



宋鹏慧,王明洁,鲁会玲,等.不同结果部位及花穗整形方式对‘无核白鸡心’葡萄果实品质的影响[J].黑龙江农业科学,2022(10):70-75.

# 不同结果部位及花穗整形方式对‘无核白鸡心’葡萄果实品质的影响

宋鹏慧<sup>1</sup>,王明洁<sup>2</sup>,鲁会玲<sup>2</sup>,焦奎宝<sup>1</sup>,杨瑞华<sup>2</sup>,武新娟<sup>1</sup>,张 鹄<sup>1</sup>,周 双<sup>1</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 150023; 2.黑龙江省农业科学院 园艺分院,黑龙江 哈尔滨 150069)

**摘要:**为提高‘无核白鸡心’葡萄果粒大小,改善果实品质,以3年生‘无核白鸡心’葡萄为试材,研究不同距地面高度、不同结果部位,不同花穗整形方式的处理组合,对果实外观性状和果实品质的影响,并采用主成分分析法对各项指标进行综合评价。结果表明,处理7除穗重、果穗纵径及可滴定酸含量外,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,且效果最好的前4个处理均为结果部位距地面高度80~120 cm,所有进行花穗整形的处理均优于对照。根据综合评价得分由高到低排序为处理7>处理8>处理10>处理11>处理13>处理1>处理16>处理14>处理4>处理2>处理17>处理5>处理12>处理9>处理15>处理18>处理3>处理6。综上结果部位距地面高度80~120 cm,果穗在枝条的基部,花穗上部疏除1/4的处理7是筛选出的可以提高‘无核白鸡心’葡萄果粒大小,改善果实品质的最优处理。

**关键词:**无核白鸡心;结果部位;花穗整形;果实品质

果实品质是葡萄鲜食性的重要考量指标,而果实品质通常取决于葡萄品种、外部环境及栽培

技术。‘无核白鸡心’(Centennial Seedless)的果肉紧厚、硬且脆,果皮呈淡黄绿色、薄而韧,口感香甜,略微带有玫瑰香味,品质上乘,适宜鲜食,在保护地栽培表现良好,近年来在我国河北、浙江、江苏、山西等地都有较大面积的种植<sup>[1]</sup>。但‘无核白鸡心’葡萄存在果实偏小现象,近年来许多学者也通过某

收稿日期:2022-07-10

基金项目:黑龙江省农业科学院科技攻关项目(2021YYF025)。

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。

## Effects of Three-Dimensional Planting of *Vitis amurensis* Rupr. and *Allium victorialis* L. on Soil Environment and Benefit Analysis

WANG Ming-jie<sup>1</sup>, LU Hui-ling<sup>1</sup>, XIAO Li-zhen<sup>1</sup>, YANG Rui-hua<sup>1</sup>, LIANG Wen-wei<sup>2</sup>, TANG Ke<sup>3</sup>, WANG Xiu-ling<sup>4</sup>

(1. Horticulture Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150069, China; 2. Institute of Tillage and Cultivation, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150023, China; 3. Rural Revitalization Technology Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150023, China; 4. Soil and Fertilizer Station of Kedong Agricultural Technology Promotion Center, Qiqihar 164800, China)

**Abstract:** In order to clarify the effect of three-dimensional planting of *Vitis amurensis* Rupr. and *Allium victorialis* L. on soil nutrients, this study compared the differences in organic matter, total nitrogen, alkali-hydrolyzed nitrogen, available phosphorus and available potassium, microbial quantity and enzyme activity in different soil depths. The results showed that compared with a single planting *Vitis amurensis* Rupr. or a single planting *Allium victorialis* L., three-dimensional planting could significantly increase the content of organic matter, total nitrogen, alkali-hydrolyzed nitrogen, available phosphorus and available potassium, quantity of bacteria, fungi and actinomycetes, and the activity of peroxide, urease, sucrase and phosphatase in each soil layer, and increased the output value per unit area. Therefore, choosing a reasonable three-dimensional planting method of *Vitis amurensis* Rupr. and *Allium victorialis* L. can not only improve soil utilization, but also improve the quality of the soil and increase comprehensive benefits.

**Keywords:** *Vitis amurensis* Rupr.; *Allium victorialis* L.; three-dimensional planting; soil nutrients

些技术措施解决这一问题。史祥宾等<sup>[2]</sup>通过同步全营养配方水溶肥、孙美乐等<sup>[3]</sup>用植物生长调节剂对葡萄果穗进行蘸穗处理、刘岩岩等<sup>[4]</sup>采用环剥的技术措施均增大了果实大小,改善了果实品质。外部环境包括气候、地形、土壤等自然因子。黑龙江省因特殊的气候条件,葡萄冬季需要埋土防寒,所以多采用多主蔓扇形树形,其具有便于越冬埋土,易于树体更新,植株芽眼负载易于调控等优点<sup>[5-6]</sup>,但多主蔓扇形树形不同结果部位(包括果穗距地面的高度和果穗在结果枝上的位置)的果实所在的微环境不同,可能会造成不同结果部位葡萄品质有差异。刘晔等<sup>[7]</sup>研究表明,多主蔓扇形树形距离地面结果部位高度为100~120 cm时,葡萄品质最优。陶宇翔等<sup>[8]</sup>研究表明,供试4个品种果实主要品质指标均以多主蔓扇形树形距离地面较高结果部位的果实更好。葡萄枝条上有双穗,一般要将坐果不好的穗以及弱枝上的穗剪掉,一个结果枝上只留一个果穗,比较强壮的可以留两个果穗。刘胜等<sup>[9]</sup>对双穗的枝条进行疏穗处理,结果表明疏上穗能显著增加pH和总酚含量,降低总酸和可溶性固形物含量,减轻果粒质量。疏下穗处理的葡萄果粒明显比其他处理的葡萄果粒小,单宁、总花色苷和五种单体花色苷含量高。而花穗整形是增大果实、提高葡萄果实品质的重要栽培技术措施。程大伟等<sup>[10-11]</sup>的研究表明,留穗尖5和12 cm的花穗整形方式可改善‘巨峰’葡萄和‘红地球’葡萄品质并达到节省人工的效果。宫磊等<sup>[12]</sup>研究表明,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,果实着色度也最好,可溶性固形物含量等也最高,果实综合品质优良。

目前结合葡萄品种、外部环境及栽培技术等因素研究不同结果部位和花穗整形方式对多主蔓扇形的‘无核白鸡心’葡萄果实品质影响的研究尚未见报道,本研究通过对多主蔓扇形的‘无核白鸡心’葡萄进行不同结果部位及花穗整形方式的处理,分析各处理对果实品质的影响,筛选出可以提高‘无核白鸡心’葡萄果粒大小,改善果实品质的处理,为其推广提供理论依据和技术支撑。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验地位于哈尔滨市道外区民主乡的黑龙江省农业科学院乡村振兴科技研究所试验基地的塑

料大棚中。该试验区位于45°84′N,126°86′E,气候属中温带季风气候,年平均气温3.5℃。年平均降水量500 mm,无霜期135 d左右。土壤类型为黑钙土,偏碱性,基本理化性质为有机质32.3 g·kg<sup>-1</sup>、全氮0.65 g·kg<sup>-1</sup>、全磷0.25 g·kg<sup>-1</sup>、全钾2.53 g·kg<sup>-1</sup>、速效氮328.7 mg·kg<sup>-1</sup>、速效磷68.4 mg·kg<sup>-1</sup>、速效钾153.17 mg·kg<sup>-1</sup>。

### 1.2 材料

以3年生的多主蔓扇形‘无核白鸡心’葡萄为材料,由黑龙江省农业科学院园艺分院提供。

### 1.3 方法

1.3.1 试验设计 试验于2021年开展,葡萄南北行向,株行距1.5 m×3.0 m,每90 m<sup>2</sup>为一处理小区,3次重复,每667 m<sup>2</sup>定植160株。根据多主蔓扇形原有结果部位(果穗距地面的高度),设3个水平;果穗在枝条的部位设2个水平;在开花前7 d至初花期进行花穗整形,整形方式设3个水平。每个处理分别选取长势一致的植株各15株,作好标记。对果园进行常规管理。具体试验设计详见表1。

表1 试验设计

处理	结果部位距地面高度/cm	果穗在枝条的部位	花穗整形方式
1	20~80	基部	上部疏除1/4(留穗尖)
2	20~80	基部	下部疏除1/4(留基部)
3	20~80	基部	CK1 不整形
4	20~80	中部或上部	上部疏除1/4(留穗尖)
5	20~80	中部或上部	下部疏除1/4(留基部)
6	20~80	中部或上部	CK2 不整形
7	80~120	基部	上部疏除1/4(留穗尖)
8	80~120	基部	下部疏除1/4(留基部)
9	80~120	基部	CK3 不整形
10	80~120	中部或上部	上部疏除1/4(留穗尖)
11	80~120	中部或上部	下部疏除1/4(留基部)
12	80~120	中部或上部	CK4 不整形
13	120~200	基部	上部疏除1/4(留穗尖)
14	120~200	基部	下部疏除1/4(留基部)
15	120~200	基部	CK5 不整形
16	120~200	中部或上部	上部疏除1/4(留穗尖)
17	120~200	中部或上部	下部疏除1/4(留基部)
18	120~200	中部或上部	CK6 不整形

1.3.2 测定项目及方法 果实成熟后,从每个处理的阴阳面随机取10个果穗,用电子天平称取穗重和粒重,用游标卡尺测量果穗和果粒的横、纵径,记录结果保留2位小数。

果实成熟后,每个处理随机取 100 粒果实(在葡萄树的阴阳面、果穗的阴阳面及果穗上果粒所在的各个位置进行随机取样),采用 GY-1 型果实硬度计进行果实硬度的测定,采用数字手持糖量计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<sup>[13]</sup>,以可溶性固形物与可滴定酸含量的比值表示固酸比。

1.3.3 数据分析 采用 Excel 2007 和 SPSS 20.0 软件进行数据统计与分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对葡萄果实外观性状的影响

由表 2 可知,除对照外,穗重最大的是处理 7,达 554.23 g,其次是处理 10,达 545.44 g,二者的

穗重显著高于穗重最小的处理 5(482.39 g)。除对照外,果穗纵径最大的是处理 8,达 14.42 cm,其次是处理 11,为 14.35 cm,果穗纵径最小的为处理 4 的 12.32 cm。处理 7 的单粒重最大,达 6.33 g,其次是处理 10,达 6.04 g,二者显著高于其他处理。处理 7 的果穗横径最大,达到了 14.44 cm。果实横、纵径最大的也均为处理 7,分别达 18.92 cm 和 31.22 cm。综合来看,经花穗整形的处理,虽然果穗重以及果穗纵径低于 CK,但果穗横径、果实横纵径明显高于 CK。其中结果部位距地面高度 80~120 cm,果穗在枝条的基部,花穗上部疏除 1/4(留穗尖)的处理 7 效果最好,除果穗重以及果穗纵径外,各项数值均达到了最大。

表 2 不同处理对‘无核白鸡心’葡萄果实外观性状的影响

处理	果穗重/g	单粒重/g	果穗横径/cm	果穗纵径/cm	果实横径/mm	果实纵径/mm
1	513.28±9.07 gh	4.97±0.19 bcde	12.91±1.09 bcd	13.83±0.09 h	18.84±0.04 a	27.78±0.08 de
2	498.17±8.76 hi	4.62±0.51 cdef	12.73±0.08 cde	14.24±0.13 fg	18.00±0.05 c	27.06±0.11 gh
3(CK1)	602.86±4.73 cd	3.74±0.10 gh	9.34±0.09 i	19.71±0.11 d	17.10±0.06 e	26.18±0.10 j
4	507.35±6.73 hi	4.68±0.17 cdef	12.72±0.07 cde	12.32±0.12 k	17.58±0.04 d	27.48±0.12 ef
5	482.39±8.08 i	4.14±0.12 fgh	12.45±0.08 de	14.09±0.15 fgh	17.16±0.07 e	26.84±0.10 hi
6(CK2)	584.85±19.22 d	3.35±0.08 h	10.81±0.07 gh	20.65±0.10 c	17.10±0.06 e	25.24±0.12 k
7	554.23±12.50 e	6.33±0.41 a	14.44±0.06 a	10.12±0.00 k	18.92±0.07 a	31.22±0.14 a
8	520.18±10.21 fgh	5.67±0.11 ab	13.23±0.10 bcd	14.42±0.12 f	18.64±0.09 b	29.54±0.11 b
9(CK3)	680.06±4.81 a	4.78±0.21 cdef	10.32±0.10 h	22.20±0.15 a	18.00±0.05 c	27.08±0.12 gh
10	545.44±5.03 f	6.04±0.15 a	13.81±0.43 ab	13.28±0.13 i	18.22±0.08 c	29.44±0.12 b
11	522.47±7.97 fgh	5.54±0.49 abc	13.53±0.09 bc	14.35±0.11 fg	17.54±0.08 d	28.84±0.10 c
12(CK4)	639.61±7.97 b	4.60±0.18 def	13.18±0.08 bcd	21.64±0.12 b	18.24±0.06 c	26.96±0.13 gh
13	537.18±4.48 fg	5.56±0.07 abc	12.62±0.06 cde	12.93±0.11 j	18.06±0.05 c	28.94±0.13 c
14	515.26±4.48 gh	4.90±0.32 bcde	11.63±0.07 fg	13.82±0.10 h	18.02±0.08 c	28.04±0.12 d
15(CK5)	631.92±7.00 b	4.62±0.07 def	12.24±0.10 ef	21.61±0.09 b	16.98±0.09 e	26.78±0.12 hi
16	525.32±7.31 fgh	5.46±0.06 abc	12.69±0.10 cde	12.89±0.14 j	17.52±0.12 d	27.84±0.12 d
17	508.06±4.93 hi	5.11±0.55 bcd	10.41±0.10 h	14.01±0.13 gh	17.16±0.09 e	27.24±0.12 fg
18(CK6)	622.34±10.59 bc	4.25±0.33 efg	10.53±0.10 h	18.82±0.13 e	17.48±0.06 d	26.50±0.12 ij

注:不同小写字母表示处理间在 P<0.05 水平差异显著。

2.2 不同处理对‘无核白鸡心’果实品质的影响

2.2.1 可溶性固形物 由图 1A 可知,处理 7 和处理 8 的可溶性固形物含量最高,分别达到了 17.5%和 17.4%,二者差异不显著,但显著高于对照和其他处理。

2.2.2 可滴定酸 由图 1B 可知,处理 7 的可滴定酸含量最低,为 0.56%,其次是处理 8,可滴定酸含量为 0.58%,二者均显著低于对照和其他处理。

2.2.3 固酸比 由图 1C 可知,处理 7 的固酸比最高,达到了 31.25,其次为处理 8,固酸比为

30.00,所有处理的固酸比均显著高于对照。

2.2.4 硬度 由图 1D 可知,处理 7 的硬度最

大,为  $6.8\text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ ,显著高于其他处理和对照。其次是处理 8 和处理 10,同样显著高于其他处理。

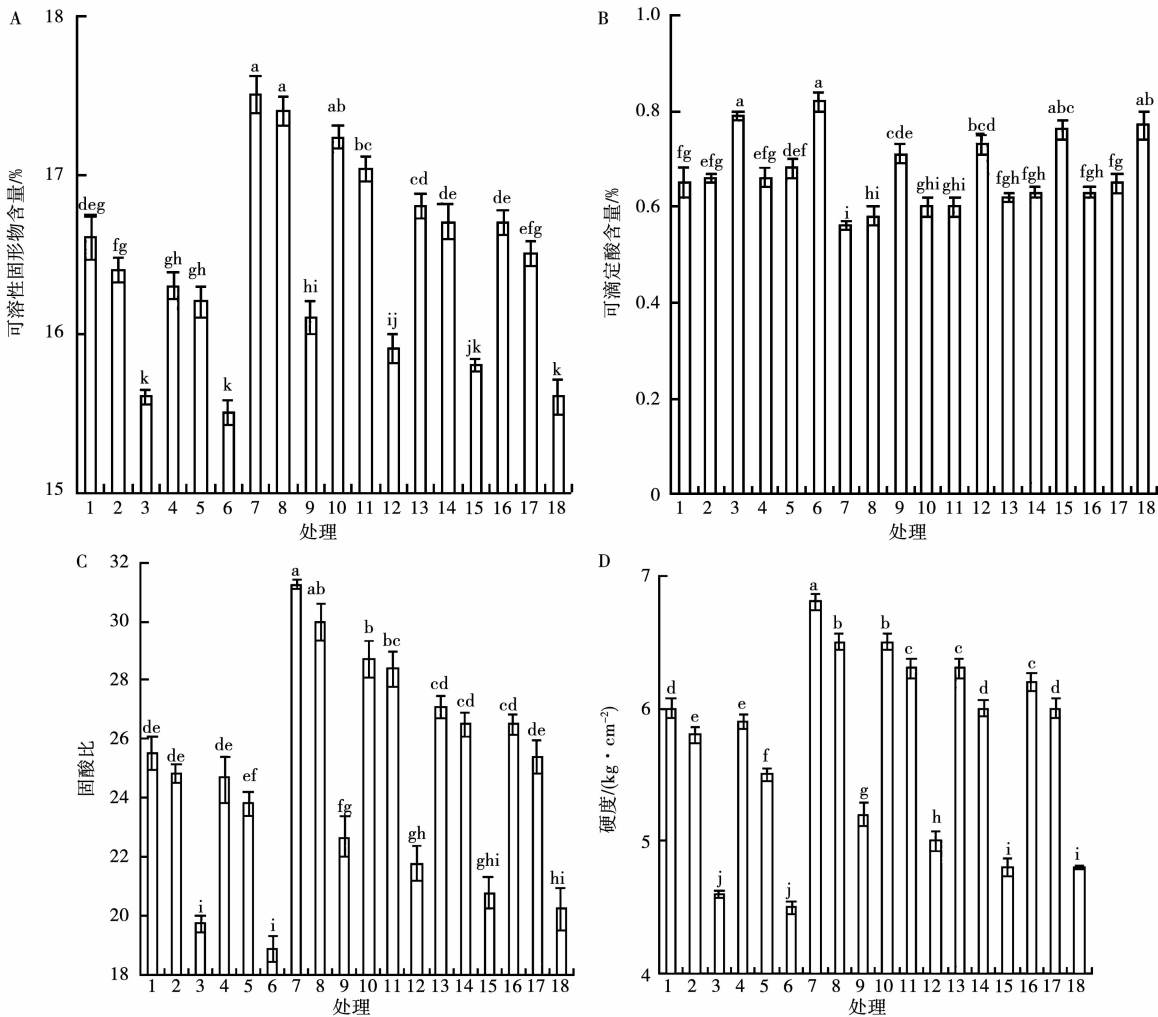


图 1 结果部位及花穗整形方式对‘无核白鸡心’葡萄果实品质的影响

注:不同小写字母表示处理间在  $P\leq 0.05$  水平差异显著。

### 2.3 ‘无核白鸡心’葡萄不同结果部位及花穗整形方式的综合评价

2.3.1 主成分分析 对‘无核白鸡心’葡萄不同结果部位及花穗整形方式进行主成分综合评价,结果见表 3 和表 4。从 10 项果实外观性状和内在品质指标中提取出 PC1 和 PC2 两个主成分,其特征值分别为 7.742 和 1.270,累计贡献率达 90.117%。第 1 主成分的贡献率为 77.421%,主要由单粒重、果穗横径、果实纵径、可溶性固形物含量、硬度、可滴定酸含量、固酸比 7 个性状决定。第 2 主成分的贡献率为 12.696%,代表果穗重、果穗纵径和果实横径的原始信息。

表 3 主成分的特征值、方差贡献率和累积方差贡献率

主成分	特征值	方差贡献率/%	累计方差贡献率/%
PC1	7.742	77.421	77.421
PC2	1.270	12.696	90.117

2.3.2 主成分得分和排名 由表 5 可知,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‘无核白鸡心’葡萄不同结果部位及花穗整形方式为综合评价模型: $F=0.859F_1+0.141F_2$ ,主成分综合评价得分 Y 值越大,表明综合效果越好,结果为处理 7>处理 8>处理 10>处理 11>处理 13>处理

1>处理 16>处理 14>处理 4>处理 2>处理 17>处理 5>处理 12>处理 9>处理 15>处理 18>处理 3>处理 6。表明结果部位距地面高度 80~120 cm,果穗在枝条的部位,花穗上部疏除 1/4(留穗尖)的处理 7 效果最好,且效果最好的前 4 个处理均为结果部位距地面高度 80~120 cm,所有进行花穗整形的处理均优于 CK。

表 4 主成分的因子荷载矩阵和特征向量

指标	PC1		PC2	
	因子荷载	特征	因子荷载	特征
	矩阵	向量	矩阵	向量
果穗重	-0.61	-0.22	0.76	0.68
单粒重	0.92	0.33	0.27	0.24
果穗横径	0.78	0.28	0.15	0.14
果穗纵径	-0.83	-0.30	0.51	0.45
果实横径	0.69	0.25	0.49	0.44
果实纵径	0.93	0.34	0.27	0.24
可溶性固形物	0.98	0.35	0.06	0.05
硬度	0.99	0.35	-0.09	-0.08
可滴定酸含量	-0.99	-0.35	0.05	0.04
固酸比	0.99	0.36	0.02	0.01

表 5 各处理的综合得分与排名

处理	F1	F2	综合得分	排名
1	1.36	0.06	1.177	6
2	0.35	-0.91	0.172	10
3(CK1)	-4.29	-0.28	-3.725	17
4	0.41	-1.27	0.173	9
5	-0.68	-1.91	-0.853	12
6(CK2)	-4.72	-0.48	-4.122	18
7	4.94	1.51	4.456	1
8	3.44	0.59	3.038	2
9(CK3)	-2.33	2.10	-1.705	14
10	3.19	0.60	2.825	3
11	2.24	-0.31	1.880	4
12(CK4)	-1.96	1.93	-1.412	13
13	2.04	-0.01	1.751	5
14	1.02	-0.63	0.787	8
15(CK5)	-3.06	0.85	-2.509	15
16	1.37	-0.74	1.072	7
17	0.02	-1.50	-0.194	11
18(CK6)	-3.36	0.40	-2.830	16

3 讨论

近年来,很多专家学者也对不同结果部位和花穗整形方式对葡萄果实品质的影响进行了研究<sup>[14-15]</sup>。刘玲等<sup>[16]</sup>研究表明,距地面 80 cm 结果部位的‘赤霞珠’和‘北醇’葡萄果实品质均优于其他高度的处理,这与本研究结果类似。结果部位过低或是过高均不利于葡萄果实中糖分等物质的积累。但是随着结果部位高度的提高,葡萄果实发育较晚以及对营养物质的获取能力的下降,则会降低果实的品质,所以,以结果部位距地面高度适中为宜<sup>[17-18]</sup>。王宝亮等<sup>[19]</sup>研究表明,采取圆锥形花序整形方式(保留花序尖端部分),留花序长度 4.5 或 5.5 cm,综合表现最好。贾玥等<sup>[20]</sup>研究表明,保留花穗尖 5 cm 的处理能显著增加单果重。以上结果均表明,保留花穗尖的整形方法,效果最好。花穗整形是通过改善叶片矿质营养状况,提高果实品质<sup>[21]</sup>。而穗尖是生长激素含量较高的部位,保留穗尖后,可以均衡花穗各部分的营养,使花期一致、果穗整齐度高,不仅提高了果实品质,也更适于标准化生产<sup>[12]</sup>。

本研究表明结果部位距地面高度 80~120 cm,果穗在枝条的基部,花穗上部疏除 1/4 的处理 7 效果最好,综合分析其产量及品质均最优。本研究筛选出可以增大‘无核白鸡心’葡萄果粒大小,改善果实品质的具体结果部位及整形方式,可以进一步提高其商品性,增强其市场竞争力,促进该品种的推广。下一步可以结合目前的试验结果,研究葡萄不同结果部位的水分、温度等环境及叶片光合作用包括净光合速率、气孔导度、气孔蒸腾速率的差异,以期进一步揭示造成葡萄不同结果部位的果实品质差异的原因。

4 结论

本试验选用 3 年生的多主蔓扇形‘无核白鸡心’葡萄为试材,研究不同结果部位及花穗整形方式对果实品质的影响。结果表明,结果部位距地面高度 80~120 cm,果穗在枝条的基部,花穗上部疏除 1/4 的处理 7 效果最好,除果穗重、果穗纵径以及可滴定酸含量外,各项数值均达到了最大,单粒重为 6.33 g,果穗横径为 14.44 cm,果粒横纵径分别为 18.92 cm 和 31.22 cm,可溶性固形物含量为 17.5%,固酸比为 31.25,硬度为 6.8 kg·cm<sup>-2</sup>,可滴定酸含量最低为 0.56%。综合评价结果为处理 7>处理 8>处理 10>处理 11>处理 13>处理 1>

处理 16>处理 14>处理 4>处理 2>处理 17>处理 5>处理 12>处理 9>处理 15>处理 18>处理 3>处理 6。效果最好的前 4 个处理均为结果部位距地面高度 80~120 cm,且所有进行花穗整形的处理品质均优于对照。

参考文献:

[1] 苏学德. 激素配比对无核白鸡心(Centennial Seedless)葡萄生理生化特性及果实品质的影响[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2008:1-43.

[2] 史祥宾, 刘凤之, 邱毅, 等. 葡萄同步全营养配方水溶肥在‘无核白鸡心’上的应用研究[J]. 中国果树, 2021(10):49-52.

[3] 孙美乐, 乔旭, 崔慧琴, 等. 植物生长调节剂对无核白鸡心葡萄品质的影响[J]. 北方园艺, 2012(22):10-12.

[4] 刘岩岩, 赵德英, 刘国成, 等. 环剥对无核白鸡心葡萄品质和产量的影响[J]. 中国果树, 2009(3):32-34.

[5] 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.

[6] 李欣, 李玉鼎, 张光弟, 等. 贺兰山东麓酿酒葡萄适宜树形调查[J]. 北方园艺, 2011(12):17-19.

[7] 刘晔, 张军贤, 张振文. 多主蔓扇形不同结果部位葡萄酒多酚物质含量变化的研究[J]. 中国酿造, 2012, 31(6):27-30.

[8] 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.

[9] 刘胜, 刘品何, 张家荣, 等. 疏穗方式对酿酒葡萄发育与品质

的影响[J]. 齐鲁工业大学学报, 2014(3):20-24.

[10] 程大伟, 陈锦永, 鲁会冉, 等. ‘巨峰’葡萄花穗整形方式研究[J]. 果树学报, 2018(7):880-888.

[11] 程大伟, 陈锦永, 顾红, 等. 红地球葡萄花穗整形方式研究[J]. 中国农业科技导报, 2019, 21(9):44-50.

[12] 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.

[13] 高俊凤. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006:56-59.

[14] 张雯, 钟海霞, 张付春, 等. 结果高度、留芽量及叶幕厚度对“厂”形赤霞珠果际微环境和果实品质的影响[J]. 新疆农业科学, 2017, 54(1):76-87.

[15] 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.

[16] 刘玲, 雷小明, 张振文, 等. 不同高度结果部位对酿酒葡萄果实品质的影响[J]. 北方园艺, 2010(24):21-24.

[17] 满丽婷, 赵文东, 郭修武, 等. 不同架式晚红葡萄浆果膨大期光合特性研究[J]. 河南农业科学, 2009(3):82-85.

[18] 黄广学, 王月英, 赵晨霞, 等. 有机酿酒葡萄坐果高度对品质的影响[J]. 北京农业职业学院学报, 2009, 23(2):27-31.

[19] 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.

[20] 贾珏, 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.

[21] 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):6-9.

# Effects of Different Fruiting Positions and Floral Cluster Pruning on Fruit Qualities of ‘Centennial Seedless’ Grape

SONG Peng-hui<sup>1</sup>, WANG Ming-jie<sup>2</sup>, LU Hui-ling<sup>2</sup>, JIAO Kui-bao<sup>1</sup>, YANG Rui-hua<sup>2</sup>, WU Xin-juan<sup>1</sup>, ZHANG Kun<sup>1</sup>, ZHOU Shuang<sup>1</sup>

(1. Institute of Rural Revitalization Science and Technology, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150023, China; 2. Horticultural Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150069, China)

**Abstract:** In order to improve the grain size and fruit quality of ‘Centennial Seedless’ grape. This study used the 3-year-old ‘Centennial Seedless’ grape as test materials, the effects of different heights from the ground, different fruiting parts and different fruiting positions on fruit appearance and fruit qualities were studied. The principal component analysis method was used to comprehensively evaluate the various indexes. The result showed that, the single berry mass, berry width, berry length, soluble solid and other indexes of treatment 7 was reach the maximum, except mass per ear, ear longitudinal diameter and titratable acid content. Bunch of grapes were 80-120 cm from the ground, the tassel was at the base of the branch, and the tassel top was sparsely removed for 1/4 of the tassel. The top four treatment with the best effect were all the fruits from the height of 80-120 cm from the ground. All the treatments of floral cluster pruning were better than the control. The best treatment was that the height of the fruit part is 80-120 cm from the ground, the ear was at the base of the branch, and the upper part of the ear was thinning 1/4. Treatment 7 was the optimal treatment which could improve the grain size and fruit quality of ‘Centennial Seedless’ grape.

**Keywords:** centennial seedless; fruiting positions; floral cluster pruning; fruit qualities