

doi:10.11937/bfyy.20181961

## 花穗修剪方式对“夏黑”葡萄产量与经济效益的影响

韩真<sup>1</sup>, 史祥宾<sup>2</sup>, 王海波<sup>2</sup>, 李秀杰<sup>1</sup>, 张庆田<sup>1</sup>, 李勃<sup>1</sup>

(1. 山东省果树研究所, 山东 泰安 271000; 2. 中国农业科学院 果树研究所, 辽宁 兴城 125100)

**摘要:**以“夏黑”葡萄为试材,研究了不同花穗整形方式对葡萄产量、果实品质 and 经济效益的影响,筛选适宜的花穗整形方式,以期为我国葡萄标准化生产提供参考依据。结果表明:不同的花穗整形方式对产量、果实品质存在一定影响。圆锥形整形花穗长度 4.5 cm 的处理能显著增加果粒纵横径、单粒质量、可溶性固形物含量,降低可滴定酸含量。在“夏黑”葡萄生产中,选择圆锥形整形花穗长度 4.5 cm 的标准化花穗整形方式。

**关键词:**“夏黑”葡萄;花穗修剪;产量;效益

**中图分类号:**S 663.105<sup>+</sup>.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2019)04-0065-05

“夏黑”葡萄原产日本,属于欧美杂交品种,1999 年后开始陆续引入我国<sup>[1-2]</sup>。因其抗逆性强、丰产性好等优势特征,在我国迅速发展,栽培地域分布较广。据不完全统计,其在我国“夏黑”葡萄栽培面积已超过 6 万 hm<sup>2</sup>,全国主要省份或直辖市均有“夏黑”葡萄栽培的相关记录与报道<sup>[3]</sup>。

由于“夏黑”葡萄结果率高、长势强,果粒生长拥挤,很容易出现穗大、粒小、病害、成熟度不一致等现象。为了提升果实品质,需要进行花穗整形工作。花穗整形可以控制穗形,增大葡萄果粒大小,提高果实品质。对“夏黑”品种采取的花穗整形方式是“掐穗尖、去副穗”,但这种方式存在的弊端日益显露,例如果实大小不一,着色不均匀,

操作繁重等<sup>[4]</sup>,不能满足标准化葡萄生产要求,用掐除穗尖后,还需要进行繁重的疏果工作<sup>[5]</sup>。留穗尖的花穗整形方式已经在“美人指”<sup>[6]</sup>、“魏可”<sup>[7]</sup>、“阳光玫瑰”<sup>[8]</sup>等品种上得到推广应用。目前关于葡萄花穗处理的研究,大多为处理方法及其对品质的影响,很少涉及产量和经济效益。

该研究于 2016—2017 年连续 2 年采用圆锥形(保留穗尖)和柱状(去除穗尖)2 种花穗修剪方式,通过研究不同花穗修剪长度对夏黑葡萄产量、果实品质以及经济效益的影响,筛选出适合夏黑葡萄的修剪方式及长度,以期为我国葡萄标准化生产提供参考依据。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验地概况

试验于 2016—2017 年在山东省果树研究所金牛山示范基地进行,该地属暖温带半湿润大陆性季风气候,四季分明,雨热同季,年平均气温 13 ℃,降水量 688.3 mm,年日照时数 2 536.2 h,无霜期 195 d。土壤为壤土,排灌条件良好。采用连栋钢管塑料避雨棚栽培,南北行向,大棚长 30 m,跨度 6 m。

**第一作者简介:**韩真(1986-),女,硕士,助理研究员,现主要从事葡萄栽培生理等研究工作。E-mail: hanzhen86@163.com.

**责任作者:**李勃(1977-),男,博士,副研究员,现主要从事葡萄栽培生理等研究工作。E-mail: sdtalibo@163.com.

**基金项目:**国家“十二五”科技支撑计划资助项目(2014BAD16B05-2);山东省重点研发计划资助项目(2016ZDJS10A01)。

**收稿日期:**2018-08-13

## 1.2 试验材料

供试的3年生“夏黑”葡萄自根苗由山东省果树研究提供,南北行向,株行距2 m×5 m,T字整形,其它管理均采用常规方法。

## 1.3 试验方法

选取生长势一致的“夏黑”葡萄植株,每处理选取植株5株,重复3次,在花前1周至初花期,进行2种整形方式:1)柱状整形,去副穗并剪穗尖(穗尖剪除1 cm左右)留中间,中间部分花序长度分为4.5、5.5、6.5、7.5 cm 4个处理,对于所留小穗进行修剪使果穗基本呈柱状。2)圆锥形整形:去除副穗和上部大穗,留穗尖,穗尖留3.5、4.5、5.5、6.5、7.5 cm 5个处理。以不整形为对照。

## 1.4 项目测定

果实成熟期,处理随机采收10株树的全部果实,计算单株产量,折合667 m<sup>2</sup>产量。根据市场价格计算经济效益。

随机测量30粒果实,可溶性固形物含量利用数显式手持糖度计测定;可滴定酸含量采用酸碱滴定法测定;维生素C含量采用2,4-二硝基苯肼法测定。

果实采收后测定果实的单果质量,采用百分之一电子天平测定,计算平均单果质量。

工作时间调查:在花穗修剪时,每个处理随机选取30个花穗,10个花穗1组,重复3次,用秒表统计修剪用时。

## 1.5 数据分析

采用Excel 2003和DPS软件对数据进行统计分析,采用单因素(One-way ANOVA)方差分析和LSD法进行差异显著性检验( $\alpha=0.05$ )。

# 2 结果与分析

## 2.1 不同花穗修剪方式对“夏黑”葡萄果实产量的影响

由表1可知,随着保留花穗长度的增加,“夏黑”葡萄产量表现出上升的趋势,花穗修剪处理的产量均显著低于对照。圆锥形整形,花穗长度3.5 cm和柱状整形,花穗长度4.5 cm处理的667 m<sup>2</sup>产量只有803.05~966.08 kg,产量较少,

表1 不同花穗修剪方式的“夏黑”葡萄产量 kg

花穗修剪方式	花穗长度/cm	2016年		2017年	
		株产	667 m <sup>2</sup> 产量	株产	667 m <sup>2</sup> 产量
圆锥形	3.5	12.01f	840.92f	11.47f	803.05f
	4.5	15.10de	1 056.66de	17.44cde	1 220.96cde
	5.5	18.51c	1 296.04c	16.48cde	1 153.80cde
	6.5	17.71cd	1 240.02cd	20.78b	1 454.67b
	7.5	25.41b	1 778.52b	20.34bc	1 423.95bc
柱状	4.5	12.28ef	859.84ef	13.80ef	966.08ef
	5.5	16.98cd	1 188.84cd	15.85def	1 109.19def
	6.5	17.56cd	1 229.54cd	17.51cd	1 225.58cd
	7.5	27.12b	1 898.38b	19.38bcd	1 356.77bcd
对照(CK)		31.34a	2 193.66a	28.01a	1 960.94a

注:同列数据后不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ )。下同。

不能满足生产的需要。圆锥形整形,花穗长度4.5 cm和5.5 cm处理的667 m<sup>2</sup>产量分别为1 056.66~1 220.96 kg和1 153.80~1 296.04 kg,稳产性好,符合生产高档精品葡萄的产量指标。

## 2.2 不同花穗修剪方式的对“夏黑”葡萄果实品质的影响

由表2可知,所有花穗修剪处理均显著降低了果实单穗质量,增加了单粒质量。随着保留花穗长度增加,表现出单穗质量越大,单粒质量越低的趋势。圆锥形整形,花穗长度4.5 cm的单粒质量最大,比对照增加了44.19%,除了圆锥形整形,花穗长度7.5 cm处理外,果粒纵径、横径均显著大于对照,圆锥形整形,花穗长度3.5 cm的果粒纵径最高,其次为圆锥形整形,花穗长度4.5 cm,分别比对照增加了17.29%、13.81%;圆锥形整形,花穗长度4.5 cm的果粒横径最高,比对照增加了31.39%。所有处理的果形指数差异不显著。

由表3可知,花穗整形处理可溶性固形物含

表2 不同花穗修剪方式的“夏黑”葡萄外观品质的影响

花穗修剪方式	花穗长度/cm	单穗质量/g	单粒质量/g	纵径/mm	横径/mm	果形指数
圆锥形	3.5	318.67f	6.75ab	25.23a	19.88a	1.03a
	4.5	484.51cde	6.95a	24.48a	21.68a	1.13a
	5.5	457.86cde	6.10bcd	24.40ab	20.39abc	1.16a
	6.5	577.25b	6.35abc	24.86a	21.74abc	1.16a
	7.5	565.06bc	4.26f	20.61d	19.78e	1.12a
柱状	4.5	383.37ef	6.48abc	24.24ab	21.36abc	1.14a
	5.5	440.16def	6.18bc	24.11ab	19.51abc	1.15a
	6.5	486.34cd	5.42de	22.24c	20.23cd	1.10a
	7.5	538.40bcd	5.94cd	22.89bc	21.18bcd	1.12a
对照(CK)		778.15a	4.82ef	21.51cd	16.50de	1.11a

量在 15.39%~20.89%，除柱状整形 7.5 cm 与圆锥形整形 5.5、7.5 cm 处理，其它花穗整形处理的可溶性固形物含量均高于对照，随着保留花穗长度的增加，可溶性固形物含量有降低的趋势。其中，圆锥形整形，花穗长度 4.5 cm 的处理可溶性固形物含量最高，为 20.89%，比对照增加了 34.95%；圆锥形整形，7.5 cm 处理含量最低。

由表 3 还可知，花穗整形处理的果实可滴定酸含量为 0.50%~0.85%，除所留花序长度为 7.5 cm 处理的可滴定酸含量与对照差异不显著外，其它处理的可滴定酸含量均显著低于对照。随着保留花穗长度的增加，可滴定酸含量有升高的趋势。其中，圆锥形整形，花穗长度 3.5、4.5 cm 的处理可滴定酸含量最低，比对照降低了 41.18%；柱状整形，7.5 cm 处理含量最高，比对照降低了 10.59%。所有花穗整形处理的固酸比均显著高于对照。

表 3 不同花穗整形方式对“夏黑”葡萄糖酸含量的影响

花穗修剪方式	花穗长度/cm	可溶性固形物含量/%	可滴定酸含量/%	固酸比
圆锥形	3.5	20.47a	0.50e	41.25a
	4.5	20.89a	0.50e	42.15a
	5.5	17.59cd	0.63cd	28.09cd
	6.5	20.56a	0.65bcd	32.14bc
	7.5	15.39d	0.74abc	20.96ef
柱状	4.5	20.00ab	0.57de	35.11b
	5.5	19.12abc	0.61cde	31.67bc
	6.5	18.95abc	0.66bcd	28.86cd
对照(CK)	7.5	17.97bcd	0.76abc	23.89de
		15.48d	0.85a	18.14f

## 2.3 不同花穗修剪方式对工作时间的影响

不同花穗修剪方式所需的工作时间不同，由图 1 可知，花穗修剪所需时间最短的是圆锥形保留穗长 7.5 cm，时间最长的是圆锥形保留穗长 3.5 cm，随着保留花穗长度的增加，使用的时间减少。采用圆锥形整形(留穗尖)花穗修剪处理，只需要去除上部其余小穗；圆柱形整形(去除穗尖)的方式，去除上部其余小穗，还需要去除穗尖 1 刀，在生产操作中，由于去除穗尖的程度一般是去掉花穗总长的 1/5~1/3，生产操作时标准不统一，造成穗大小不一。

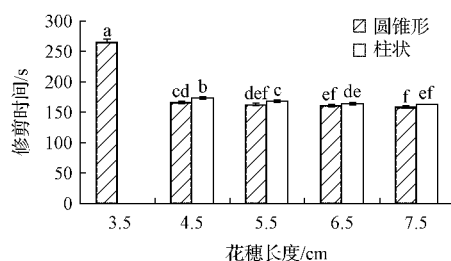


图 1 不同花穗修剪方式工作时间的比较

## 2.4 不同花穗修剪方式对“夏黑”葡萄经济效益的影响

由表 4 可以看出，花穗修剪处理显著提高了葡萄果实售价，效益显著提高。圆锥形花穗修剪的方式，由于品质佳，果形美观，平均售价增高，每年 667 m<sup>2</sup> 产值增加 2 456.82 元，效益增加 2 226.82 元。柱状整形处理后还需要进行繁重的疏果工作，费时费力，增加了生产管理成本，也难满足标准化生产要求。

表 4 “夏黑”葡萄不同花穗修剪方式的经济效益分析

花穗修剪方式	平均售价/(元·kg <sup>-1</sup> )	667 m <sup>2</sup> 总成本/元	667 m <sup>2</sup> 产量/kg	667 m <sup>2</sup> 产值/元	667 m <sup>2</sup> 效益/元	产投比值
圆锥形	8.00	3 430.00	1 296.04	10 368.36	6 938.36	3.02
柱状	7.20	3 650.00	1 230.84	8 862.01	5 212.01	2.43
对照(CK)	4.20	3 200.00	1 883.70	7 911.54	4 711.54	2.47

## 3 结论与讨论

花穗整形是葡萄栽培中的一项重要栽培技术，可以调节花期的一致性，控制果穗大小，提高大粒比率，调节果穗性状，使果实着色整齐，果穗美观，提高果实品质<sup>[9-11]</sup>。“夏黑”葡萄花穗大、花

量多，单穗坐果数极不稳定。花穗修剪可以降低花穗长度，减少营养消耗，提高坐果率，是确保“夏黑”葡萄增产的关键。

该研究进行了圆锥形、柱状 2 种整形方式处理，结果表明，花穗整形后，虽然产量有所降低，但符合生产高档精品葡萄的产量指标。2 种花穗整

形均能显著增大果实纵径、果粒横径和可溶性固形物含量,降低可滴定酸含量。可能是因为花穗修剪后,既减少了营养消耗,又增大了果粒的生长空间,便于着色。整形处理后留的花量少,坐果后果穗比较小,获得的营养充足,果实成熟度好,提高果实含糖量,降低可滴定酸含量<sup>[12]</sup>。花穗修剪导致树体负载量降低,由于减少了果实个体之间对光合产物的竞争,使单体获得更多的同化产物,为促进果实生长提供了物质基础<sup>[11]</sup>。疏穗也可以在一定程度上影响葡萄果粒周围的微气候<sup>[13]</sup>。

圆锥形整形的方式比柱状整形方式效果更好,可有效降低可滴定酸含量,这与贾玥等<sup>[5]</sup>、王宝亮等<sup>[14]</sup>研究结果一致。圆锥形整形,花穗长度4.5 cm显著增加可溶性固形物含量,降低可滴定酸含量,稳产性好,符合生产高档精品葡萄的产量指标。该研究结果表明,在其它管理水平相同的情况下,保留穗尖的处理方式经济效益最高,不经过花穗修剪处理的果穗品质较差,经过花穗修剪处理的果实品质及经济效益较高。花穗修剪处理显著提高了葡萄果实售价,效益显著提高。圆锥形花穗修剪的方式,由于品质佳,果形美观,平均售价增高,每年667 m<sup>2</sup>产值增加1 292.58元,效益增加1 062.58元。

“夏黑”葡萄因其三倍体不育性,自然果粒较小,生产中常需要进行膨大处理。保留穗尖的方式更有利于与植物生长调节剂的效果,采取留穗尖整形方式的葡萄果穗,果穗穗尖开花整齐,有拉长果穗穗柄的效果,在进行生长调节剂处理时,花穗集中于穗柄前部,方便全部浸蘸药剂,可以大大提高劳动效率。生长调节剂的处理适期较短,在规模化生产中不仅方便集中处理,节约人工,也避免处理不及时造成的损失<sup>[4]</sup>。圆柱形整形,处理后还需要进行繁重的疏过工作,费时费力,增加了劳动成本,也难满足标准化生产要求。保留穗尖的方式操作简单,标准清晰,容易大面积推广应用,这种方法容易达到标准化要求,同时显著提高

花穗修剪的工作效率,不仅使葡萄果穗美观,而且提高葡萄的商品价值和经济效益。

综合以上,在提高果实品质,提高工作效率,降低生产成本,增加经济效益等各方面综合考虑,建议“夏黑”葡萄生产中选择圆锥形整形,花穗长度4.5 cm的标准化花穗整形方式。

## 参考文献

- [1] 石雪晖,甘霖,杨国顺,等. 优无核等20个葡萄品种引种初报[J]. 湖南农业大学学报(自然科学版),2002,28(6):487-491.
- [2] 徐卫东. 极早熟三倍体无核葡萄新品种夏黑及其栽培[J]. 中国南方果树,2003,32(6):49-50.
- [3] 张克坤,程传云,徐卫东,等. 夏黑葡萄在中国的发展历程与展望[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2017(6):57-59,65.
- [4] 鲁会冉,陈锦永,程大伟. 葡萄花穗整形技术研究进展[J]. 江西农业学报,2017,29(7):56-61.
- [5] 贾玥,陶建敏. 4种夏黑葡萄花穗整形方法的比较[J]. 江苏农业科学,2015,43(2):173-176.
- [6] 贾玥,张雷,陶建敏. 不同花穗整形长度对美人指葡萄果实品质的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2014(3):35-38.
- [7] 贾玥,季晨飞,余晓娟. 不同花穗整形长度对魏可葡萄果实品质的影响[J]. 安徽农业科学,2014,42(11):3212-3213.
- [8] 曾蓓,毛曦,周敏,等. 不同花穗整形方式对阳光玫瑰葡萄果实品质的影响[J]. 湖南农业科学,2017(5):78-80.
- [9] KIM C C. Effects of plant growth regulation on the morphological change of grapevine and mutation of grape berries[J]. J Korean Soc Hort Sci,1991,32(2):199-205.
- [10] RETAMALS J, COOPER J, BANGERTH F, et al. Effect of CPPU and GA<sub>3</sub> application on the development and quality of the grape cv. *Sultanina*[J]. Revista-Fruticola,1993,14(3):89-94.
- [11] 任磊. 不同花穗整形方式对摩尔多瓦葡萄果实生长发育和品质的影响[D]. 银川:宁夏大学,2014.
- [12] 刘笑宏,郭淑华,王昆. 巨早葡萄花穗整形及生长调节剂处理对果实品质的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2016(2):6-9.
- [13] REYNOLDS A G, EDWARDS C G, WARDLE D A, et al. Shoot density affects ‘Riesling’ grapevines II. Wine composition and sensory response[J]. Journal of the American Society for Horticultural Science,1994,119(5):881-892.
- [14] 王宝亮,王海波,王孝娣,等. 花穗整形对夏黑葡萄产量和品质的影响[J]. 中国果树,2013(5):38-39.

## Effects of Floral Cluster Pruning on Fruit Qualities of Summer Black Grape

HAN Zhen<sup>1</sup>, SHI Xiangbin<sup>2</sup>, WANG Haibo<sup>2</sup>, LI Xiujie<sup>1</sup>, ZHANG Qingtian<sup>1</sup>, LI bo<sup>1</sup>

(1. Shandong Pomology Institute, Taian, Shandong 271000; 2. Fruit Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Xingcheng, Liaoning 125100)

doi:10.11937/bfyy.20180950

## 电导率法测定猕猴桃的半致死温度

孙世航<sup>1</sup>, 林苗苗<sup>1</sup>, 齐秀娟<sup>1</sup>, 赵婧<sup>2</sup>, 孟馨卓<sup>2</sup>, 方金豹<sup>1</sup>

(1. 中国农业科学院 郑州果树研究所, 河南 郑州 450000; 2. 浙江省绍兴市上虞区林业技术推广中心, 浙江 绍兴 312000)

**摘要:**以2个猕猴桃品种(‘LD133’“红阳”)休眠期1年生枝条为试材,采用电导率法,研究了枝条低温处理时间以及去离子水浸泡时间对电导率值的影响,通过比较电导率与回归曲线的拟合度,以期获得准确的猕猴桃半致死温度。结果表明:猕猴桃休眠期枝条在梯度低温下处理8 h,并在去离子水中浸泡2 h,能够较好的预测猕猴桃枝条的半致死温度。该试验确定的电导法参数对“长江一号”“红宝石星”和‘Hort16A’半致死温度的确定是一种可行可靠的方法。

**关键词:**猕猴桃;电导率;休眠期

**中图分类号:**S 663.401 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2019)04-0069-05

猕猴桃(*Actinidia* Lindl.)属猕猴桃科猕猴桃属,有54个种,21个变种,共75个分类单位<sup>[1]</sup>。猕猴桃在中国分布广泛,中国有52个种,从赤道0°至北纬50°均有分布,不同种猕猴桃由于其原始分布的地理位置不同,衍生出不同的抗

寒性<sup>[2]</sup>。从地理分布上看,软枣猕猴桃(*A. arguta*)、狗枣猕猴桃(*A. kolomikta*)、葛枣猕猴桃(*A. polygama*)这3个种在我国北方有分布,它们可抵抗-40℃低温,而目前我国主栽品种为中华猕猴桃和美味猕猴桃,这2种猕猴桃均分布在黄河以南地区,耐寒性较差,冬季能够经受的最低温约-13℃<sup>[3]</sup>。近几年,我国低温天气频发,低温对猕猴桃的生长有明显的抑制现象,当低温程度较轻时造成减产,并可能诱发溃疡病,程度严重时则造成全园绝产<sup>[4-5]</sup>。因此,对品种进行抗寒性评价,能够合理的建园减少经济损失,可对猕猴桃抗寒性研究奠定基础。

在衡量植株的抗寒性时,质膜的稳定性程度是一个重要的指标,而电导率值又是判断膜稳定性与否的一个量化指标。LYONS<sup>[6]</sup>认为,植物受

**第一作者简介:**孙世航(1993-),男,硕士研究生,研究方向为果树生理与栽培技术。E-mail:18838294775@163.com.

**责任作者:**方金豹(1963-),男,博士,研究员,研究方向为果树生理与栽培技术。E-mail:fangjinbao@caas.cn.

**基金项目:**中国农业科学院科技创新工程专项资助项目(CAAS-ASTIP-2015-ZFRI);中央级科研院所基本科研业务费专项资助项目(1610192017710);河南省现代产业技术体系资助项目(S2014-11)。

**收稿日期:**2018-05-28

**Abstract:** ‘Summer Black’ grape was used as material, different treatments of floral cluster pruning on fruit qualities and economic benefits were studied, the suitable floral cluster pruning way was screened in order to supply reference for standardized production of grape. The results showed that the treatments of panicle modes flower only leaving spikelet tip 4.5 cm significantly increased the every berry weight and the total soluble solids content and they all significantly decreased the titratable acid content, the better comprehensive quality, so this kind of floral cluster pruning might be fit for flower management in ‘Summer Black’ grape.

**Keywords:** ‘Summer Black’ grape; floral cluster pruning; fruit yield; economic benefits