黑龙江农业科学 2023(9):70-75
Heilongjiang Agricultural Sciences
http://hljnykx.haasep.cn
DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2023.09.0070

户金鸽,白世践,薛峰,等.不同整形方式对酿酒葡萄赤霞珠果实品质的影响[J].黑龙江农业科学,2023(9):70-75.

# 不同整形方式对酿酒葡萄赤霞珠果实品质的影响

户金鸽[1],白世践[1],薛　峰[2],潘绪兵[2],魏登攀[2],蔡军社[1]
(1.新疆维吾尔自治区葡萄瓜果研究所,新疆 吐鲁番 838200;2.吐鲁番楼兰酒庄股份有限公司,新疆 吐鲁番 838200)

**摘要**:为促进酿酒葡萄赤霞珠的优质栽培,以20年生赤霞珠酿酒葡萄为试材,采用直立独龙蔓和厂形两种整形方式,通过物候期的调查和果实品质的测定,研究不同整形方式对酿酒葡萄赤霞珠果实品质的影响。结果表明,厂形的萌芽期和着色期均较直立独龙蔓提前了5 d,且厂形的净光合速率(25.82 μmol·m$^{-2}$·s$^{-1}$)、气孔导度(371.44 μmol·m$^{-2}$·s$^{-1}$)、胞间$CO_2$浓度(475.23 μmol·mol$^{-1}$)、蒸腾速率(8.08 μmol·m$^{-2}$·s$^{-1}$)均高于直立独龙蔓(23.24 μmol·m$^{-2}$·s$^{-1}$、254.72 μmol·m$^{-2}$·s$^{-1}$、401.15 μmol·mol$^{-1}$、5.13 μmol·m$^{-2}$·s$^{-1}$),但两种整形方式下叶片的蒸腾速率存在显著差异,其他光合指标差异均不显著。厂形可以提高果粒质量、可溶性固形物、可滴定酸含量、果皮单宁、类黄酮、黄烷醇和花色苷含量,降低果实pH、果皮原花青素和多酚含量。在极端干旱的吐鲁番地区可以选择厂形整形方式实现赤霞珠葡萄的优质栽培。

**关键词**:赤霞珠;整形方式;果实品质

吐鲁番地处亚欧大陆腹地,冬季寒冷干燥,葡萄需埋土防寒越冬。酿酒葡萄赤霞珠树形以多主蔓扇形为主,该树形栽培管理技术复杂、架面易郁闭,结果部位不一致,造成果实品质差异较大,且多主蔓扇形不方便采收[1]。北方地区冬季严寒,酿酒葡萄需下架埋土防寒越冬,多主蔓扇形不利于下架埋土防寒越冬。因此寻求一种既适宜埋土防寒、又能提高果实品质的葡萄整形方式是生产上亟待解决的问题。单臂单蔓篱架水平龙干形(DLL,也称为"厂"形)是将国内的VSP整形(Vertical Shoot Position)进行改造结合西北埋土

**收稿日期**:2023-03-13
**基金项目**:吐鲁番市重点研发专项(2021006);新疆维吾尔自治区重点研发计划(2020B01005-1);新疆维吾尔自治区少数民族科技人才特殊培养计划(2022D03033)。
**第一作者**:户金鸽(1982-),女,硕士,副研究员,从事葡萄栽培研究。E-mail:hujinge2007@sina.com。
**通信作者**:蔡军社(1968-),男,学士,研究员,从事葡萄栽培研究。E-mail:393507331@qq.com。

**Abstract**:In order to screen out the types and sizes of stocks suitable for grafting *Cerasus campanulata* 'Haoyunlai', different sizes of *Cerasus campanulata*, *C. speciosa* 'Xiaoqiao' and *C. campanulata* 'Feihan' were used as stocks to study the effects of grafting on *C. campanulata* 'Haoyunlai' and analyze the growth rhythm of grafted seedlings. The results showed that the survival rate using *C. campanulata* (88.00%) was higher than those using *C. campanulata* 'Feihan' (81.33%), and the lowest was *C. speciosa* 'Xiaoqiao' (75.33%). The healing rate of grafted union which using *C. campanulata* as stock was the highest, and the healing rate of each stock decreased with the increase of stock diameter. The growth of grafted seedlings after survival of each treatment was good, the scion diameter and height of the graftings in the small size using *C. campanulata* as stocks were significantly lower than those in the other treatments, but there were no significant differences in the scion diameter, height and ratio of height to diameter of the graftings in other treatments. The duration of the fast-growing stage of scion diameter of *C. campanulata* 'Haoyunlai' grafted seedlings (184 days) was the longest in *C. campanulata* as stocks, and the growth amount in this period was increased with the increase of the rootstock size, and the plant height growth of the fast-growing stage was the largest in the *C. speciosa* 'Xiaoqiao' as stocks (187.37 cm). The survival rate and healing rate of grafting under medium size of *C. campanulata* treatment were 86.00% and 82.22%. The rapid growth period and net growth of interface length and plant height were 188 d, 105 d, 10.17 mm and 180.64 cm, respectively. The ratio of height to diameter was 19.03 at the last measurement, showing the best overall performance. In the production, it is recommended to choose the medium size (ground diameter 10-15 mm) of *C. campanulata* as stock for grafting *C. campanulata* 'Haoyunlai'.

**Keywords**:*Cerasus campanulata* 'Haoyunlai'; grafting; stock

防寒区气候条件研发的一种树形。经试验，由于VSP整形具有省工、省力、简化修剪、葡萄品质好及易于埋土防寒、机械化应用等特点，在西北酿酒葡萄产区得到了迅速发展[2-4]，并取得良好效果。有研究发现，厂形整形方式由于结果部位处于同一高度，果实成熟时品质差异性较小，便于田间管理[5]。整形方式不仅影响葡萄的栽培性状还影响果实品质。T型架和V型架对华北地区鲜食葡萄的物候期、结果习性和新梢粗度的影响不显著，但T型架叶片光合效率更好[6]，Y形架可以促使果实提前成熟5 d，提高丰产性，但整体光合效率低于篱架[7]。也有研究表明，立体棚架的净光合速率极显著高于篱架和平棚架[8]。T型架式可以提高果实可溶性固形物，但对果实可滴定酸影响不大，更有利于果实香气物质（主要是单萜类）的积累[9]，垂T型改良的飞鸟架式可以提高果实的花色素苷，促进葡萄着色[10]。关于整形方式对酿酒葡萄的影响研究发现，厂形不仅可以提高酿酒葡萄比叶重、叶绿素含量和叶片光合效率，还可提高果实中总糖、总酚和单宁含量，对单果重和可滴定酸影响不大[11-12]。本研究选择在极端干旱的吐鲁番地区研究不同整形方式对酿酒葡萄果实品质的影响，以期为提高吐鲁番地区酿酒葡萄品质，促进吐鲁番地区葡萄产业的发展提供参考。

## 1　材料与方法

### 1.1　材料

2021年春季将多主蔓扇形改为‘厂’形，树龄均为20年生自根苗赤霞珠，东西行向。直立独龙蔓栽培密度1.0 m×2.0 m，12 000 kg·hm$^{-2}$；厂形栽培密度1.0 m×4.0 m，4 500 kg·hm$^{-2}$，葡萄结果高度约70 cm。

厂形架形的改造：水泥杆上是由距地面70，110和150 cm三道铁丝组成。树形的改造：2020年冬季修剪时将要改造的20年生赤霞珠酿酒葡萄按照单蔓修剪，选择长度1.5 m以上、结果枝组分布均匀的主蔓进行单蔓培养，多余的主蔓全部去除。2021年春季葡萄树体出土后，将主蔓沿同一方向和渠面夹角小于倾斜45°上架后绑缚在第1道铁丝上。发芽后能见到花序时进行抹芽。抹芽时，第一道铁丝以下的萌蘖全部抹除。主蔓上10～15 cm保留一个结果枝。当一年生枝条半木质化后，把枝条均匀地绑缚在第二道铁丝上。待枝条长至第三条铁丝时再次进行绑缚，对超过第三道铁丝的枝条进行摘心。

### 1.2　方法

1.2.1　*试验设计*　该试验于2021年在吐鲁番市鄯善县园艺场2队（42°87′N，90°33′E，海拔334.45 m）进行。果实开花期，分别选取直立独龙蔓和厂形花期一致的花序进行挂牌标记，挂牌时兼顾阴阳面，阴面25个果穗，阳面25个果穗，共100个果穗。果实着色前期（7月11日）开始进行采样，于转色初期、转色期（每11 d采样一次）和果实采收期（9月22日）进行采样。采样时从标记的果穗上进行采样，兼顾果穗上、中、下部、阴阳面。将采集的果粒立即运回实验室进行果实基本品质指标的测定。

1.2.2　*测定指标及方法*　叶片光合特性的测定：在晴朗无风的天气，选择叶龄一致、无病虫害的健康成龄叶片，测定前擦拭干净，11:00－12:00用CI-340光合仪（Handheld Photosynthesis System）测定叶片净光合速率、胞间$CO_2$浓度、蒸腾速率、气孔导度。

果实品质测定：随机选取10粒果实测定果粒质量，计算平均果粒重，重复7次。可溶性固形物测定时，随机选取5粒果实，挤出果汁，用手持测糖仪（PAL-1，Atago）测定，重复10次。随机选取20～25粒果实，挤出果汁，测定果汁的总酸含量，用酸碱滴定法测定[13]，结果以酒石酸表示。pH用pH计测定。

果皮中有机化合物的测定：将剩余的果粒置于－60 ℃冰箱内，待采样结束后，统一进行果皮指标的测定。测定前用镊子剥下果皮约5 g左右，液氮研磨成粉末，测定果皮中的物质。果皮单宁用福林-丹尼斯法测定[14]；多酚用福林-肖卡法测定[14]，结果以没食子酸计；类黄酮用氯化铝比色法测定[15]；原花青素含量用正丁醇-盐酸比色法测定[16]；花色苷用分光光度法测定[17]；总花色苷含量用花青素-3-葡萄糖苷（CGE，mg·L$^{-1}$）表示[18]，黄烷醇用香草醛-盐酸法测定[19]。各指标均重复3次。

1.2.3　*数据分析*　数据采用Excel 2010软件进行处理，利用SPSS 16.0进行方差分析。

## 2　结果与分析

### 2.1　不同整形方式对赤霞珠葡萄物候期的影响

由表1可知，厂形的萌芽期和果实转色期均较直立独龙蔓提前了5 d，对其他物候期影响不大。

表 1　不同整形方式赤霞珠葡萄物候期的差异

| 生育期 | 直立独龙蔓 | 厂形 |
|---|---|---|
| 萌芽期 | 4 月 16 日—4 月 20 日 | 4 月 11 日—4 月 16 日 |
| 枝条快速生长期 | 5 月 1 日—6 月 8 日 | 5 月 1 日—6 月 10 日 |
| 始花期 | 5 月 15 日—5 月 18 日 | 5 月 15 日—5 月 18 日 |
| 盛花期 | 5 月 18 日—5 月 26 日 | 5 月 18 日—5 月 26 日 |
| 果实膨大期 | 6 月 7 日—7 月 10 日 | 6 月 6 日—7 月 10 日 |
| 果实转色期 | 7 月 25 日—8 月 25 日 | 7 月 20 日—8 月 25 日 |
| 果实成熟期 | 9 月 20 日—9 月 25 日 | 9 月 20 日—9 月 25 日 |

## 2.2　不同整形方式对赤霞珠葡萄叶片光合特性的影响

厂形的净光合速率(25.82 $\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$)、气孔导度(371.44 $\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$)、胞间 $CO_2$ 浓度(475.23 $\mu mol \cdot mol^{-1}$)、蒸腾速率(8.08 $\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$)均高于直立独龙蔓,分别比直立独龙蔓提高了 11.10%、45.82%、18.47% 和 57.50%。厂形的蒸腾速率显著高于直立独龙蔓,其他光合指标间差异均不显著(表 2)。

表 2　不同整形方式对赤霞珠叶片光合特性的影响

| 整形方式 | 净光合速率/($\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$) | 气孔导度/($\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$) | 胞间 $CO_2$ 浓度/($\mu mol \cdot mol^{-1}$) | 蒸腾速率/($\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|
| 直立独龙蔓 | 23.24±2.80 aA | 254.72±109.36 aA | 401.15±115.34 aA | 5.13±1.65 bA |
| 厂形 | 25.82±2.16 aA | 371.44±59.29 aA | 475.23±26.15 aA | 8.08±0.94 aA |

注:不同大小写字母表示处理间在 $P<0.01$ 或 $P<0.05$ 水平显著差异。下同。

## 2.3　不同整形方式对赤霞珠葡萄果实品质的影响

2.3.1　果粒质量　由图 1 可知,果粒质量随果实的成熟而增加,厂形的果粒质量始终略大于直立独龙蔓,7 月11 日—7 月 25 日果粒增量不明显,7 月 25 日—8 月8 日厂形和直立独龙蔓的果粒质量快速增加,8 月 8 日,厂形的果粒质量高于直立独龙蔓,比直立独龙蔓的果粒质量增加了 9.52%。8 月 8 日至果实成熟期间的果粒质量缓慢增加,果实成熟采收时(9 月 22 日),厂形的果粒质量(1.34 g)显著高于直立独龙蔓(1.17 g),比直立独龙蔓增加了 14.53%。

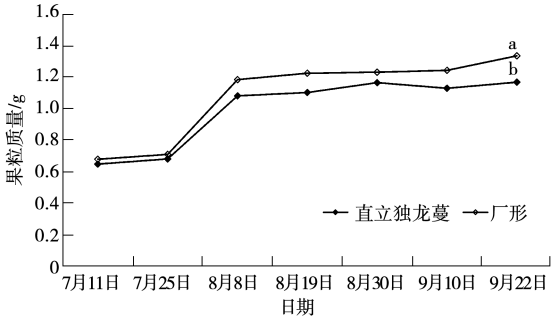


图 1　不同整形方式对赤霞珠葡萄果粒质量的影响

注:不同小写字母表示处理间在 $P<0.05$ 水平差异显著。下同。

2.3.2　可溶性固形物　由图 2 可知,可溶性固形物随果实的成熟而增加。8 月 8 日前,赤霞珠葡萄果实可溶性固形物迅速增加,8 月 8 日后可溶性固形物增加缓慢,果实成熟前厂形的可溶性固形物始终略高于直立独龙蔓,果实成熟采收时,直立独龙蔓的可溶性固形物略高于厂形,比厂形的可溶性固形物增加了 2.62%,但无显著性差异。

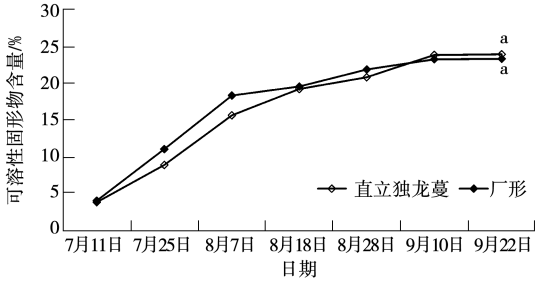


图 2　不同整形方式对赤霞珠葡萄果实可溶性固形物的影响

2.3.3　可滴定酸　由图 3 可知,可滴定酸含量随果实成熟而下降,8 月 8 日前可滴定酸含量迅速下降,此后可滴定酸含量缓慢下降,可见果实可溶性固形物的增加与果实可滴定酸含量的下降时间一致。果实转色前至果实采收前,厂形的果实可滴定酸含量总体上低于直立独龙蔓,果实成熟时略高于直立独龙蔓,但差异不显著。

2.3.4　pH　由图 4 可知,pH 随果实的成熟呈缓慢上升的趋势,果实采收时,厂形的 pH 显著低于直立独龙蔓,比直立独龙蔓降低了 3.37%。

## 2.4　不同整形方式对赤霞珠葡萄果皮中有机化合物的影响

2.4.1　单宁　由图 5 可知,果实着色前期,果皮内单宁含量保持较高水平,伴随着果实的成熟,单宁含量略有下降,果实成熟后期,单宁含量又有所增加,在单宁的变化过程中,厂形的单宁含量略高

于直立独龙蔓，果实成熟时，厂形的单宁含量显著高于直立独龙蔓，比直立独龙蔓增加了 44.07%。

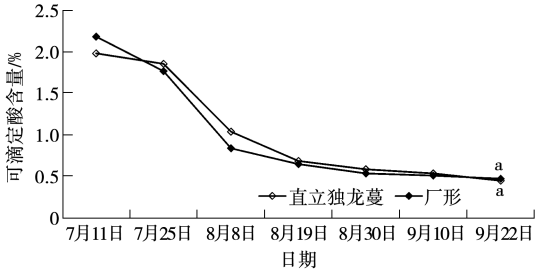


**图 3　不同整形方式对赤霞珠葡萄果实可滴定酸含量的影响**

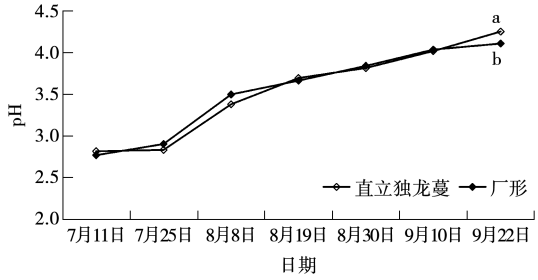


**图 4　不同整形方式对赤霞珠葡萄果实 pH 的影响**

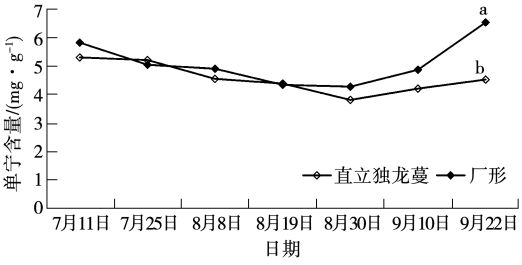


**图 5　不同整形方式对果皮单宁的影响**

2.4.2　类黄酮　由图 6 可知，果皮类黄酮含量在果实着色前期有所下降，果实着色初期至成熟期缓慢积累，且厂形的类黄酮含量略高于直立独龙蔓。果实成熟时，厂形的类黄酮含量比直立独龙蔓增加了 7.34%，但二者差异不显著。

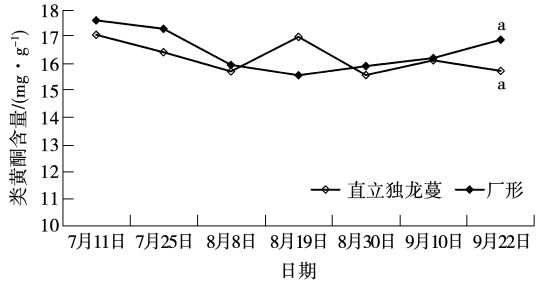


**图 6　不同整形方式对果皮类黄酮含量的影响**

2.4.3　黄烷醇　由图 7 可知，果皮着色前期黄烷醇含量下降，厂形的黄烷醇含量明显高于直立独龙蔓；着色初期至着色期黄烷醇含量大量积累，二者含量差异不明显；着色后期黄烷醇含量积累缓慢，厂形的黄烷醇含量明显高于直立独龙蔓。果实完全成熟时，厂形的黄烷醇含量比直立独龙蔓增加了 33.64%，且二者差异显著。

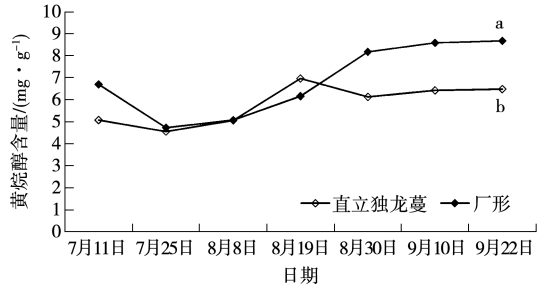


**图 7　不同整形方式对果皮黄烷醇含量的影响**

2.4.4　原花青素　由图 8 可知，果实着色前期至转色初期，果皮原花青素下降，转色期至成熟期，原花青素迅速上升，均在 8 月 8 日达到最小值且厂形的略高于直立独龙蔓。果实着色期至成熟期，直立独龙蔓的原花青素含量高于厂形，果实成熟时亦显著高于厂形（增加 32.11%）。

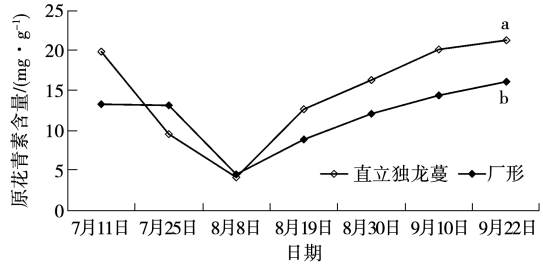


**图 8　不同整形方式对果皮原花青素含量的影响**

2.4.5　多酚　由图 9 可知，果皮多酚整体上呈缓慢上升趋势。果实成熟时直立独龙蔓多酚含量略高于厂形，但差异不显著。

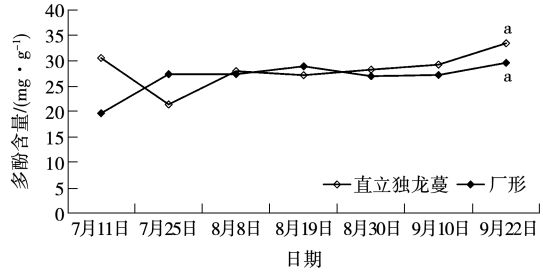


**图 9　不同整形方式对果皮多酚含量的影响**

2.4.6　花色苷　由图 10 可知，果实着色前期果皮

花色苷含量均保持较低水平，伴随着果实的成熟，花色苷含量迅速积累，9 月 10 日达到最大值，直立独龙蔓果皮花色苷含量为 12.23 mg·g$^{-1}$，厂形果皮花色苷含量为 14.82 mg·g$^{-1}$；后期花色苷含量均有小幅下降，果实采收时，两种整形方式的花色苷含量差异不显著。

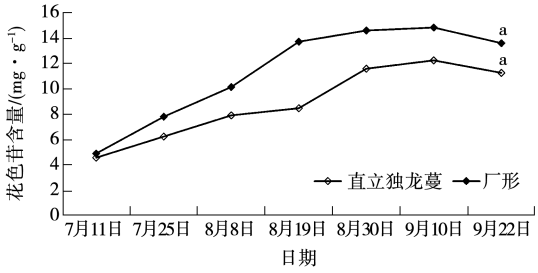


**图 10　不同整形方式对果皮花色苷含量的影响**

## 3　讨论

不同的整形方式会形成不同的叶幕结构，同时影响叶幕内光照的分布[19-20]，可调节物候期和果实生长发育。陆贵锋等[21]研究发现，V 形篱架栽培模式下，酿酒葡萄凌丰的萌芽期、开花期、果实转色期和果实成熟期均早于 T 形架 3～5 d。而本研究发现，厂形和直立独龙蔓对吐鲁番酿酒葡萄的物候期也有影响。厂形的萌芽期和果实转色期较直立独龙蔓提前了 5 d，厂形在 7 月 20 日开始着色，直立独龙蔓在 7 月 25 日开始着色。

植物叶片的净光合速率高低是衡量植物光合能力的重要标志，光合能力的强弱可以反映植物对有机营养物质的积累能力[22-23]。王蛟龙[24]研究发现，厂形的光合速率和胞间 $CO_2$ 浓度略高于传统篱架。本研究发现厂形的净光合速率、气孔导度、胞间 $CO_2$ 浓度、蒸腾速率均高于直立独龙蔓，且厂形的蒸腾速率显著高于直立独龙蔓。

相关研究表明，整形方式改变了田间微气候环境，影响养分供给，进而影响果实品质。本研究发现，厂形提高了赤霞珠葡萄果实的可溶性固形物和可滴定酸含量，这与边凤霞等[25]的研究结果一致。蔡军社等[26]研究发现，厂形整形方式果粒质量大于传统篱架，可溶性固形物增加。本研究发现厂形的果实可滴定酸含量和果皮总花色素浓度高于直立独龙蔓，这与成果等[27]的研究结果一致。

酚类物质是葡萄中重要的次级代谢物质，与葡萄酒的色泽和风味密切相关。酚类物质除与品种有关外，还与树形有关。树形可以通过改变叶幕结构或调整负载量影响树的长势，进而影响酚类物质的积累[28]。本研究发现厂形的果皮多酚含量低于直立独龙蔓，而蔡军社等[26]、郝燕等[29]和王蛟龙[24]的研究结果发现，厂形的总酚含量高于篱架。葡萄中单宁的合成受果实糖含量的影响，蔗糖会诱导葡萄中单宁的积累[30]，但本试验中葡萄果皮单宁含量和含糖量变化趋势不一致，可能是由于单宁的合成受果实内部和外界环境共同影响造成的。采收期厂形的单宁含量高于直立独龙蔓，和王蛟龙[24]的研究结果一致。

## 4　结论

厂形整形方式不仅能提高果粒质量、果实可溶性固形物和可滴定酸含量，还能提高果皮单宁、类黄酮、黄烷醇和花色苷含量。除此之外，厂形整形方式还有利于北方埋土防寒越冬，因此在吐鲁番地区赤霞珠酿酒葡萄可以选择厂形整形方式。

**参考文献：**

[1]　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.

[2]　张磊，郑国琦，滕迎凤，等. 不同产地宁夏枸杞果实品质比较研究[J]. 西北药学杂志，2012，27(3)：195-197.

[3]　林楠，杨宗学，蔺海明，等. 不同产地枸杞质量的比较研究[J]. 甘肃农业大学学报，2013，4(2)：34-39.

[4]　张波，罗青，王学琴，等. 不同产区宁夏枸杞品质分析比较[J]. 北方园艺，2014(15)：165-168.

[5]　李华，王华. 中国葡萄酒[M]. 杨凌：西北农林科技大学出版社，2010.

[6]　王晓玥，张国军，孙磊，等. 2 种架式对 3 个鲜食葡萄品种栽培性状及果实品质的影响[J]. 中国农业科学，2019，52(7)：1150-1163.

[7]　赵旗峰，徐白女，刘晓婷，等. 不同架式对葡萄丰产性和果实品质的影响[J]. 中国果树，2020(5)：71-76.

[8]　赵海亮，赵文东，孙凌俊，等. 不同架式巨峰葡萄光合特性与叶绿素荧光参数研究[J]. 西南农业学报，2015，28(6)：2691-2695.

[9]　王慧玲，王晓玥，闫爱玲，等. 不同架式‘爱神玫瑰’葡萄果实成熟期间单萜积累及相关基因的表达[J]. 中国农业科学，2019，52(7)：1136-1149.

[10]　程建徽，魏灵珠，李琳，等. 2 种架式下红地球葡萄果实着色与糖积累的比较[J]. 浙江农业科学，2011(3)：504-508.

[11]　沈甜，单守明，孙晔，等. “厂字”架式对“赤霞珠”葡萄光合效率和果实品质的影响[J]. 北方园艺，2015(1)：27-30.

[12]　许泽华，牛锐敏，沈甜，等. 不同架型对玉泉营“美乐”葡萄营养生长及品质的影响[J]. 北方园艺，2018(24)：27-34.

[13] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京：高等教育出版社，2000.

[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，2000：36-37.

[15] TIAN S F，WANG Y，DU G，et al. Changes in contents and antioxidant activity of phenolicic compounds during gibberellin-induced development in *Vitis vinifera* L.'Muscat'[J]. Acta Physiologiae Plantarum，2011，33：2467-2475.

[16] 戚向阳，王小红，容建华. 不同苹果多酚提取物清除·OH效果的研究[J]. 食品工业科技，2001，22(4)：7-9.

[17] 杨夫臣，吴江，程建徽，等. 葡萄果皮花色素的提取及其理化性质[J]. 果树学报，2007，24(3)：287-292.

[18] STOJANOVIC J，SILVA J L. Influence of osmotic concentration，continuous high frequency ultrasound and dehydration on antioxidants，colour and chemical properties of rabbit eye blueberries [J]. Food Chemistry，2007，101：898-906.

[19] WATERHOUSE A L，IGNELZI S，SHIRLEY J R. A comparison of methods for quantifying oligomeric proanthocyanidins from grape seed extracts[J]. American Journal of Enology and Viticulture，2000，51：383-389.

[20] 张大鹏. 叶幕 PAR 光能截留和分配对葡萄群体光合同化物库源关系的调控[J]. 植物生态学报，1995，19(4)：302-310.

[21] 陆贵锋，黄凤珠，廖慧茜，等. 两种架形对酿酒葡萄凌丰生长及产量的影响[J]. 南方农业学报，2017，48(5)：866-869.

[22] 卢振兰，白莉萍，宋金洪，等. 城市污泥对杨树幼苗光合生理特性的影响[J]. 林业科学，2011，47(2)：169-173.

[23] 张付春，张新华，潘明启，等. 葡萄促成栽培生长表现及其与光合作用的关系[J]. 新疆农业科学，2014，51(7)：1219-1226.

[24] 王蛟龙. 三种架式对赤霞珠葡萄叶幕光合、果实品质及生长的影响[D]. 石河子：石河子大学，2016.

[25] 边凤霞，文旭，王富霞，等. 不同树形对北疆酿酒葡萄生长及果实品质的影响[J]. 安徽农业科学，2015，43(36)：40-41，43.

[26] 蔡军社，白世践，户金鸽，等. 不同整形方式对赤霞珠葡萄白粉病和果实品质的影响[J]. 新疆农业科学，2020，57(1)：157-166.

[27] 成果，陈立业，王军，等. 2 种整形方式对'赤霞珠'葡萄光合特性及果实品质的影响[J]. 果树学报，2015，32(2)：215-224.

[28] 孙浈育，刘万好，肖慧琳，等. 负载量对'马瑟兰'果实及葡萄酒品质的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒，2022(2)：60-64.

[29] 郝燕，张坤，何英霞，等. 不同树形对贵人香葡萄生长和果实品质的影响[J]. 干旱地区农业研究，2018，36(5)：76-81.

[30] 温鹏飞，郑宏佳，牛铁泉，等. 延迟采收对葡萄果实多酚类物质含量的影响[J]. 山西农业大学学报(自然科学版)，2011，31(5)：446-450.

# Effects of Different Trellis System on Fruit Quality of Wine Grape 'Cabernet Sauvignon'

**HU Jinge[1]，BAI Shijian[1]，XUE Feng[2]，PAN Xubing[2]，WEI Dengpan[2]，CAI Junshe[1]**

(1. Xinjiang Uighur Autonomous Region Research Institution of Grapes and Melons，Turpan 838200，China；2. Turpan Loulan Winery Limited Company，Turpan 838200，China)

**Abstract**：In order to provide theoretical basis for grape 'Cabernet Sauvignon' cultivation. 20 years old 'Cabernet Sauvignon' grapes were used as test materials，using vertical trellis and '厂' shape trellis system，phenological period and fruit quality were investigated，the effects of different trellis system on fruit quality of 'Cabernet Sauvignon' were studied. The results showed that the germination stage and veraison of '厂' shape trellis system were 5 days earlier than that of the vertical trellis，the net photosynthetic rate (25.82 $\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$)，stomatal conductance (371.44 $\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$)，intercellular $CO_2$ concentration (475.23 $\mu mol \cdot mol^{-1}$) and transpiration rate (8.08 $\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$) of the '厂' shape trellis system were higher than those of the vertical trellis (23.24 $\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$，254.72 $\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$，401.15 $\mu mol \cdot mol^{-1}$，5.13 $\mu mol \cdot m^{-2} \cdot s^{-1}$)，transpiration rate was significantly for '厂' shape and vertical trellis，there were no significant differences in other photosynthetic indexes. Fruit mass，soluble solids，titratable acid content，tannin，flavonoid，flavanol and anthocyanin contents in fruit peel were improved by '厂' shape trellis system，pH，pericarp proanthocyanidins and polyphenols content were decreased. In turpan region with extreme drought，'Cabernet Sauvignon' grape can be cultivated by '厂' shape trellis system.

**Keywords**：'Cabernet Sauvignon'；trellis system；fruit quality