

不同机械修剪量对巨峰葡萄生长及果实品质的影响

李秀杰¹, 逯志斐², 姜建刚¹, 李晨¹, 李勃^{1*}

(1. 山东省果树研究所, 山东泰安 271000; 2. 蓬莱市葡萄与葡萄酒局, 山东蓬莱 265600)

摘要 [目的]筛选最佳修剪叶幕厚度。[方法]以巨峰葡萄为试材,研究机械修剪的工作效率及4种叶幕厚度(30、40、50、60 cm)对葡萄生长、果实品质的影响。[结果]随着叶幕厚度增加,葡萄枝条节间变细变长,叶面积减小,叶绿素含量降低,果穗质量、果粒质量、果实纵横径减小,果实可溶性固形物含量下降;采用机械修剪比常规夏季修剪方式省工约57.69%,显著提高了工作效率。[结论]40 cm为最佳修剪叶幕厚度。

关键词 巨峰葡萄;机械修剪;叶幕厚度;生长;果实品质;工作效率

中图分类号 S663.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)24-0036-03

Effect of Different Pruning Quantity on Growth and Fruit Qualities of Kyoho Grape

LI Xiu-jie¹, LU Zhi-fei², JIANG Jian-gang¹, LI Bo^{1*} et al (1. Shandong Institute of Pomology, Tai'an, Shandong 271000; 2. Penglai Vine and Wine Bureau, Penglai, Shandong 265600)

Abstract [Objective] To screen the optimum canopy thickness. [Method] Taking Kyoho grape as the experimental material, the work efficiency of mechanical pruning, and the effect of mechanical pruning with different canopy thicknesses of 30, 40, 50, 60 cm on growth and fruit qualities were researched. [Result] The increasing canopy thicknesses made the shoot thin and longer, increased leaf area, lowered leaf chlorophyll content, which also decreased the panicle and single fruit weight, the length and diameter of berry and soluble solids content. Mechanical pruning can save work than normal summer pruning way about 57.69% and dramatically improve work efficiency. [Conclusion] 40 cm was the best canopy thicknesses.

Key words Kyoho grape; Mechanical pruning; Canopy thickness; Growth; Fruit qualities; Work efficiency

近年来,葡萄种植业在我国稳步发展,栽培面积迅速增加。然而,葡萄产业是传统的劳动密集型产业,其生产过程中的抹芽摘心、夏梢修剪、花果管理、病虫害防治等环节,需投入大量的用工^[1],尤其是夏梢的管理工作。葡萄是多年蔓生植物,在生长过程中不断地萌发新枝,最早的新枝能开花坐果,一旦坐果后,再长成的新枝就失去了作用,并且稠密的枝叶会挡光、挡风,不利于果实生长,甚至还会导致病虫害,降低葡萄产量;另一方面这些新枝要消耗有限的养分。夏梢修剪对平衡葡萄植株的营养生长和生殖生长有着重要意义,因此在生产中需要适时、及时去除多余的枝条。

目前在我国葡萄种植业中,机械化水平相对落后,夏梢修剪仍以传统的人工模式为主,作业质量不稳定、生产率低、作业量大^[2]。我国农村普遍存在劳动力短缺的现象,“招工难,用工成本高,工人难管理”,已是社会普遍现象,人工修剪已成为阻碍葡萄产业快速发展的瓶颈,因此实现夏梢修剪机械化是葡萄产业发展的必由之路。然而目前我国自主研发的可用于大型葡萄园作业的修剪机械较少,且缺乏相关配套参数的研究,从而影响我国葡萄产业的机械化和现代化生产进程。该研究采用几何修剪机对巨峰葡萄进行整株几何修剪,通过研究不同的叶幕厚度对葡萄生长、果实品质及工作效率的影响,筛选出最佳叶幕厚度,为巨峰葡萄的机械修剪提供技术参考。

基金项目 山东省农业科学院院地科技合作引导计划项目(2015YDZH47);山东省重点研发计划项目(2015GGH313001, 2016ZDJS10A01);泰安市科技发展计划项目(2016NS0059)。

作者简介 李秀杰(1980—),女,山东泰安人,助理研究员,硕士,从事葡萄栽培生理与育种研究。*通讯作者,副研究员,博士,从事葡萄栽培生理与育种研究。

收稿日期 2017-06-23

1 材料与方法

1.1 试验地与材料 试验园位于山东省泰安市新泰谷里镇南郊,园地面积3 000 m²,地势平坦,壤土,土层深厚,肥水充足,排灌水条件较好,管理水平较高。供试品种为巨峰,5年生,南北行向,株行距为1.2 m×2.5 m,篱架,龙干形整形,灌溉方式为滴灌。试验所用葡萄园专用剪枝机为“门”型整株几何修剪机械,相关参数:配套动力≥50HP(拖拉机);切削宽度30~60 cm;切削高度200 cm。

1.2 试验方法 2016年5月15日开始对植株进行夏季叶幕管理,试验共设5个处理,采用单因素随机区组设计。对照组(CK)采用传统的夏季修剪方式,即果穗以上7片叶处对新梢摘心,除顶端副梢外其余副梢留1片叶反复摘心,顶端副梢留3片叶反复摘心,完全人工手动完成。其他4组处理进行机械化修剪,前期对供试材料进行抹芽定梢,确定留芽量,5月15日以后不进行人工新梢摘心、去副梢工作,待新梢全部绑缚到铁丝上,设置30、40、50、60 cm共4个叶幕厚度,按试验要求用剪枝机将超出的叶幕厚度剪除,并在整个生长季反复进行修剪,控制叶幕厚度,剪枝机高度设定为2 m。

1.3 测定指标与方法

1.3.1 植株生长指标的测定。于采果后从各处理中随机选取5枝结果枝、5枝营养枝,使用软尺和游标卡尺对第5节位的枝条节间长度、枝条直径、髓部直径进行测量,径髓比=枝条直径/髓部直径;选择各处理植株枝条基部第5节位,即代表多数叶色的成熟叶片取样,用游标卡尺测量叶片的宽度,即垂直于主脉的最宽处,计算出叶面积;用游标卡尺测量叶片的厚度,测量时注意避开主脉;参照陈毓莹^[3]的方法测定叶绿素含量。

1.3.2 果实外观品质的测定。待果实完全成熟后,每个处

理随机选取 30 穗果,用电子秤测定果穗质量;从 30 穗果中随机选取 10 穗果,从果穗上部、中部和下部分别随机选取 1 个果粒,用游标卡尺、电子秤测定果实的纵径、横径和单粒重,计算果形指数。

1.3.3 果实内在品质的测定。用数显的手持数字糖度计测定可溶性固形物含量;可滴定酸含量测定采用酸碱滴定法;固酸比 = 可溶性固形物含量/可滴定酸含量^[4]。

1.4 数据分析 试验数据用 Excel 和 SPSS 20.0 进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同的机械化修剪水平对枝条生长的影响

表 1 不同的机械化修剪水平对枝条生长的影响

Table 1 The influence of different mechanical pruning levels on branch growth

叶幕厚度 Canopy thick- nesses//cm	节间长度 Internode length//cm	枝条直径 Branch diameter mm	髓部直径 Medulla diameter mm	径髓比 Ratio of diameter to medulla
CK	7.63 ab	9.11 a	2.74 b	3.32 a
30	7.38 b	8.95 a	2.95 a	3.03 b
40	7.74 ab	8.96 a	2.88 a	3.11 ab
50	7.76 ab	8.75 a	2.69 b	3.25 ab
60	7.95 a	8.37 b	2.52 c	3.32 a

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$)

Note: Different small letters within the same column mean significant differences ($P < 0.05$)

2.2 不同的机械化修剪水平对叶片生长的影响 由表 2 可知,叶幕厚度为 30 cm 时叶片面积最大,CK 次之,其他 3 组叶片面积较小,且 3 组之间无显著差异;CK 叶片厚度最大,60 cm 叶幕厚度下叶片厚度最小;比叶重是单位叶面积的叶片重量,当叶幕厚度为 30 cm 时比叶重最大,60 cm 叶幕厚度下比叶重最小,在该试验中随着叶幕厚度的增加,比叶重呈

以看出,当叶幕厚度为 30 cm 时节间长度最短,为 7.38 cm,叶幕厚度为 60 cm 时节间最长,为 7.95 cm,叶幕厚度处理的节间长度与 CK 之间差异不显著,随着叶幕厚度的增加,枝条节间长度呈增加趋势;叶幕厚度为 60 cm 时枝条直径最小,其他各组之间差异不显著;叶幕厚度为 30 cm 时髓部直径最大,与 CK 差异显著,径髓比较小,叶幕厚度为 60 cm 时髓部直径最小,径髓比也最大。30、40、50 cm 的叶幕厚度下,葡萄枝条节间长度略有缩短,粗度增加,径髓比降低,说明与 CK 比较,这 3 个水平的叶幕厚度可以促进葡萄枝条的成熟,增强树体的抗逆性。

减少趋势;机械修剪下,随着叶幕厚度下增加,叶片的叶绿素含量减小,30 cm 叶幕厚度下叶绿素含量最高,60 cm 叶幕厚度下叶绿素含量最低,与除 50 cm 叶幕厚度外其他各组处理差异显著,40 cm 叶幕厚度下叶绿素含量和 CK 相比差异不显著,这说明二者之间的叶片生理状态基本上是处于同一个水平的。

表 2 不同的机械化修剪水平对叶片生长的影响

Table 2 The influence of different mechanical pruning levels on leaf growth

叶幕厚度 Canopy thicknesses cm	叶片面积 Leaf area cm ²	叶片厚度 Leaf thicknesses mm	比叶重 Specific leaf weight mg/cm ²	叶绿素含量 Chlorophyll content//mg/g
CK	135.62 b	0.177 a	6.51 bc	2.61 b
30	147.91 a	0.173 ab	6.63 a	3.08 a
40	132.63 c	0.171 bc	6.58 ab	2.47 bc
50	131.64 c	0.174 ab	6.46 c	2.23 cd
60	130.52 c	0.169 c	6.31 d	1.88 d

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$)

Note: Different small letters within the same column mean significant differences ($P < 0.05$)

2.3 不同的机械化修剪水平对葡萄果实外观品质的影响 由表 3 可知,不同的叶幕厚度对巨峰葡萄纵横径、单粒重、单穗重均有影响。随着叶幕厚度的增加,葡萄果实纵径、横径及果实单粒重均呈减小的趋势。CK 的单粒重最大,为 8.12 g,40 cm 叶幕厚度下单粒重次之,为 7.96 g,60 cm 叶幕

厚度下单粒重最小,仅为 6.07 g;30、40、50 和 60 cm 叶幕厚度下单穗重均小于 CK,其中 40 cm 叶幕厚度下单穗重为 580.39 g,略小于 CK,差异不显著;除 30 cm 叶幕厚度下葡萄果实果形指数略大外,其他各组处理对果形指数的影响不显著。

表 3 不同的机械化修剪水平对果实外观品质的影响

Table 3 The influence of different mechanical pruning levels on fruit appearance quality

叶幕厚度 Canopy thick- nesses//cm	纵径 Vertical diameter cm	横径 Transverse diameter cm	单粒重 Single grain weight//g	单穗重 Single panicle weight//g	果形指数 Fruit shape index
CK	23.43 a	22.26 a	8.12 a	615.35 a	1.05 ab
30	22.20 b	20.61 b	6.72 d	559.77 b	1.08 a
40	21.51 b	20.94 b	7.96 b	580.39 ab	1.03 ab
50	22.13 b	21.71 a	7.55 c	570.13 b	1.02 b
60	20.74 c	19.78 c	6.07 e	479.84 c	1.05 ab

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$)

Note: Different small letters within the same column mean significant differences ($P < 0.05$)

2.4 不同的机械化修剪水平对葡萄果实内在品质的影响 果实中可溶性固形物含量主要是含糖量,其对果实的风味起决定性的作用,还影响果实花色苷的形成,含酸量是由光同化及呼吸消耗等综合作用的结果,酸度越高,品质越差^[5-6]。由表4可知,CK和40 cm叶幕厚度下的可溶性固形物含量较高,分别为20.57%和19.99%,其他3组处理的可溶性固形物含量显著降低,表明不同的叶幕厚度对可溶性固形物含量有明显影响,叶幕厚度过大或过小都会导致果实可溶性固形物含量降低。CK、40 cm和50 cm叶幕厚度下果实的可滴定酸含量在同一水平上,差异不显著,30 cm和60 cm叶幕厚度下含酸量明显升高,分别比CK高出30.95%和47.62%。果实甜酸度用固酸比表示,比值越大,甜度越高,反之,越低。CK、40 cm叶幕厚度下的固酸比显著高于其他3组处理,但二者之间无显著差异。综合以上结果表明,机械修剪下各处理和CK相比葡萄果实的可溶性固形物含量有所降低,40 cm叶幕厚度下果实可滴定酸含量及固酸比与CK比差别不大,能保证果实具有较好的品质。

2.5 不同处理夏季修剪工作效率分析 由表5可知,在抹

芽和新梢绑缚工作上机械修剪与CK消耗的时间是一致的;而在摘心去副梢工作中,CK组进行5次处理,处理组则不进行;在整个夏季修剪的工作中,花费在CK组上的总时间为76 h,花费在处理组上的总时间为32 h,采用机械化进行夏季修剪管理要比常规管理省工约57.89%。

表4 不同的机械化修剪水平对果实内在品质的影响

Table 4 The influence of different mechanical pruning levels on fruit internal quality

叶幕厚度 Canopy thick- nesses//cm	可溶性固形物 Soluble solid//%	可滴定酸 Titratable acid//%	固酸比 Ratio of SS to TA
CK	20.57 a	0.42 c	48.98 a
30	16.93 d	0.55 b	30.78 c
40	19.99 b	0.42 c	47.60 a
50	17.72 c	0.46 c	38.52 b
60	15.93 e	0.62 a	25.70 d

注:同列数据后小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$)

Note: Different small letters within the same column mean significant differences ($P < 0.05$)

表5 不同处理下夏季修剪时间消耗情况

Table 5 Pruning time consumption under different processing conditions in summer

步骤 Steps	CK			机械修剪 Mechanical pruning		
	次数 Time	单次消耗时间 Once consu- mption time//h	单项消耗时间 Single consu- mption time//h	次数 Time	单次消耗时间 Once consu- mption time//h	单项消耗时间 Single consu- mption time//h
抹芽 Bud picking	2	4	8	2	4	8
新梢绑缚 New shoot binding	3	6	18	3	6	18
摘心去副梢 Pinching and sublateral shoot removing	5	10	50	0	0	0
侧枝修剪 Lateral branch pruning	0	0	0	6	1	6
总时间 Total time//h	76			32		

3 结论与讨论

该试验结果发现,机械化修剪模式下,随着叶幕厚度的减小,葡萄枝条节间变短,粗度增加,径髓比降低,这表明较薄的叶幕厚度可以促进葡萄枝条的成熟,增强树体的抗逆性;随着叶幕厚度的减小,成龄叶叶面积增大,厚度增加,叶绿素含量增加,在一定范围内,光合作用随叶绿素含量的增加而增强,30 cm叶幕厚度下叶片的光合能力最强,40 cm叶幕厚度和对照的光合能力相当。与50、60 cm叶幕厚度相比,40 cm叶幕厚度下果实的纵横径、单粒重、穗重更大,而且可溶性固形物含量和固酸比高,食用品质最好,究其原因可能是叶幕厚度减小后葡萄园行间通风透光性好,果穗能接收更多的光照,白天的温度迅速提高,昼夜温差增加,而葡萄浆果中各种糖分的积累与良好的光照、较高的昼夜温差密切相关,充足的光照能促进叶片合成更多的光合产物,并通过库源调节作用转化为果实中的可溶性固形物,有利于碳水化合物的积累^[7]。但该试验中30 cm叶幕厚度下果实的单果重、单穗重及糖酸含量降低,这可能因为过重的修剪使整株侧重于营养生长,而且枝条总量和叶片量减少,光合能力低,影响

了糖分的积累与转运,从而影响了果实品质的提高。随着叶幕厚度的增加,果实可滴定酸含量逐渐增加,这与较厚的叶幕内果穗附近光照较差、温度较低而导致有机酸分解较慢有关。

综合考虑,采用机械修剪对巨峰葡萄进行夏季修剪管理,最佳叶幕厚度为40 cm,此时既能保证果实品质,又比常规夏季修剪方法省工57.89%,明显提高了工作效率。

参考文献

- [1] 田益华,龚小华,奚晓军,等.葡萄设施栽培的机械化应用实践[J].上海农业科技,2014(5):72-73.
- [2] 张德学,闵令强,李青江,等.PJS-1型两翼式葡萄剪枝机的设计[J].农业装备与车辆工程,2016,54(2):77-81.
- [3] 陈毓荃.生物化学实验方法与技术[M].北京:科学技术出版社,2002.
- [4] 李秀杰,李晨,翟衡,等.不同负载量对夏黑葡萄果实品质的影响[J].山东农业科学,2015,47(8):42-45.
- [5] 周会玲,李嘉瑞.葡萄浆果耐压力、耐拉力与果实结构的关系[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2007,35(2):106-109.
- [6] 吴江,程建徽,杨夫臣,等.红地球和无核白鸡心葡萄设施栽培条件下糖积累与果实着色的关系[J].果树学报,2007,24(4):444-448.
- [7] 刘玉兰,郑有飞,张晓煜,等.光质和光强对酿酒葡萄光合速率及糖分积累的影响[J].中国农业气象,2006,27(4):286-288,292.