



宋鹏慧,王明洁,鲁会玲,等.不同时期和长度的花穗整形对‘87-1’葡萄果实性状和品质的影响[J].黑龙江农业科学,2022(1):44-47.

# 不同时期和长度的花穗整形对‘87-1’葡萄果实性状和品质的影响

宋鹏慧<sup>1</sup>,王明洁<sup>2</sup>,鲁会玲<sup>2</sup>,肖丽珍<sup>2</sup>,杨瑞华<sup>2</sup>,张静华<sup>1</sup>,张 鹏<sup>1</sup>,高 媛<sup>3</sup>

(1.黑龙江省农业科学院 乡村振兴科技研究所,黑龙江 哈尔滨 150028;2.黑龙江省农业科学院 园艺分院,黑龙江 哈尔滨 150069;3.黑龙江工商学院,黑龙江 哈尔滨 150025)

**摘要:**为筛选适宜‘87-1’葡萄的花序整形方式,以3年生‘87-1’葡萄为试材,分别在花前和浆果开始生长后进行不同长度(留穗尖4,5,6和7 cm)的8个处理。通过测定和分析单粒重、果实横径、纵径、可溶性固形物含量及可滴定酸含量等指标,研究不同花穗整形处理对‘87-1’葡萄果实性状和品质的影响。并采用主成分分析法对其各项指标进行综合评价排序。结果表明:花前7 d至始花期整形留穗尖6 cm的T3处理除穗重、穗长和可滴定酸含量外,其单粒重、果实横径、果实纵径、可溶性固形物含量等各项指标均达到了最大。根据综合评价得分由高到低排序为T3>T2>T7>T6>T1>T5>T4>T8>CK。因此,花前7 d至始花期留穗尖6 cm的处理为最适宜黑龙江省‘87-1’葡萄的花穗整形方式。

**关键词:**‘87-1’葡萄;花穗整形;果实性状;品质

黑龙江省位于中国东北部,属高纬高寒地区,不同区域极端最低温度为-52~-32℃,-30℃以下低温可持续2~71 d<sup>[1]</sup>,特殊的地理气候条件限制了许多优良葡萄品种的栽培与推广。‘87-1’葡萄,来源于辽宁省鞍山市,属欧亚种,是‘玫瑰香’的早熟芽变<sup>[2]</sup>。其结果早,产量稳,抗性强;果穗较大呈圆锥形,果粒着生较紧密,果皮紫黑色中等厚,品质优,耐运输,采集中,具有浓郁的玫瑰香味,采前不裂果。‘87-1’葡萄适于我国大部分地区栽培,尤其是生长期较短的北方葡萄栽培区更适宜。但‘87-1’生产中存在着果实着色不良、大小粒等问题,严重影响其果实品质。而花穗整形对促进果粒着色、增大果粒、减小果穗、提高果实品质和商品价值具有积极作用<sup>[3]</sup>。葡萄花穗整形是指对花序进行整形,通常是去掉花序上多余分枝,掐掉过长花序的一部分,以保证留下的花蕾、花器发育良好,使果穗大小、穗形趋于一致<sup>[4]</sup>。葡萄花穗整形可以采用掐穗尖、去副穗、去分枝法<sup>[5]</sup>、隔二疏一法<sup>[6]</sup>、去穗尖法<sup>[7]</sup>、剪短分枝法<sup>[8]</sup>、留穗尖法<sup>[9]</sup>等方式。近年来有许多学者,对不同品种的葡萄进行不同花穗整形方式的试验<sup>[10-13]</sup>。王宝亮等<sup>[14]</sup>的研究结果表明夏黑葡萄采取花前

圆锥形花序整形方式,留花序4.5或5.5 cm,上部分枝全部去除,综合表现较好。贾玥等<sup>[15]</sup>的研究结果表明‘魏可’保留花穗尖5 cm处理能显著增加单果重。宫磊等<sup>[16]</sup>的研究结果表明,留穗尖9 cm是‘红宝石无核’最佳的花穗整形方式,其单粒重和穗重较大,可溶性固形物含量也最高,果实综合品质优良。从以上的研究结果可以看出,保留花穗尖的整形方法,效果较好。不同品种和栽培条件下葡萄花穗整形时间并不一致,一般可以在花前2,7,15 d、花后3 d和浆果开始生长后2~3 d等多个时间点进行花穗整形处理。花穗整形时期的确定也很重要,过早,花序尚未伸展,不便整形;过晚,耗费养分使坐果的效果差。且花穗整形对时间要求较为严格,规模化生产整穗环节要求的工作量较大,如果不及时整穗,则会影响后期的坐果率,延误后期的花果管理,从而影响果实的品质及产量<sup>[17]</sup>。因此本研究以‘87-1’葡萄为试材,不整修为对照,进行了不同时期和留穗尖长度的花穗整形试验,分析不同处理对‘87-1’葡萄果实品质的影响,以期选择适宜‘87-1’葡萄的花穗整形方式提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

试验于2020年在位于哈尔滨市道外区的黑龙江省农业科学院乡村振兴科技研究所试验基地冷棚内开展。以树龄3年的‘87-1’葡萄为试材,架式为单臂篱架,树形为“厂”形,南北行向,株行

收稿日期:2021-09-29

基金项目:黑龙江省农业科学院“农业科技创新跨越工程”专项(HNK2019CX11)。

第一作者:宋鹏慧(1988-),女,硕士,助理研究员,从事果树育种及栽培生理研究。E-mail:345025202@qq.com。

距为1.0 m×2.0 m。

### 1.2 方法

1.2.1 试验设计 选取长势较一致的葡萄植株,随机选取花序,分别在花前 7 d 至始花期和浆果开始生长期后2~3 d 对‘87-1’葡萄进行花穗整形,设 8 个处理,T1(花前 7 d 至始花期整形,留穗尖 4 cm);T2(花前 7 d 至始花期整形,留穗尖 5 cm);T3(花前 7 d 至始花期整形,留穗尖 6 cm);T4(花前 7 d 至始花期整形,留穗尖 7 cm);T5(浆果开始生长后 2~3 d,留穗尖 4 cm);T6(浆果开始生长后 2~3 d,留穗尖 5 cm);T7(浆果开始生长期后 2~3 d,留穗尖 6 cm);T8(浆果开始生长期后 2~3 d,留穗尖 7 cm);CK(不整形)。每处理 10 穗为 1 个小区,3 次重复。

1.2.2 测定项目及方法 果实进入成熟期后,每个处理随机采集 10 个果穗,用分析天平和游标卡尺分别测定穗重和穗长。从每个果穗阴阳面、上、中、下部均匀选取 30 个果粒,测定单粒重和果实横纵径。果形指数=果实纵径/果实横径。参照刘崇怀等<sup>[18]</sup>的方法测定果粒大小一致性。

参照高俊凤<sup>[19]</sup>的方法,采用 PAL-1 型折光仪测定可溶性固形物含量,采用氢氧化钠滴定法测定可滴定酸含量。固酸比用可溶性固形物含量与可滴定酸含量的比值表示。

采用主成分分析法对果实外观性状和品质的各项指标指标进行综合评价,以主成分 F1 和 F2

所对应的特征值占所提取主成分总的特征值之和的比例作为权重,构建的‘87-1’葡萄不同时期和长度的花穗整形方式为综合评价模型,进行综合排序。

1.2.3 数据分析 采用 Excel 2010 和 SPSS 20.0等软件进行数据统计与分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 花穗整形对‘87-1’葡萄果实外观性状的影响

由表 1 可知,因 CK 未做任何处理,所以其穗重和穗长相对较大。除 CK 外,穗重最大的是 T4 处理,其次是 T8 和 T3 处理,三者均显著大于穗重最小的 T5 处理(532.14 g)。除 CK 外,果穗最长的是 T4 处理,达 17.34 cm,其次是 T8 处理,为 17.13 cm,二者的穗长显著大于穗长最短的 T5 处理(14.32 cm)。单粒重最大的是 T3 处理,达 8.86 g,其次为 T2 处理,为 8.68 g,两者均显著高于 CK 和其他处理。果实横、纵径最大的均为 T3 处理,分别 22.58 和 29.26 mm,其次是 T2 处理(22.53 和 28.82 mm),两者的果实横、纵径明显高于 CK 和其他处理。CK 处理的单粒重和果实横纵经均最小,说明进行果穗整形处理均可明显提高果实的单粒重和横、纵径,有利于葡萄果粒的生长。综合来看,经花穗整形的处理,虽然穗重和穗长有所降低,但其他性状有较好的改善,且果粒大小一致性好,其中 T3 处理效果最好。

表 1 花穗整形处理对‘87-1’葡萄果实外观性状的影响

处理	穗重/g	穗长/cm	单粒重/g	果实纵径/mm	果实横径/mm	果形指数	果粒大小一致性
T1	551.67±10.90 ef	14.84±0.20 e	8.12±0.03 d	28.31±0.13 bc	22.23±0.02 bc	1.27±0.01 ab	较一致
T2	578.64±9.01 e	15.43±0.18 d	8.68±0.04 b	28.82±0.12 ab	22.53±0.01 a	1.28±0.01 ab	一致
T3	649.13±5.45 cd	16.62±0.15 c	8.86±0.03 a	29.26±0.05 a	22.58±0.01 a	1.30±0 a	一致
T4	683.03±10.89 b	17.34±0.16 b	7.72±0.05 f	27.67±0.19 de	21.87±0.13 de	1.27±0 b	较一致
T5	532.14±7.51 f	14.32±0.14 f	7.96±0.06 e	27.96±0.18 cd	21.96±0.12 cd	1.27±0.01 ab	较一致
T6	552.0±10.25 ef	15.22±0.11 de	8.22±0.06 d	28.56±0.10 b	22.17±0.05 bc	1.29±0.01 a	一致
T7	628.15±8.90 d	16.45±0.11 c	8.42±0.06 c	28.62±0.30 b	22.25±0.02 b	1.28±0.01 ab	一致
T8	662.12±9.74 bc	17.13±0.16 b	7.64±0.06 f	27.32±0.13 e	21.68±0.10 ef	1.26±0.01 b	较一致
CK	854.74±7.07 a	20.32±0.12 a	7.46±0.07 g	26.58±0.23 f	21.54±0.15 f	1.23±0 c	不一致

注:同列不同小写字母表示处理间存在 P<0.05 水平显著差异。

### 2.2 花穗整形对‘87-1’葡萄果实品质的影响

由表 2 可知,T3 处理和 T2 处理可溶性固形物含量最高,分别比 CK 增加了 13.86% 和 12.11%。T3 处理的可滴定酸含量最低为 0.45%,其次为 T2 处理的 0.47%,与 CK 差异显著。固酸比可综合反映果实的口感及品质,T3 处理的固酸比最高,达到了 34.50,其次为 T7 处理

的 32.82 和 T2 处理的 32.65。表明进行花穗整形处理可以提高‘87-1’葡萄果实的可溶性固形物含量和固酸比,降低果实酸度。

### 2.3 ‘87-1’葡萄花穗整形处理的综合评价

2.3.1 主成分分析 由表 3 可知,从 8 项果实外观性状和内在品质指标中提取了 2 个主成分,累计贡献率达 96.930%,可反映‘87-1’葡萄不同花

穗整形时期及长度效果。第 1 主成分的贡献率为 82.807%，主要由单粒重、果实横径、果实纵径、可溶性固形物、可滴定酸、固酸比这 6 个性状决定的。第 2 主成分的贡献率为 14.122%，代表穗长和穗重的原始信息。

表 2 花穗整形处理对‘87-1’葡萄果实品质的影响			
处理	可溶性固形物含量/%	可滴定酸含量/%	固酸比
T1	14.63±0.34 abc	0.51±0.01 abc	28.74±1.27 cd
T2	15.28±0.39 ab	0.47±0.02 cd	32.65±1.88 ab
T3	15.52±0.21 a	0.45±0.01 d	34.50±0.55 a
T4	14.46±0.33 abc	0.54±0.02 ab	26.79±0.15 cde
T5	14.52±0.33 abc	0.52±0.02 abc	27.96±0.48 cd
T6	14.87±0.43 ab	0.50±0.02 bcd	29.74±1.17 bc
T7	15.38±0.36 ab	0.47±0.02 cd	32.82±1.04 ab
T8	14.26±0.38 bc	0.55±0.02 ab	25.95±0.32 de
CK	13.63±0.39 c	0.56±0.02 a	24.38±0.74 e

表 3 评价因子主成分分析		
因子	PC1	PC2
特征根	7.453	1.271
贡献率/%	82.807	14.122
累计贡献率/%	82.807	96.930
穗重	-0.702	0.709*
穗长	-0.694	0.713*
单粒重	0.961*	0.239
果实横径	0.994*	0.015
果实纵径	0.968*	0.132
可溶性固形物	0.933*	-0.070
可滴定酸含量	0.969*	0.162
固酸比	-0.955*	-0.268

注：\* 表示某指标在各因子中的较大绝对值。

2.3.2 综合评价 由表 4 可知,主成分综合评价得分 Z 值越大,表明综合效果越好,结果为 T3>T2>T7>T6>T1>T5>T4>T8>CK。表明 T3 处理效果最好。

表 4 花穗整形方式效果的综合评价									
处理	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	CK
Z 值	0.24	2.16	3.06	-1.42	-0.38	0.93	1.58	-2.12	-4.05
排序	5	2	1	7	6	4	3	8	9

3 讨论

建立健全的花果管理技术是实现葡萄标准化、规范化、省力化生产的基础,而花穗整形技术是花果管理的重要环节,其对推动葡萄产业化进

程发挥重要作用。近年来,学者们针对不同品种的花穗整形方式进行了大量研究<sup>[20-23]</sup>。本项研究分别在花前和浆果开始生长后对‘87-1’葡萄进行不同长度的花穗整形处理。结果表明,在花前 7 d 至始花期留穗尖 6 cm 的花穗整形方式,可显著增加‘87-1’葡萄的单粒重和果实横径、纵径、果实的可溶性固形物含量以及固酸比,并改善了‘87-1’生产中大小粒问题,提高了果实品质和商品价值。贾玥等<sup>[24-25]</sup>的研究表明,在开花前 7 d 对‘美人指’葡萄采用留穗尖 5 cm 的花穗整形后,葡萄果实平均粒重显著高于 CK、‘夏黑’葡萄采用留穗尖 3 cm 的花穗整形后,果实的横、纵径比 CK 明显增大。表明葡萄花穗整形对增大单粒重和果实的横、纵径均有着积极的作用,这是由于花穗整形有利于养分集中、保花保果,从而提高坐果率、增大了果粒。葡萄果实的可溶性固形物和可滴定酸含量是评价果实品质的重要指标。程大伟等<sup>[26]</sup>的研究表明,不同整穗方式均可以提高‘郑艳无核’葡萄果实的可溶性固形物含量,其中开花始期柱状整穗处理可溶性固形物含量最高。贾玥等<sup>[10]</sup>的研究表明,保留花穗尖 3 cm‘宝满’葡萄果实的可溶性固形物含量显著高于 CK;经花穗整形后,均能显著降低果实可滴定酸含量,保留花穗尖 3 cm 的花穗整形方式果实可滴定酸含量最低。这是由于花穗整形在一定程度上调节了葡萄的负载量,改善了果实的品质。负载量是影响葡萄果实品质的重要因素,合理的负载是葡萄获得高产、稳产、优质的重要措施<sup>[27]</sup>。后续可以进一步开展花穗整形结合不同树形、负载量等对果实品质影响的研究,本研究仅对葡萄果实的部分品质指标进行了测定分析,以后可以对果实内源激素、蔗糖相关酶等指标开展深入研究。

4 结论

本项研究采用主成分分析法对果实外观性状和品质的各项指标进行综合评价,结果为 T3>T2>T7>T6>T1>T5>T4>T8>CK。花穗整形长度相同的处理,在花前 7 d 至始花期的处理优于浆果开始生长后 2~3 d 的处理;花穗整形时期相同的处理,留穗尖 6 cm 最优,其次依次为 5 cm,4 cm 和 7 cm。花前 7 d 至始花期留穗尖 6 cm 的 T3 处理除穗重、穗长外,各项数值均处于较好水平,其为最适宜黑龙江省‘87-1’葡萄的花穗整形方式。

参考文献:

[1] 苏学德. 黑龙江省葡萄科研与产业发展历程回顾[D]. 兰州:甘肃农业大学,2008:1-43.

- [2] 高亚飞. 87-1 葡萄温室高效栽培技术[J]. 北方果树, 2020(1):38-39.
- [3] 王海波, 王宝亮, 王孝娣, 等. 适于埋土防寒地区露地栽培葡萄的高光效省力化树形和叶幕形[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2011(11):45-46.
- [4] 修德仁, 田淑芬, 商佳胤, 等. 图解葡萄架式与整形修剪[M]. 北京: 中国农业出版社, 2010.
- [5] 孙海生, 范秀彩, 李民, 等. 葡萄花序修整技术简介[J]. 果农之友, 2010(10):43.
- [6] 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.
- [7] 吕湛. 红地球葡萄果穗处理技术[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 1999(2):22-23.
- [8] 杨治元, 王其松, 应霄. 彩图版夏黑葡萄[M]. 北京: 中国农业出版社, 2014.
- [9] 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.
- [10] 贾玥, 陶建敏. 不同花穗整形长度对“亚历山大”葡萄果实品质的影响[J]. 中国南方果树, 2014, 43(5):95-97.
- [11] 周敏, 杨国顺, 毛永亚, 等. 湖南避雨栽培条件下红地球葡萄负载量研究[J]. 湖南农业科学, 2012(11):107-109.
- [12] 陈锦永, 程大伟, 顾红, 等. 夏黑葡萄生产技术规程[J]. 果农之友, 2016(4):41-42.
- [13] 郑秋玲, 刘坤坤, 崔万锁. 不同树形及花穗整形长度对夏黑葡萄果实品质的影响[J]. 中国农学通报, 2019, 35(2):53-56.
- [14] 王宝亮, 王海波, 王孝娣, 等. 花序整形对夏黑葡萄产量和果实品质的影响[J]. 中国果树, 2013(5):36-39.
- [15] 贾玥, 季晨飞, 余晓娟, 等. 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.
- [16] 宫磊, 王珊, 苏玲, 等. 不同花穗整形方式对红宝石无核葡萄果实品质的影响[J]. 安徽农业科学, 2020(48):60-61.
- [17] 鲁会冉, 陈锦永, 程大伟, 等. 葡萄花穗整形技术研究进展[J]. 江西农业学报, 2017, 29(7):56-61.
- [18] 刘崇怀, 沈育杰, 陈俊. 葡萄种质资源描述规范和数据标准[M]. 北京: 中国农业出版社, 2006.
- [19] 高俊凤. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006.
- [20] 贾玥. 葡萄标准化花穗整形修剪技术研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2014.
- [21] 贾玥, 刘学平, 任俊鹏, 等. ‘夏黑’葡萄花穗的不同整穗长度对果实生长及品质的影响[J]. 中国农学通报, 2013, 29(28):189-194.
- [22] 陈光, 白世贱, 王爱玲, 等. 夏黑葡萄设施栽培花果管理技术试验[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2015(3):21-23.
- [23] 刘笑宏, 郭淑华, 王昆, 等. 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):7-8.
- [24] 贾玥, 张雷, 陶建敏, 等. 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.
- [25] 贾玥, 郑焕, 任俊鹏, 等. 夏黑葡萄花穗的不同整穗长度对果实生长及品质的影响[J]. 中国农学通报, 2013, 29(28):189-194.
- [26] 程大伟, 何莎莎, 李明, 等. 不同花穗整形方式对‘郑艳无核’葡萄果实品质的影响[J]. 中国果树, 2020(4):18-22.
- [27] 宫磊, 王珊, 苏玲, 等. 不同负载量及花穗整形方式对‘户太八号’葡萄果实品质的影响[J]. 中国果树, 2020(2):81-83.

## Effects of Different Shaping Time and Lengths of Floral Cluster Pruning on Fruit Character and Qualities of ‘87-1’ Grape

SONG Peng-hui<sup>1</sup>, WANG Ming-jie<sup>2</sup>, LU Hui-ling<sup>2</sup>, XIAO Li-zhen<sup>2</sup>, YANG Rui-hua<sup>2</sup>, ZHANG Jing-hua<sup>1</sup>, ZHANG Kun<sup>1</sup>, GAO Yuan<sup>3</sup>

(1. Institute of Rural Revitalization Science and Technology, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150028, China; 2. Horticultural Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150069, China; 3. Heilongjiang College of Business and Technology, Harbin 150025, China)

**Abstract:** In order to select a suitable inflorescence shaping method for ‘87-1’ grape, we used the 3-year-old ‘87-1’ grape as test material. Eight treatments with different lengths (spike tip 5, 6 and 7 cm) were performed before anthesis and after the beginning of berry growth period and respectively. The effects of different flower shaping treatments on fruit character and quality of ‘87-1’ grape were studied by measuring and analyzing single fruit weight, fruit transverse and longitudinal diameter, soluble solid content and titratable acid content. The principal component analysis method was used to comprehensively evaluate the various indexes and ranking was conducted. The results showed that the single berry mass, berry width, berry length, soluble solid and other indexes of treatment 3 (floral cluster pruning were performed from 7 days before anthesis to anthesis, leaving spikelet tip 6 cm) was reach the maximum, except mass per ear, ear length and titratable acid content. The sequence from high to low of comprehensive evaluation results was T3 > T2 > T7 > T6 > T1 > T5 > T4 > T8 > CK. The treatment of floral cluster pruning were performed from 7 days before anthesis to anthesis and leaving spikelet tip 6 cm was the most suitable method cluster pruning for ‘87-1’ grape in Heilongjiang Province.

**Keywords:** ‘87-1’ grape; floral cluster pruning; fruit character; quality