

DOI:10.11937/bfyy.201622007

不同留叶量及不同时间摘叶处理对高海拔香格里拉地区“霞多丽”葡萄果实品质的影响

张义杰, 张国涛, 王文鹏, 朱书生, 朱有勇, 何霞红

(云南农业大学, 农业生物多样性应用技术国家工程研究中心, 云南 昆明 650201)

摘 要:以8年生“霞多丽”葡萄为试材,比较分析了不同留叶量及不同时间摘叶处理对葡萄果实品质指标(总糖、总酸、糖酸比、pH、总酚、丹宁)及一年生葡萄枝条的总糖、淀粉含量与茎髓比的影响。结果表明:结果枝留叶量为8或10片时与在葡萄转色后期进行摘叶处理均可明显改善果实层的通透性,显著提高葡萄果实品质,糖度增加,酸度降低,糖酸比、pH均有提高,酚类物质有效合成;不同留叶量与不同时间摘叶处理使树体总糖、淀粉含量及茎髓比均有不同程度的降低,而结果枝留10片叶与转色后期2种处理对果树枝条的碳素营养没有造成显著影响。

关键词:“霞多丽”葡萄;留叶数量;摘叶时间;果实品质;树体营养

中图分类号:S 663.105⁺.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)22-0030-06

香格里拉干冷河谷葡萄产区位于青藏高原南缘横断山区金沙江和澜沧江流域海拔1 700~3 000 m的河谷地带。该区域土壤沙质而深厚,适宜于葡萄生长^[1];光照充足利于风味物质积累^[2];昼夜温差最大至30℃^[2],可促进葡萄糖分的积累;紫外线强度大^[3],对果实的着色、风味、物质的积累具有重要作用;平均年降水量较少^[4],不足400 mm,灌溉用雪山融水,病虫害极少,极易实现有机葡萄生产,所产的酿酒葡萄成为酿制优质葡萄酒最优原料。然而,香格里拉产区农户栽培管理方式较为随意,结果枝摘心不及时、负载产量过大、叶果比不合理等不规范栽培方式现象严重,导致果实品质不稳定,区域差异大,因而造成香格里拉产区不同葡萄园的果实品质有优有劣,葡萄酒质量参差不齐。因而,于香格里拉产区进行酿酒葡萄栽培管理方式规范化研究势在必行。

在酿酒葡萄与葡萄酒业界有“七分原料,三分工艺”

之说^[5],可见,酿酒葡萄原料在葡萄酒酿造生产过程中占据着举足轻重的重要地位。然而,在酿酒葡萄栽培生产管理过程中可影响其原料产品质量的因素却很多,例如光照^[6]、土壤^[7-8]、气候^[9]、品种特性^[10-11]及栽培管理^[12-15]等。其中,栽培管理灵活多变,因而适时有效的管理模式对改善酿酒葡萄原料产品质量具有重要作用。有研究报道,叶幕通过整形修剪形成不同的结构,改变叶幕中微小环境的气候,从而对葡萄的生长和结果产生影响^[16],例如套袋^[17]、架势^[18-19]、行间生草^[20]、产量负载^[21-23]、曝光^[24]、摘叶^[25]等。为了提高葡萄原料品质,摘叶处理已在国内外诸多葡萄园中广泛采用。林朴^[26]研究发现,在相同的栽培条件下,采用摘叶处理,摘除果穗周边遮挡叶片,可改善葡萄树通风透光的条件,增加果实光照量,提高果实糖分、着色,减低酸度,提高酿造葡萄酒的品质。目前,采前摘叶相关研究报道已有很多,然而多集中于摘叶与不摘叶之间,对于摘叶时间及留叶数量(适时摘叶后,单枝留叶数)却鲜见报道。因此,该研究以香格里拉产区“霞多丽”葡萄为材料,开展不同留叶量及不同时间摘叶处理对其果实品质影响的研究,以期为提高酿酒葡萄原料生产及产区发展提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

于2014年在云南省迪庆藏族自治州德钦县阿东村葡萄园(北纬28°33.80',东经98°52.28')研究不同留叶量对“霞多丽”葡萄果实品质的影响,该园地处海拔2 635 m。

第一作者简介:张义杰(1991-),男,河南郑州人,硕士研究生,研究方向为农业生物多样性与病害控制。E-mail:15887049201@163.com

责任作者:何霞红(1975-),女,云南昆明人,博士,教授,现主要从事农业生物多样性与病害控制等研究工作。E-mail:hexiahong@hotmail.com

基金项目:云南省发展与改革委员会资助项目(2013);云南省建立农科教相结合新型农业社会化服务体系试点资助项目(2014NG005)。

收稿日期:2016-07-25

于2014年在云南省迪庆藏族自治州德钦县红坡村葡萄园(北纬28°17.16',东经98°54.10')研究不同时间摘叶对“霞多丽”葡萄果实品质的影响,该园地处海拔2 797 m。

1.2 试验材料

供试不同留叶量试验葡萄为8年生“霞多丽”(‘Chardonnay’),单篱架,东西行向,株行距为1.0 m×1.5 m。供试不同摘叶时间葡萄为6年生“霞多丽”(‘Chardonnay’),单篱架,南北行向,株行距为1.0 m×1.5 m。

1.3 试验方法

1.3.1 不同留叶量试验 在结果枝每株12枝的条件下进行,于葡萄采收前1个月进行不同留叶量处理。试验共设5个处理,即每个结果枝果穗以上留4、6、8、10片叶,摘叶标准为摘除果穗及果穗以下的全部叶片;以果穗以上留10片叶且果穗和果穗以下叶片不摘除为对照(CK)。每个处理20株葡萄。于9月16日、10月1日分别采样分析一次。

1.3.2 不同时间摘叶试验 在结果枝每株12枝的条件下进行,试验共设6个处理,即于葡萄盛花期(6月13日)、花期后(7月5日)、转色前期(8月1日)、转色中期(8月17日)和葡萄完全转色后(9月4日)共5个时间进行摘叶处理,摘叶标准为摘除果穗及果穗以下的全部叶片,以不摘叶为对照(CK),分别简称为处理盛花、花后、转前、转中、转后与CK。每个处理20株葡萄。“霞多丽”为白葡萄,其转色期确定标准为果皮叶绿素大量分解,果色变浅,丧失绿色,呈微透明状,此时期为转色期。于9月16日、10月1日分别采样分析一次。

表1 不同留叶量处理对葡萄果实总糖、总酸含量及糖酸比的影响

Table 1 Effect of different leaf number on grape total sugar, acid contents and sugar-acid ratio

品质指标 Quality index	日期 Date /(月-日)	4	6	8	10	CK
总糖含量 Total sugar content/(g·L ⁻¹)	09-16	211.67±0.67d	218.33±0.33c	214.33±0.33b	230.00±0.58a	204.67±0.33e
	10-10	225.67±0.33d	231.67±0.33c	242.33±0.33b	248.67±0.33a	231.00±0.00c
总酸含量 Acid content/(g·L ⁻¹)	09-16	4.81±0.66ab	3.97±0.13bc	3.75±0.00c	4.19±0.06abc	5.50±0.62a
	10-10	3.66±0.00b	3.31±0.13c	3.69±0.03b	3.75±0.00a	4.19±0.03a
糖酸比 Sugar-acid ratio	09-16	41.23±7.10bc	58.37±2.31a	53.58±0.09ab	51.49±0.82ab	34.89±4.71c
	10-10	61.72±0.08b	61.79±1.73c	65.72±0.57b	66.31±0.08a	55.16±0.41d

2.1.2 不同留叶量处理对葡萄果实pH的影响 在葡萄果实成熟的过程中pH呈现为升高的趋势,且其pH在9月16日及10月1日的2次采样分析中均随结果枝留叶数量的增加而整体不断升高(图1)。9月16日,果实的pH在留10片叶的情况下为最高(3.49),但与对照(3.45)相比差异未达到显著水平($P>0.05$)。而10月1日的分析结果显示,果实的pH仍在留10片叶时为最高(3.87),其次为留8片叶(3.85),分别比对照升高了0.08与0.10,差异显著($P<0.05$)。

1.4 项目测定

田间采样时,每株葡萄均采摘2串,带回实验室迅速处理。在各品质指标测定前,先将葡萄用清水活水冲洗(不能揉搓),而后于通风处晾干,再将葡萄果粒用炸浆机炸浆,纱布过滤,滤液摇匀后用于各品质指标测定。总糖含量采用折糖仪测定法测定;总酸含量采用氢氧化钠滴定法测定,以酒石酸计;pH采用pH仪测定法测定;糖酸比为果实的总糖和总酸的比值;总酚含量采用福林-肖卡测定法测定^[27];丹宁含量采用福林-丹尼斯测定法测定^[28];枝条中总糖与淀粉含量的测定采用蒽酮比色法^[29]。各品质指标测定均设置3次重复。

2 结果与分析

2.1 不同留叶量对“霞多丽”葡萄果实品质的影响

2.1.1 不同留叶量处理对葡萄果实总糖、总酸含量及糖酸比的影响 由表1可知,“霞多丽”葡萄果实的总糖含量及糖酸比均随果实的成熟而增加,而总酸却降低。其中,在葡萄采收时果实总糖含量随结果枝留叶数量的增加而呈现为升高的趋势,且当结果枝留8片与10片叶时总糖含量分别达到了214.33、230.00 g·L⁻¹,比对照(204.67 g·L⁻¹)分别增加了9.66、25.33 g·L⁻¹($P<0.05$)。果实总酸含量却随结果枝留叶数量的增加而表现为整体升高的变化规律,但是,各留叶量处理的总酸含量却均低于对照,且在留6、8片叶时差异达到了显著水平($P<0.05$)。果实糖酸比的变化规律与总糖相似,且各留叶量处理分别比对照升高了11.89%、12.02%、19.13%与20.21%($P<0.05$)。

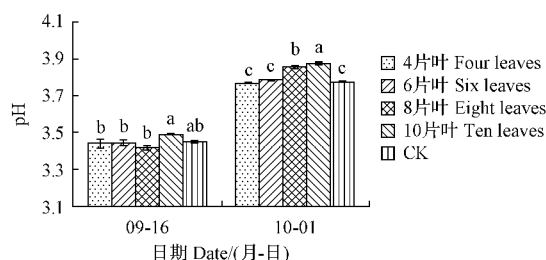


图1 不同留叶量处理对葡萄果实pH的影响

Fig.1 Effect of different leaf number on grape pH

2.1.3 不同留叶量处理对葡萄果实总酚与丹宁的影响
在葡萄果实成熟的过程中,其总酚及丹宁含量均表现出随成熟度的增加而降低的趋势(表2)。其中,于9月

16日及10月1日2次采样分析中,在结果枝留4、6、8、10片叶时其总酚含量与对照相比均有所增加,且差异显著($P<0.05$)。而丹宁含量各处理间却没有明显的差异。

表2 不同留叶量处理对葡萄果实总酚与丹宁含量的影响

Table 2 Effect of different leaf number on grape total phenols and tannins contents

品质指标 Quality index	日期 Date /(月-日)	4	6	8	10	CK
总酚含量 Total phenols content/(g·L ⁻¹)	09-16	1.32±0.01d	1.01±0.01b	1.13±0.02b	1.20±0.02a	1.00±0.00c
	10-01	0.91±0.01d	1.01±0.00a	0.96±0.01b	1.00±0.00a	0.95±0.01c
丹宁含量 Tannins content/(g·L ⁻¹)	09-16	1.20±0.03b	1.29±0.03a	1.32±0.03a	1.30±0.02a	1.30±0.03a
	10-01	1.01±0.02a	1.09±0.04a	1.03±0.02a	1.12±0.06a	1.01±0.01a

2.2 不同留叶量处理对葡萄采后枝条总糖与淀粉含量的影响

由表3可知,随着结果枝留叶数量的增加,枝条总糖与淀粉含量及茎髓比均呈整体增加趋势,但不同留叶量处理对葡萄采后枝条总糖与淀粉含量及茎髓比却造成了一定的影响(表3)。结果枝留4、6、8、10片叶摘叶处理后葡萄1年生枝条的总糖含量与对照相比分别降低了4.52、3.18、1.50、1.98 mg·g⁻¹,且差异达到了显著水平($P<0.05$)。枝条的淀粉含量与总糖含量的变化规律基本相同,但在结果枝留10片叶时枝条的淀粉含量与对照相比差异没有达到显著水平($P>0.05$)。不同留叶量处理造成一年生枝条的茎髓比较对照有所降低,但在结果枝留6、8、10片叶时与对照相比差异不显著($P>0.05$)。

2.3 不同时间摘叶对“霞多丽”葡萄果实品质的影响

2.3.1 不同时间摘叶对葡萄果实总糖、总酸含量及糖酸比的影响
葡萄果实随着成熟度的增加其总糖含量、糖酸比均呈现为增加的变化规律,且总酸含量不断降低(表4)。9月16日及10月1日的分析结果显示,摘叶处理对果实的总糖含量造成了一定的影响,于盛花、花后、

转前及转中对葡萄进行摘叶处理致使果实的总糖含量与对照相比均有所降低;而只有在转后进行处理时果实总糖含量分别高于对照8.00 g·L⁻¹与7.34 g·L⁻¹,且差异显著($P<0.05$)。而果实总酸与总糖含量的变化规律却相反,葡萄经摘叶处理后果实的总酸含量与对照相比均显著降低($P<0.05$),其中,于转色以后摘叶使其总酸含量降为最低(4.25 g·L⁻¹)。此外,摘叶处理促进了果实糖酸比的升高,且于盛花、花后、转中、转后进行摘叶使果实糖酸比较对照均有显著升高($P<0.05$)。

表3 不同留叶量处理对葡萄采后枝条总糖与淀粉含量的影响

Table 3 Effect of different leaf number on branches total sugar and starch contents

留叶数 Leaf number /片	总糖含量 Total sugar content /(mg·g ⁻¹)	淀粉含量 Starch content /(mg·g ⁻¹)	茎髓比 Stem-pulp ratio
4	9.75±0.47d	12.26±0.40c	2.13±0.19b
6	11.09±0.14c	14.10±0.46b	2.77±0.58a
8	12.77±0.22b	13.87±0.40b	2.78±0.49a
10	12.29±0.69bc	16.33±0.48a	2.99±0.67a
对照(CK)	14.27±0.21a	17.48±0.20a	3.02±0.69a

表4 不同时间摘叶对葡萄果实总糖、总酸含量及糖酸比的影响

Table 4 Effect of different time to remove leaves from fruit branches on grape total sugar, acid contents and sugar-acid ratio

品质指标 Quality index	日期 Date /(月-日)	盛花 Flowering	花后 After flowering	转前 Before veraison	转中 Midterm veraison	转后 After veraison	CK
总糖含量 sugar content/(g·L ⁻¹)	09-16	180.00±0.00f	190.67±0.33c	181.33±0.33e	189.00±0.00d	208.00±0.00a	200.00±0.00b
	10-01	216.67±0.33b	194.67±0.33d	183.00±0.00e	207.67±0.33c	224.67±0.33a	217.33±0.33b
总酸含量 Acid content/(g·L ⁻¹)	09-16	5.25±0.00b	5.13±0.17b	5.38±0.13b	5.31±0.06b	4.75±0.06c	5.94±0.06a
	10-01	4.47±0.06d	4.44±0.03d	4.75±0.06c	4.88±0.00b	4.25±0.03e	5.66±0.06a
糖酸比 Sugar-acid ratio	09-16	32.14±0.00c	34.88±1.24b	31.63±0.07cd	33.35±0.41bc	41.05±0.57a	28.42±0.36cd
	10-01	48.48±0.64b	43.87±0.38c	38.53±0.50e	42.60±0.07d	52.86±0.46a	38.42±0.40e

2.3.2 不同时间摘叶对葡萄果实 pH 的影响
由图2可知,于不同时间摘除葡萄果穗及果穗以下的叶片促进了果实 pH 较对照显著升高($P<0.05$)。其中,10月1日采样分析结果显示,于盛花、花后、转前、转中及转后进行摘叶处理,果实 pH 分别达到了3.68、3.69、3.66、3.64、3.74,较对照(3.58)分别升高了2.79%、3.07%、2.23%、1.68%、1.49%及4.47%。

2.3.3 不同时间摘叶对葡萄果实总酚与丹宁含量的影响
在葡萄果实不断的成熟过程中,其总酚与丹宁含量均呈现为不断降低的变化趋势(表5)。其中,在10月1日“霞多丽”葡萄采收时测定结果显示,于盛花

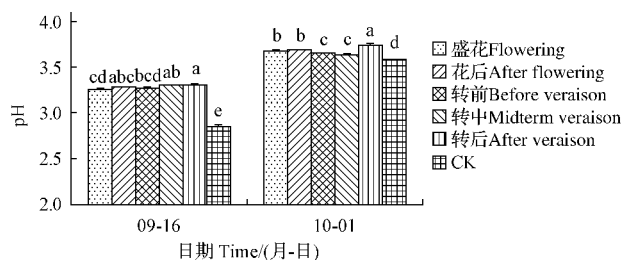


图2 不同时间摘叶对葡萄果实 pH 的影响

Fig. 2 Effect of different time to remove leaves from fruit branches on grape pH

($1.06 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$)、花后($1.08 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$)、转中($1.05 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$)及转后($1.09 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$)进行摘叶均可以提高果实的总酚含量,尤其是在转后较对照($1.02 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$)增加了 6.86%

表 5

不同时间摘叶对葡萄果实总酚与丹宁含量的影响

Table 5 Effect of different time to remove leaves from fruit branches on grape total phenols and tannins contents

品质指标 Quality index	日期 Date /(月-日)	盛花 Flowering	花后 After flowering	摘叶时间 Removing leaf time			CK
				转前 Before veraison	转中 Midterm veraison	转后 After veraison	
总酚含量 Total phenols content/($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	09-16	$1.33 \pm 0.00\text{b}$	$1.38 \pm 0.01\text{ab}$	$1.50 \pm 0.07\text{a}$	$1.40 \pm 0.02\text{ab}$	$1.46 \pm 0.09\text{ab}$	$1.38 \pm 0.03\text{ab}$
丹宁含量 Tannins content/($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	10-01	$1.06 \pm 0.01\text{ab}$	$1.08 \pm 0.00\text{ab}$	$1.02 \pm 0.01\text{b}$	$1.05 \pm 0.02\text{ab}$	$1.09 \pm 0.02\text{a}$	$1.02 \pm 0.04\text{b}$
	09-16	$1.21 \pm 0.01\text{ab}$	$1.26 \pm 0.07\text{ab}$	$1.27 \pm 0.04\text{ab}$	$1.33 \pm 0.08\text{a}$	$1.24 \pm 0.01\text{ab}$	$1.17 \pm 0.03\text{b}$
	10-01	$0.88 \pm 0.00\text{ab}$	$0.93 \pm 0.03\text{a}$	$0.86 \pm 0.02\text{b}$	$0.88 \pm 0.01\text{ab}$	$0.86 \pm 0.02\text{b}$	$0.89 \pm 0.01\text{ab}$

2.3.4 不同时间摘叶处理对采后枝条成熟度及总糖与淀粉含量的影响 从表 6 可知,“霞多丽”葡萄经摘叶处理后,一年生葡萄枝条的总糖与淀粉含量及茎髓比与对照相比,均有所降低。其中,于盛花、花后、转前及转后摘叶处理,枝条的总糖含量与对照相比分别降低了 10.16%、8.63%、8.05% 与 2.49% ($P < 0.05$),而转中处理较对照降低了 1.92% ($P > 0.05$)。枝条的淀粉含量与其总糖的变化趋势相同,均有不同程度的降低,而在转中与转后进行摘叶与对照间未达到显著差异水平 ($P > 0.05$)。经摘叶处理后枝条茎髓比均有一定程度的降低,但与对照相比差异不显著 ($P > 0.05$)。

表 6 不同时间摘叶处理对采后枝条成熟度及总糖与淀粉含量的影响

Table 6 Effect of different time to remove leaves from fruit branches on branches total sugar and starch contents

摘叶时间 Removing leaf time	总糖含量 Total sugar content/($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	淀粉含量 Starch content/($\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$)	茎髓比 Stem:pulp ratio
盛花 Flowering	$13.07 \pm 0.160\text{c}$	$10.80 \pm 0.40\text{d}$	$2.65 \pm 0.55\text{a}$
花后 After flowering	$13.30 \pm 0.10\text{c}$	$12.64 \pm 0.41\text{bc}$	$2.37 \pm 0.40\text{a}$
转前 Before veraison	$13.38 \pm 0.03\text{c}$	$11.95 \pm 0.55\text{cd}$	$2.34 \pm 0.32\text{a}$
转中 Midterm veraison	$14.27 \pm 0.10\text{ab}$	$13.64 \pm 0.24\text{ab}$	$2.47 \pm 0.28\text{a}$
转后 After veraison	$14.19 \pm 0.10\text{b}$	$13.30 \pm 0.69\text{abc}$	$2.58 \pm 1.12\text{a}$
对照 CK	$14.55 \pm 0.10\text{a}$	$14.45 \pm 0.41\text{a}$	$2.92 \pm 0.27\text{a}$

3 讨论与结论

葡萄是喜光植物,对光照有着较高的需求^[30],光照增加,有效积温高,利于糖类积累,酸降解^[31],pH 升高,酚类物质合成^[32]。李艳春^[29]研究发现,摘叶处理可改善了“赤霞珠”葡萄光照条件,显著增加果实可溶性固形物、总糖含量,降低果实酸度,延缓果实总酚降低速度,提高果实品质。宋建强^[24]以黑比诺为试材进行摘叶试验,得到了相似结果,葡萄果汁中可溶性固形物含量及 pH 均有显著增加。通过摘除果穗周围的遮光叶与贴果叶增加了果实层的通透性,光照充足,气体流通,在一定程度上改善了果实微环境,利于果实品质的提高。但另一方面,叶片是植株的光合器官,是葡萄光合产物的主要来源,摘除叶片势必会影响植株整体的光合产量及树体营养^[33]。所以,该研究中当结果枝留 4 或 6 片叶时,

($P < 0.05$)。而果实的丹宁含量受摘叶处理的影响较小,只有在花后($0.93 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$)进行处理果实的丹宁含量比对照($0.89 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$)得到了一定的提高。

虽然光照充足,积温高,但留叶数量少,叶面积不足,果实内同化产物积累少,故而果实品质较差;而结果枝留 8 或 10 片叶时,叶面积及叶果比均能满足果实的生长发育。该试验通过不同时间摘叶处理得到的结果可知,于“霞多丽”葡萄盛花期、花后、转色前期、转色中期进行摘叶处理没有提高果实的总糖、总酚及丹宁含量,但是显著提高了糖酸比、pH,降低了酸度;而在完全转色后摘除葡萄果穗周围的遮挡叶显著改善了果实品质,糖分增加,酸度降低,pH、糖酸比得到提高,酚类物质有效积累,摘叶处理必须适时适量才能有效提高葡萄原料质量。这与李艳春^[29]、宋建强^[24]所做研究及南国梨^[34]、苹果^[35]相关试验结果相似。

在果树休眠越冬时,树体内可积累大量的糖类物质,主要是可溶性总糖与淀粉,是植株再生能量和物质来源^[36-37]。与对照相比,不同留叶量及不同时间摘叶处理均严重影响了树体光合同化产物的积累,总糖、淀粉含量及枝条茎髓比有所降低。这与刘国杰^[38]研究发现采前摘叶使苹果树枝条中贮藏淀粉含量有减少趋势的结果相似。盛花、花后、转前、转中处理的枝条碳水化合物含量比对照降低显著,而在完全转色后对葡萄进行摘叶却没有达到显著水平。也许是因为盛花期、花后(果实膨大期)、转色期均为葡萄生长关键期,而此时葡萄为满足植株及果实的生长发育而需求大量的光合产物,所以此时摘叶势必造成葡萄的光合产量较不摘叶有所不足,枝条贮藏营养减少,且成熟较晚。另外,枝条总糖、淀粉含量及枝条茎髓比均随结果枝留叶数量的增加而增加,叶片数量增加,利于枝条营养积累与成熟。叶片是植株的光合器官,是葡萄光合产物的主要来源,随着结果枝叶片数量的增加,其光合叶面积随之增大,或许在单枝留 10 片叶时,植株的光合产物较能满足树体的生长发育、营养储存及枝条成熟。总之,可能是结果枝留 10 片叶时比较适量,于转色后摘叶比较适时。所以,2 个处理均未达到显著影响树体营养积累的临界状态。

该研究以香格里拉酿酒葡萄产区白葡萄品种“霞多丽”为试材,开展了不同留叶量及不同时间摘叶对葡萄

果实品质的影响。结果表明,在葡萄采收时果实总糖、糖酸比及 pH 均随结果枝留叶数量的增加而增加,总酸降低,而总酚与丹宁变化复杂;此外,于完全转色后进行摘叶处理改善了果实品质,显著增加总糖、总酚含量,糖酸比、pH 提高,酸度降低。在葡萄果穗以上留 10 片叶,并于完全转色后摘除葡萄果穗周围的遮挡叶,可有效提高“霞多丽”葡萄原料产品质量,且不会显著影响树体营养的积累,可以作为生产优质酿酒葡萄的一项重要栽培措施。

参考文献

- [1] 李光芳. 香格里拉县沿江河谷区红提葡萄产业现状及发展对策[J]. 现代农业科技, 2010(20): 375-378.
- [2] 杨明攀, 康登昭, 蒋通, 等. 云南高原酿酒葡萄的特点及梅里冰葡萄酒成分分析[J]. 酿酒科技, 2007(10): 37-39.
- [3] 杨明攀, 秦绍智, 邹春霞, 等. 云南梅里圣地冰葡萄酒的显著地理特征标志[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2007(5): 53-55.
- [4] 杨晓帆, 高媛, 韩梅梅, 等. 云南高原区酿酒葡萄果实香气物质的积累规律[J]. 中国农业科学, 2014, 47(12): 2405-2416.
- [5] 华玉波. 整形方式对赤霞珠病害和果实品质的影响[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2010.
- [6] 张保玉. 葡萄光合作用光响应曲线的研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2009.
- [7] 李纪明, 姜广文, 于英, 等. 土壤质地对酿酒葡萄和葡萄酒品质的影响[J]. 酿酒科技, 2013(7): 37-45.
- [8] 谢兆森, 曹红梅, 王世平, 等. 影响葡萄果实品质的因素分析及栽培管理[J]. 河南农业科学, 2011, 40(3): 125-128.
- [9] 陈代, 李德美, 战吉成, 等. 温度和日照时间对河北怀来霞多丽葡萄成熟度指标的影响[J]. 中国农业科学, 2011, 44(3): 545-551.
- [10] 高奇超. 引进美国制汁葡萄品种农艺生物学性状鉴定研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2011.
- [11] 赵现华. 瑞引葡萄品种 Granoir 特性及配套栽培措施研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2009.
- [12] 刘胜. 疏果方式对葡萄与葡萄酒品质指标的影响[D]. 济南: 齐鲁工业大学, 2014.
- [13] 李文超. 不下架埋土条件下不同整形方式对酿酒葡萄生理变化及果实品质的影响[D]. 银川: 宁夏大学, 2013.
- [14] 张家荣. 负载量及其调控方式对酿酒葡萄果实中花色苷的影响[D]. 济南: 齐鲁工业大学, 2013.
- [15] 张军贤. 不同整形方式对赤霞珠葡萄酒质量的影响[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2010.
- [16] 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, 27(12): 791-797.
- [17] 唐晓东. 四倍体玫瑰香葡萄抗早衰的栽培生理防控技术[D]. 保定: 河北农业大学, 2009.
- [18] 赵新节. 栽培架式及负荷对酿酒葡萄和葡萄酒风味物质的影响[D]. 泰安: 山东农业大学, 2005.
- [19] 赵文东, 满丽婷, 孙凌俊, 等. 架式与负载量对晚红葡萄果实品质的影响[J]. 中国农学通报, 2010, 26(11): 241-244.
- [20] 惠竹梅. 行间生草对葡萄与葡萄酒影响的研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2008.
- [21] 李为福. 产量负载与外源脱落酸处理对葡萄树体生长及果实品质影响[D]. 上海: 上海交通大学, 2012.
- [22] 岳海英, 马海军. 不同负载量对酿酒葡萄果实品质的影响[J]. 北方园艺, 2013(15): 44-46.
- [23] 肖凡. 负载量及套袋对木纳格葡萄产量和品质的影响[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2010.
- [24] 宋建强. 栽培措施和灰霉菌病害对葡萄与葡萄酒香气成分的影响[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2012.
- [25] 刘晓梅, 艾军, 王振兴, 等. 摘叶对山葡萄“左优红”果实品质的影响[J]. 北方园艺, 2014(5): 42-44.
- [26] 林朴. 摘叶处理对赤霞珠葡萄和葡萄酒品质的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2013(4): 10-13.
- [27] 李娟, 麻晓雪, 李顺祥, 等. 铁皮石斛中总酚的含量测定[J]. 中国实验方剂学杂志, 2013, 19(24): 60-62.
- [28] 张纵圆, 李茂华, 张涛. 分光光度法测定新疆无花果叶中的单宁[J]. 分析实验室, 2009(28): 188-190.
- [29] 李艳春. 果实成熟期光照对赤霞珠葡萄光合作用、果实品质及养分积累的影响[D]. 保定: 河北农业大学, 2009.
- [30] 刘昭墩. 酿酒葡萄栽培适应性性与气象因素图形分析[D]. 重庆: 西南大学, 2011.
- [31] 李华, 王华, 袁春龙, 等. 葡萄酒工艺学[M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- [32] 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, 27(2): 740-745.
- [33] 王雅倩, 范崇辉, 张文, 等. 不同摘叶程度对苹果果实品质的影响[J]. 北方园艺, 2012(15): 40-42.
- [34] 郭殿荣, 周洪利, 崔高闯. 摘叶、铺反光膜对‘南果梨’着色的影响[J]. 北方果树, 2007(4): 7-8.
- [35] 张继祥, 岳玉蓉, 魏钦平, 等. 除内袋时间及摘叶对红富士苹果果实品质的影响[J]. 应用生态学报, 2010, 21(8): 1947-1952.
- [36] 房玉林. 西南干热河谷地区酿酒葡萄栽培方式及休眠规律的研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2003.
- [37] 樊亮. 表土层管理措施对苹果产量与树体贮藏营养的影响[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2012.
- [38] 刘国杰, 李绍华, 宋国庆, 等. 采前摘叶对苹果品质和枝条贮藏营养的影响[J]. 中国果树, 2002(2): 11-13.

Effect of Different Deaf Number and Different Time to Remove Leaves on Berry Quality of ‘Chardonnay’ at High Altitude Grapevine in Shangri-La

ZHANG Yijie, ZHANG Guotao, WANG Wenpeng, ZHU Shusheng, ZHU Youyong, HE Xiahong

(The National Center for Agricultural Biodiversity/Yunnan Agricultural University, Kunming, Yunnan 650201)

Abstract: Eight-year-old ‘Chardonnay’ grape were used as test material to investigate the effect of different leaf number and different time to remove leaves from fruit branches on grape quality index total sugar, total acid, sugar-acid ratio, pH,

采前、采后外施水杨酸对葡萄成熟过程中和采后贮藏品质的影响

项雯慧, 刘 艳

(内蒙古农业大学 农学院, 内蒙古 呼和浩特 010019)

摘 要:在自然条件下,以“巨峰”葡萄为试材,在葡萄果实转色期、成熟采收后,对葡萄果实进行外源喷施处理,分别设置 0.1、1.0、10 mmol·L⁻¹ 的水杨酸 3 个处理,以清水为对照,研究了不同处理对葡萄成熟过程中、采后葡萄贮藏期品质的影响。结果表明:无论任何时期的水杨酸处理都可明显抑制葡萄的腐烂,减缓果实电解质渗透率的提高,维持较高的可溶性固形物含量,保持良好的品质,延迟成熟与衰老。不同浓度水杨酸处理效果存在显著差异,综合分析认为,采前水杨酸处理、采后水杨酸处理和采后贮藏期水杨酸处理时均以 1.0 mmol·L⁻¹ 水杨酸处理浓度为最适宜。

关键词:水杨酸;葡萄;贮藏品质

中图分类号:S 663.109⁺.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)22-0035-06

葡萄(*Vitis vinifera* L.) 属葡萄科(Vitaceae) 葡萄属(*Vitis* L.) 浆果植物^[1],是果树四大主栽树种之一。葡萄是浆果类中栽植面积最大、产量最高的树种。但是,由于葡萄柔软多汁,含水量高,果皮薄,采收期比较集中,果实采收后果穗失水快,易萎缩和腐烂,容易失去商品价值。在我国,葡萄业发展的一个突出特点是鲜食业始终占主导地位。但目前我国葡萄栽培及贮运技术比较落后,如何解决葡萄在贮藏期间的保鲜问题亟待解决。

水杨酸(salicylic acid,简称 SA),化学名邻羟基苯甲酸,是一种植物体内产生的简单酚类化合物,广泛存在

于高等植物中^[2]。自 1979 年有关学者发现 SA 对受病原物浸染的植物具有保护作用以来,围绕 SA 诱导植物系统获得性抗性(system acquired resistance, SAR)开展了大量的研究工作,结果表明 SA 确实是诱导 SAR 过程中起重要作用的信号分子^[3]。自 20 世纪 80 年代,开始有关 SA 在果品和蔬菜保鲜方面的研究报告。RAM 等^[4]研究发现 SA 能有效控制柑橘、香蕉等感染真菌;马凌云等^[5]研究表明,水杨酸处理油桃果在第 42 天才发病,比对照果晚 14 d,水杨酸处理能诱导油桃果实抗病性的增强,降低其贮藏期间的发病率。SRIVASTAVA 等^[6]发现,水杨酸处理后的香蕉果实的呼吸作用及软化进程得以延缓,与香蕉果实细胞壁降解作用相关酶(纤维素酶、多聚半乳糖醛酸酶、木聚糖酶)和过氧化氢酶、过氧化物酶的活性明显受到抑制,从而延缓了香蕉的后熟衰老。1980 年 LESLIE 等^[7]发现 SA 在 $1 \times (10^{-6} \sim 10^{-4})$ mol·L⁻¹ 浓度下,有效抑制梨悬浮培养细胞乙烯的产生量,说明 SA 有可能延缓果实衰老。蔡慧等^[8]发现外源 SA 可以延缓软枣猕猴桃果实的成熟衰老进程;何俊瑜等^[9]用 SA 处理

第一作者简介:项雯慧(1991-),女,硕士研究生,研究方向为植物逆境生理。E-mail:youxianmaohappy@163.com.

责任作者:刘艳(1971-),女,博士,教授,硕士生导师,现主要从事植物逆境生理等研究工作。E-mail:zgny@163.com.

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31260403);内蒙自然科学基金资助项目(2014MS0337)。

收稿日期:2016-07-25

total phenols, tannins and total sugar, starch contents and stem-pulp ratio of one-year-old branches. The results showed when 8 or 10 leaves was leaved on single fruit branch and leaf removing of after veraison could improve the fruit surrounding microenvironment significantly, and had improved fruit quality significantly, the total sugar, total phenol, tannin contents, pH and sugar acid ratio increased in different degree, the content of acid decreased, one-year-old branches total sugar, starch content and stem-pulp ratio all decreased after different leaf number and different time removing leaves treatment, but keeping 10 leaves of single branch and leaf removing of after veraison had no significant effect on carbon nutrition of the branches.

Keywords: 'Chardonnay' grape; leaf number; removing leaf time; grape quality; plants nutrition