5 m, 6 年生, 生产管理水平较高。

试验设 4 个处理, 分别为赤霞珠水平龙干 (单立柱, 篱架, 上下 3 道横梁, 单蔓单臂水平上架, 新梢向两侧绑缚)、赤霞珠直立龙干 (单立柱, 篱架, 上下 3 道铁丝, 不设横梁, 新梢自然延伸绑缚于铁丝)、梅鹿辄水平龙干和梅鹿辄直立龙干, 每个处理分 3 个小区, 每小区内 10 株, 采用随机区组排列, 各处理除整形方式不同外, 其他栽培管理方式一致。

1.2 测定项目与方法

1.2.1 果树树体指标测定 用米尺测定赤霞珠与梅鹿辄距地面 50 cm 处树干周长、树干直径以及当年生树梢长度, 结果用平均值表示。

1.2.2 百粒重测定 各处理随机选取 100 粒成熟葡萄, 称量其质量, 结果用平均值表示。

1.2.3 果粒直径测定 各处理随机选取 10 粒成熟葡萄一字排开, 使用游标卡尺测量其长度, 再换算成每粒的果粒直径, 结果用平均值表示。

1.2.4 单穗重测定 各处理随机选取 30 穗葡萄果穗, 测量其质量, 结果用平均值表示。

1.2.5 总糖及还原糖测定 参照王华<sup>[8]</sup>方法测定。

1.2.6 单宁的测定 参照王华<sup>[8]</sup>方法测定。

1.2.7 总酚含量的测定 参照王华<sup>[8]</sup>方法测定。

2 结果与分析

2.1 不同整形方式对树体生长的影响

从表 1 中可以看出, 在直立龙干整形下, 赤霞珠其树干直径比水平龙干粗 0.32 mm, 周长长 0.69 mm, 当年生新稍长 14.044 mm, 赤霞珠 2 处理间差异极显著 ( $p<0.01$ )。对于梅鹿辄品种, 在直立龙干整形下, 其树干直径比水平龙干粗 1.57 mm, 周长 2.86 mm, 当年生新稍长 70.259 mm, 梅鹿辄 2 处理间差异极显著 ( $p<0.01$ )。

2.2 不同整形方式对葡萄单株经济性状的影响

果实大小与形状是果实外观品质的重要组成部

分<sup>[9]</sup>。由表 2 可以看出, 对于赤霞珠葡萄, 在水平龙干整形方式下, 单株产量平均比直立龙干整形高 90.8 g, 2 处理间差异不显著 ( $p>0.05$ ); 单穗重比直立龙干整形高 21.3 g, 高出 22.2%; 果粒直径大 0.27 mm, 百粒重水平整形比直立龙干整形高 8.2 g, 高出 7.0%, 差异极显著 ( $p<0.01$ )。对于梅鹿辄品种, 单株产量直立龙干整形下比水平龙干整形降低了 520.5 g, 降低了 30%, 单穗重水平龙干比直立龙干平均高出 3.3 g, 果粒直径水平龙干比直立龙干高出 0.11 mm, 百粒重直立龙干整形比水平龙干低了 71.9 g, 处理间差异极显著 ( $p<0.01$ )。

表 1 不同整形方式下树体生长状况比较  
Table 1 A contrast of the tree growth in various training patterns

整形方式	树干 直径/mm	树干 周长/mm	树梢 长度/mm
赤霞珠直立龙干整形	30.13A	106.02A	1 034.61A
赤霞珠水平龙干整形	29.81B	105.33B	894.17B
梅鹿辄直立龙干整形	38.89A	128.17A	1517.53A
梅鹿辄水平龙干整形	37.32B	125.31B	814.94B

注: 各列数字后字母表示 Duncan 检测的差异水平, 大、小写字母分别表示 0.01 和 0.05 显著水平。表 2~表 5 同。

表 2 不同整形方式下葡萄经济性状比较  
Table 2 A contrast of economic characters of wine grapein various training patterns

整形方式	单株 产量/g	单穗 重/g	果粒 直径/mm	百粒 重/g
赤霞珠水平龙干整形	2 515.1a	117.3A	12.86A	126.8A
赤霞珠直立龙干整形	2 424.3a	96.0B	12.59B	118.6B
梅鹿辄水平龙干整形	1 732.5A	103.6A	13.39A	131.6A
梅鹿辄直立龙干整形	1 212.0B	100.3B	13.28B	59.7B

2.3 不同整形方式对葡萄果实品质的影响

酿酒葡萄果实总糖和可滴定酸含量是葡萄成熟度及其质量的重要指标之一, 同时也是影响果实口感的主要成分之一, 无论鲜食还是加工, 适度的含糖、含酸量尤为重要<sup>[10-11]</sup>。由表 3 可以看出, 在水平龙干整形栽培下, 赤霞珠可溶性固形物比直立龙干整形低 4.07, 差异极显著 ( $p<0.01$ ); 总糖含量比直立龙干低 25.15 g/L, 差异极显著 ( $p<0.01$ )。对于梅鹿辄品种, 可溶性固形物水平龙干栽培下比直立龙干高出 2.27, 总糖含量比直立龙干高 8.04 g/L, 高出了 4.4%, 处理间差异极显著 ( $p<0.01$ )。

表 3 不同整形方式下葡萄果实品质比较  
Table 3 A contrast of the fruit qualiting in various training patterns

整形方式	pH	可溶性 固形物/%	比重	滴定酸 /(g· L <sup>-1</sup> )	总糖 /(g· L <sup>-1</sup> )
赤霞珠水平龙干整形	4.17	20.79B	1.103	6.1725	202.96B
赤霞珠直立龙干整形	4.08	24.86A	1.104	6.39	227.11A
梅鹿辄水平龙干整形	3.80	21.63A	1.094	6.997 5	192.63A
梅鹿辄直立龙干整形	3.93	19.36B	1.052	6.697 5	184.59B

### 2.4 不同整形方式对葡萄酒理化指标的影响

由表 4 可以看出,在水平龙干栽培下,赤霞珠总酸比直立龙干整形低 0.275 g/L,还原糖含量比直立龙干高出 0.05 g/L,处理间差异极显著( $p<0.01$ )。对于梅鹿辄品种,水平龙干与直立龙干整形栽培方式下,总酸含量之间差异不显著( $p>0.05$ )。残糖含量水平龙干整形比直立龙干整形栽培高 0.105 g/L,高出 30.4%,处理间差异极显著( $p<0.01$ )。

表 4 不同整形方式下葡萄酒理化指标比较

Table 4 A contrast of the physical and chemical parameters of wine in various training patterns

整形方式	比重	pH	总酸 /(g·L <sup>-1</sup> )	残糖 /(g·L <sup>-1</sup> )	酒精度
赤霞珠水平龙干整形	0.994	3.77	5.25B	0.43A	12
赤霞珠直立龙干整形	0.992	3.79	5.525A	0.38B	14
梅鹿辄水平龙干整形	0.994	3.54	6.225a	0.45A	12
梅鹿辄直立龙干整形	0.993	3.48	6.30a	0.345B	11

### 2.5 不同整形对葡萄酒中单宁及总酚含量的影响

单宁属于酚类物质,是构成葡萄酒结构和口感的成分之一,酚类物质是葡萄中重要的次生代谢产物,广泛存在于葡萄皮,葡萄籽和果肉中,主要有酚酸类、黄酮醇类、黄烷醇类、花色素苷及缩聚单宁等物质组成<sup>[12-13]</sup>。由表 5 可以看出,对于赤霞珠品种,在水平龙干栽培方式下,单宁含量比直立龙干整形低 2.00 mg/100 mL,总酚含量高出了 1.4 mg/L,处理间差异均不显著( $p>0.05$ )。对于梅鹿辄品种,在水平龙干栽培下,单宁含量比直立龙干高出了 4.5%,总酚含量高出了 11.9%,处理间差异极显著( $p<0.01$ )。

表 5 不同整形方式下葡萄酒中单宁及总酚含量比较

Table 5 A contrast of tannin and total phenolics of wine in various training patterns

整形方式	单宁 /(mg·100 mL <sup>-1</sup> )	总酚 /(mg·L <sup>-1</sup> )
赤霞珠水平龙干整形	118.0a	171.00a
赤霞珠直立龙干整形	120.0a	169.60a
梅鹿辄水平龙干整形	123.0A	188.14A
梅鹿辄直立龙干整形	117.7B	168.14B

## 3 结论与讨论

葡萄生长的影响因子有很多,如土壤条件、肥水条件、气象因子等都会影响葡萄的品质<sup>[14]</sup>,而整形方式是通过光照、温度、微气候和产量的影响从而影响葡萄果实的品质<sup>[15]</sup>。本试验重点研究了整形方式对葡萄品质的影响。糖在酿酒葡萄的品质指标中占有绝对地位,酒度的大小、酒体的口感等都与果实中的糖含量有着密切的关系。葡萄果实中糖含量

相当丰富,糖类物质也是决定葡萄果实品质的最重要的因素。葡萄中糖的组成成分一般是由葡萄糖、蔗糖、果糖以及很少量的棉子糖、水苏糖和麦芽糖等。在葡萄破碎装罐发酵过程中,在酶的催化作用下,糖会氧化成为醇类物质。因此,在整个酒精发酵过程中,随着时间推移,酒体含糖量会逐渐下降。以赤霞珠为例:从 10 月 7 号到 10 月 12 号,赤霞珠水平龙干整形的糖含量从 128.25 g/L 下降到 1.283 g/L,充分说明葡萄酒在发酵过程中糖含量逐渐降低。而本试验中所研究的 2 种栽培方式,水平龙干整形结果部位比直立龙干整形结果部位低,所以,其果实收到地面潜热较大,从而导致近地面浆果温度较高。而葡萄果实较高的温度又会促进葡萄果实中糖的积累和酸的降解。所以,试验中葡萄果汁的理化指标测定数据中,梅鹿辄水平龙干整形糖含量明显高于直立龙干整形。也进一步说明,水平龙干整形栽培方式葡萄果实同时期比倾斜整形的果实成熟度高。

试验中所测定的葡萄采收后果汁中总糖含量赤霞珠水平龙干整形小于直立龙干整形。这与梅鹿辄总糖含量存在的规律相反。原因可能存在于以下几点:首先,赤霞珠与梅鹿辄采收地点不同。2 个地点由于受到光照、温度、降水等因素不同的影响,果实中糖含量的积累受到影响;其次,2 个葡萄种植基地不同的田间种植管理团队不同,所以对果树灌溉、施肥、修剪的时机不同,因此也会对葡萄果实中糖含量造成一定的影响。

### 参考文献:

[1] 何娟,王平,段长青,等. 顺架龙干形整形方式对“红地球”葡萄结果性状和树体营养的影响[J]. 北方园艺, 2014(21):16-19. (in Chinese)  
HE J, WANG P, DUAN C Q, *et al.* Effect of inclined sort long stem form shaping on the fruitage characteristics and tree nutrition in ‘Red Globe’ grapes[J]. Northern Horticulture, 2014(21):16-19. (in Chinese)  
[2] 吴伟民,赵密珍,钱亚明,等. 葡萄设施根域限制栽培与 H 形整形修剪技术[J]. 江苏农业科学, 2009(4):183-185.  
[3] 单守明,平吉成,王振平,等. 不同架式对设施葡萄光合特性及果实品质的影响[J]. 山地农业生物学报, 2010, 29(2):107-111.  
SHAN S M, PING J C, WANG Z P, *et al.* The effect of different grape training structures on the photosynthetic character and fruit quality[J]. Journal of Mountain Agriculture and Biology, 2010, 29(2):107-111. (in Chinese)  
[4] 李艳春,杜国强,师校欣,等. 摘叶与铺反光膜对赤霞珠葡萄结果部位叶片光合性能的影响[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(22):10470-10471.  
LI Y C, DU G Q, SHI X X, *et al.* Effects of leaf picking and

paving reflecting film on photosynthetic characteristics of leaves in setting fruit position in cabernet sauvignon grapes[J]. Journal of Anhui Agri. Sci. , 2009, 37(22):10470-10471. (in Chinese)

[5] 高俊萍, 牟鹏, 霍勤, 等. 葡萄新梢长度与叶面积的关系[J]. 果树学报, 2004, 21(1):70-72.

GAO J P, MOU P, HUO Q, *et al.* Study on the relationship between the length of new shoots and foliar area[J]. Journal of Fruit Science, 2004, 21(1):70-72. (in Chinese)

[6] 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, 43(18):3784-3790.

ZHANG J X, ZHANG Z W. Effects of trellis system and shoot density on free phenol of wine from *Vitis vinifera* L. cv. cabernet sauvignon[J]. Scientia Agricultura Sinica, 2010, 43(18):3784-3790. (in Chinese)

[7] 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):53-54.

[8] 王华. 葡萄酒分析检测[M]. 西安: 西安地图出版社, 2004: 21-46.

[9] 于建娜, 任小林, 陈柏, 等. 采前 6-苄基腺嘌呤处理对葡萄品质和贮藏生理特性的影响[J]. 植物生理学报, 2012, 48 (7): 714-720. (in Chinese)

YU J N, REN X L, CHEN B, *et al.* Effect of preharvest 6-benzyladenine treatment on quality and physiology of table grapes during cold storage[J]. Plant Physiology Journal, 2012, 48 (7):714-720. (in Chinese)

[10] 李海燕, 王铭, 冯玉才, 等. 采收期对山葡萄产量及品质影响的研究[J]. 山东农业大学学报: 自然科学版, 2000, 31(4): 411-414.

LI H Y, WANG M, FENG Y C, *et al.* Harvest time influ-

ences on yield and quality of vitis amurentis[J]. Journal of Shandong Agricultural University: Nat. Sci. , 2000, 31(4): 411-414. (in Chinese)

[11] 刘金豹, 杜中军, 翟衡. 葡萄浆果中的主要多酚化合物及影响因素[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2003(2):22-26.

LIU J B, DU Z J, ZHAI H. The main polyphenolics in grape berry and their influencing factors[J]. Sino-overseas Grape-vine & Wine, 2003(2):22-26. (in Chinese)

[12] 吕万祥, 惠竹梅. 不同形态氮素对赤霞珠葡萄果实品质的影响[J]. 北方园艺, 2012(14):5-8.

LV W X, XI Z M. Effect of nitrogen forms on quality of ‘Cabernet Sauvignon’ grape [J]. Northern Horticulture, 2012(14):5-8. (in Chinese)

[13] 万力, 郭志君, 闵卓, 等. 野生葡萄枝条多酚粗提物抑菌活性研究[J]. 西北林学院学报, 2014, 29(1):122-126.

WANG L, GUO Z J, MIN Z, *et al.* Antimicrobial activities of phenolics from Chinese wild grape canes[J]. Journal of Northwest Forestry University, 2014, 29 (1): 122-126. (in Chinese)

[14] 王燕, 周涛, 白国胜. 不同酿酒葡萄品种对磷素的吸收利用及其效应研究[J]. 西北林学院学报, 2001, 16(3):14-17.

WANG Y, ZHOU T, BAI G S. The study on absorbing and using phosphorus by different varieties of wine making grapes [J]. Journal of Northwest Forestry University, 2001, 16 (3):14-17. (in Chinese)

[15] 迟明, 李梅花, 张振文. 不同整形方式对赤霞珠葡萄果实品质的影响[J]. 北方园艺, 2014(18):50-53.

CHI M, LI M H, ZHANG Z W. Effect of different training systems on quality of ‘Cabernet Sauvignon’ grape berries[J]. Northern Horticulture, 2014(18):50-53. (in Chinese)

(上接第 89 页)

[29] 杨丽丽, 文仕知, 何功秀. 长沙市郊枫香人工林营养元素生物循环特征[J]. 福建林学院学报, 2012, 32(1):48-53.

YANG L L, WEN S Z, HE G X. Biological cycling of nutrients in *Liquidambar formosana* plantation in suburban area of Changsha [J]. Journal of Fujian College of Forestry, 2012, 32(1):48-53. (in Chinese)

[30] 叶功富, 黄宝龙. 木麻黄生态系统营养元素的地球化学循环[J]. 南京林业大学学报, 1998, 22(1):5-8.

YE G F, HUANG B L. Studies on geochemical cycling in *Casuarina equisetifolia* plantation ecosystems [J]. Journal of Nanjing Forestry University, 1998, 22(1):5-8. (in Chinese)

[31] 樊后保, 李燕燕, 刘文飞, 等. 连续年龄序列尾巨桉人工林养分循环[J]. 应用与环境生物学报, 2012, 18(6):897-903.

FAN H B, LI Y Y, LIU W F, *et al.* Nutrient accumulation and cycling of an *Eucalyptus urophylla* × *E. grandis* plantation [J]. Chinese J. Appl. and Environ. Biol. , 2012, 18 (6):897-903. (in Chinese)

[32] 黄宝龙, 叶功富, 张水松, 等. 木麻黄人工林营养元素的动态特性[J]. 南京林业大学学报, 1998, 22(2):1-4.

HUANG B L, YE G F, ZHANG S S, *et al.* Studies on dynamic properties on the nutrient elements in the *Casuarina equisetifolia* plantation [J]. Journal of Nanjing Forestry University, 1998, 22(2):1-4. (in Chinese)

[33] 林宇, 周锦业, 何宗明, 等. 沿海沙地 5 种相思树叶绿素荧光参数夏季日变化[J]. 福建农林大学学报: 自然科学版, 2014, 43(1):29-34.

LIN Y, ZHOU J Y, HE Z M, *et al.* Diurnal changes of chlorophyll fluorescence parameters in 5 *Acacia* species on coastal sand in summer [J]. Journal of Fujian Agriculture and Forestry University: Nat. Sci. Edi. , 2014, 43(1):29-34. (in Chinese)

[34] 周锦业, 官国栋, 林宇, 等. 东南沿海不同相思树种叶绿素荧光特性的季相变化[J]. 西南林业大学学报, 2014, 34(1): 21-26.

ZHOU J Y, GUAN G D, LIN Y, *et al.* Seasonal variation of chlorophyll fluorescence parameters of different species from genus *Acacia* in southeast coastal area [J]. Journal of Southwest Forestry University, 2014, 34(1):21-26. (in Chinese)