

轻短截对“阳丰”甜柿生长发育的影响

朱仁胜, 郭 静, 胡超琼, 张永芳, 阮小凤, 杨 勇

(西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨凌 712100)

摘 要:以 11 年生“阳丰”甜柿为试材,对结果母枝进行轻短截试验,研究了不同处理对“阳丰”甜柿柿果生长的影响。结果表明:轻短截能明显改善其柿果生长情况,坐果率、果实大小、可溶性固形物含量较对照均有显著性差异,商品果产量可增加 76.8%。11~20 cm 长结果母枝以短截 1 个芽为最好;而 21~30、31~40 cm 结果母枝以短截 2 个芽为最好;40 cm 以上的结果母枝短截 3 个芽最好。

关键词:“阳丰”甜柿;轻短截;果实生长

中图分类号:S 665.205⁺.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2016)23-0059-04

目前,我国甜柿在其适栽地区进行大面积的种植已经形成一股发展热潮。“阳丰”甜柿由日本国家果树试验场安艺津支场以“富有”(母本)×“次郎”(父本)杂交而成^[1],国家柿种质资源圃的王仁梓于 1991 年 12 月引入“阳丰”甜柿 3 枝接穗。该品种在树上完成脱涩过程而不软化,为完全甜柿,果实扁圆形、果个较大,着色好、肉质硬脆、风味甜,存放后肉质致密,维生素 C 含量 $0.595 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$,蛋白质含量 $0.006 \text{ g} \cdot \text{g}^{-1}$,单宁含量 $0.002 \text{ g} \cdot \text{g}^{-1}$,总糖含量 $0.114 \text{ g} \cdot \text{g}^{-1}$,总氨基酸含量 $3.39 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$,营养价值相对较高^[2]。引种适应性好,抗性强,丰产性强,是目前国内综合性状表现最好且适宜大面积栽培推广的甜柿品种之一^[3]。

第一作者简介:朱仁胜(1992-),男,河南兰考人,硕士,研究方向为果树生理生态。E-mail:1397461257@qq.com。

责任作者:杨勇(1964-),男,硕士,副研究员,硕士生导师,现主要从事柿种质资源收集整理保存及鉴定评价等研究工作。E-mail:yang_yong@nwsuaf.edu.cn。

基金项目:公益性行业(农业)科研专项资助项目(201203047);农业部资源保护资助项目(2015NWB021)。

收稿日期:2016-07-21

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试品种为 11 年生“阳丰”甜柿,株行距 $2 \text{ m} \times 5 \text{ m}$,树形为开心形。

1.2 试验方法

试验于 2015 年在杨凌示范区国家柿种质资源圃进行。试验共设 4 个处理组合,每个水平的结果母枝长度分别为 11~20、21~30、31~40、40 cm 以上,用 A、B、C、D 表示;每个水平的处理分别为短截 1、2、3 个芽,以不轻短截为对照,用 1、2、3、0 表示。选择树势、生长状况、枝量基本一致的 10 株,单株树上每处理 3 次重复。

1.3 项目测定

于现蕾期(4 月中旬)调查各处理结果母枝的发枝情况;于采果前(9 月下旬)调查各处理的最后坐果情况,并统计坐果率;于果实成熟期(10 月中上旬),对每处理果实进行单独称量,最后求其平均单果质量;同时采用手持式折光仪分别测量各处理的果实可溶性固形物含量,每处理随机测量 5 个果实,每个果实分别测量其阳面和阴面,然后求其平均值;并统计商品果率,商品果实要

before version period on anthocyanin accumulation and berry quality, in order to improve grapevine berry quality in eastern foot of Helan mountain. The results showed that total soluble sugar, anthocyanin, tannin and total phenols content in berry were raised by increasing leaf-berry ratio, and the content of titration acid in berry was decreased. Phenylalanine ammonia-lyase (PAL), cinnamate-4-hydroxylase (C4H) and 4-coumarate coenzyme A ligase (4CL) activities in T3 (12 leaves/50 berries) and T4 (12 leaves/25 berries) treatment were significantly increased compared to the control (CK) in 60—75 days after anthesis. So, increasing leaf-berry ratio before version period could affect anthocyanin accumulation content by adjusting sugar content and enzyme activity of anthocyanin synthesis in ‘Beihong’ berry, and the berry quality was improved in the end.

Keywords: leaf-berry ratio; wine grape; anthocyanin; berry quality

求:果实无蒂隙,果面无裂纹,非畸形果。结果母枝商品果估算方法:各处理结果母枝的商品果产量=各处理的平均结果枝数 \times 4 \times 各处理的坐果率 \times 商品果率 \times 各处理的平均单果质量;其中4为其一个结果枝的花蕾数。单株商品果产量估算方法:结果母枝数 \times 各类型母枝所占比例 \times 各类型结果母枝单枝商品果质量;“阳丰”单株结果母枝数普遍在35~45,这里计算时取值为40。其中各类型结果母枝单枝商品果质量为各类型母枝不同处理后商品果质量最多的结果。

1.4 数据分析

采用 Excel 软件统计试验数据,SPSS 软件对试验数据进行分析,数值取均值。

2 结果与分析

2.1 轻短截对结果母枝抽生结果枝的影响

由表1可知,A类结果母枝短截3个芽以后,平均抽枝数仅为0.3个,只有少数会有1个结果枝,94.1%的母枝就不再抽生结果枝或只是抽生1个结果枝,而短截2个芽则会有70.0%的母枝不会抽生结果枝或只是抽生1个结果枝;B类母枝短截1个芽后,虽然平均结果枝数比对照少了大约1个,但2~4个结果枝的发生率较对照

提升了23个百分点,而短截3个芽则0~1个结果枝发生率明显提升,达到72%;C类母枝在短截1、2个芽以后0~1个结果枝发生率,2~4个结果枝的发生率相差不多,都在40%左右,但2~4个结果枝的发生率较对照下降30个百分点;D类母枝有30%能抽生8个以上的结果枝,且平均抽枝数达到了5.7个,但短截3个芽以后平均结果枝数会降到2.8个,且不会抽生8个以上的结果枝,随着轻短截数量的增加,0~1、2~4个结果枝的发生率逐渐增加。这是由于结果母枝前端的几个混合芽比较饱满,容易抽生结果枝,由顶端到基部,芽的饱满度逐渐变小,不容易抽生结果枝。

由表1还可知,随着轻短截量的增加,结果枝在结果母枝所发新梢中的比例逐渐减小,尤其是A类母枝最为明显,短截3个芽处理较对照减少约77个百分点,但此时由于剪芽量过多,母枝抽生的结果枝过少,不能保证结果量。B类母枝短截3个芽处理与A类母枝情况相似,结果枝数量过少,而C类或D类母枝剪掉先端3个芽之后,母枝仍能抽生一定数量的结果枝,且结果枝的比例不会过高。因此,单从结果枝的抽生情况来看,A、B类枝条适宜短截1~2个芽;C、D类枝条适宜短截2~3个芽。

表1 轻短截对结果母枝抽生结果枝数的影响

Table 1 Effect of cutting short on the number of bearing branch of bearing basal shoot

处理 Treatment	平均结果枝数 Average number of bearing branch	结果枝占新梢比例 Bearing branch accounts for the proportion of new branch/%	发生率 Percentage/%			
			0~1个结果枝	2~4个结果枝	5~7个结果枝	8~10个结果枝
A0	2.4	87.3	25.0	75.0	0	0
A1	1.4	50.9	47.4	52.6	0	0
A2	0.8	29.1	70.0	30.0	0	0
A3	0.3	10.1	94.1	5.9	0	0
B0	3.1	55.7	21.0	58.0	21.0	0
B1	2.2	39.5	19.0	81.0	0	0
B2	1.8	32.3	37.0	63.0	0	0
B3	0.9	16.2	72.0	28.0	0	0
C0	3.4	50.4	10.0	70.0	20.0	0
C1	2.9	43.0	40.0	40.0	20.0	0
C2	2.3	34.1	40.0	45.0	15.0	0
C3	2.0	29.7	36.8	52.6	10.6	0
D0	5.7	63.3	0	38.0	32.0	30
D1	4.3	47.8	4.5	41.5	45.0	9
D2	3.1	34.4	19.0	51.0	24.0	6
D3	2.8	32.1	31.1	53.2	15.7	0

2.2 轻短截对果实坐果率的影响

由图1可知,在不轻短截的情况下,坐果率较低。A类母枝在短截2个芽以后,坐果率比对照提高30个百分点,达到72%,其次是短截1个芽处理,为62%,而在短截3个芽以后坐果率与对照差别不大,甚至还要更低一些,说明结果母枝顶部芽抽生的结果枝较中下部的质量要好;B类母枝在短截1、2个芽以后坐果率基本一样,但都显著高于对照和短截3个芽处理;C类母枝的坐果率

以短截2个芽后最高,且显著高于对照;D类母枝随着轻短截数的增加,坐果率呈逐渐增加的趋势。

2.3 轻短截对果实生长的影响

由表2可以看出,A类母枝轻短截后无论是果实大小、单果质量都有降低,只有可溶性固形物含量在短截1个芽之后较对照有所增加,但对照容易出现蒂隙或裂果(成为劣果),商品果率较低;B类母枝在轻短截之后横径、单果质量较对照均有显著增加,可溶性固形物含量

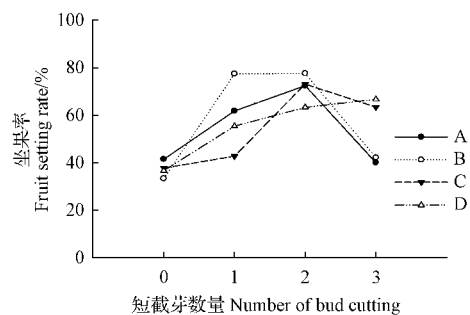


图 1 轻短截对“阳丰”甜柿坐果率的影响
Fig. 1 Effect of cutting short on the fruit setting rate of ‘Youhou’

表 2 轻短截对果实生长的影响

Table 2 Effect of cutting short on the growth of fruit

处理 Treatment	横径 Transverse diameter/mm	单果质量 Average fruit weight/g	可溶性固形物含量 Total soluble solids content/%	商品果率 Percentage of commodity fruit/%
A0	75.69±2.96a	189.9±15.98a	14.34±0.61a	70.0
A1	74.42±2.21ab	184.2±9.30ab	14.99±0.73b	80.0
A2	73.30±3.19b	176.8±11.80bc	13.97±1.01bc	85.0
A3	71.10±1.91b	170.0±6.70c	12.60±0.81c	100.0
B0	72.92±1.91a	169.6±13.70a	14.80±0.87ab	72.7
B1	77.38±1.36c	210.1±14.30c	15.30±1.44b	73.3
B2	79.02±1.64d	215.5±16.21c	15.30±0.98b	83.3
B3	75.58±1.51b	192.3±9.35b	13.70±0.67a	71.4
C0	72.79±1.60a	166.8±5.90a	14.50±0.53a	63.6
C1	74.79±2.10b	188.0±14.70c	14.00±0.034a	80.0
C2	74.82±1.80b	194.9±7.60c	15.50±0.67b	90.0
C3	73.46±1.60ab	175.9±6.90b	14.70±0.73ab	84.6
D0	73.90±1.60a	176.0±8.70a	13.80±1.43a	69.2
D1	75.20±1.90a	193.6±8.70b	14.90±0.64ab	69.2
D2	77.40±2.00b	215.7±9.70c	15.10±0.60ab	90.0
D3	78.10±1.80b	217.0±7.30c	15.70±1.03b	100.0

注:不同小写字母表示处理间差异性显著(P<0.05)。
Note: Different lowercase letters show significant difference at 0.05 level.

2.4 轻短截对果实产量的影响

由表 3 可知,A 类结果母枝在短截 1 个芽之后,其商品果产量较对照无明显差异,但短截 2 个或 3 个以后,其产量大幅的下降;B 类母枝在短截 1 个或 2 个芽,其产量较对照均有明显差异,提高了 1 倍左右,而短截 3 个芽以后,较对照有所降低;C 类母枝轻短截后,产量较对照都有增加,以短截 2 个芽提高最多;D 类母枝则是随着轻短截数的增加,产量随之增加。

由表 4 可知,在轻短截处理后各类型母枝的商品果质量较对照都有不同程度的提高,单株商品果产量处理后较对照增加了 17.38 kg,增产 76.8%,而处理较对照的差别主要体现在 B 类和 C 类母枝上,即 21~40 cm 长的结果母枝。

综上分析,短母枝短截 1 个芽、中母枝短截 1~2 个芽、长母枝短截 3 个芽综合效果最好。短母枝(11~20 cm)短截 1 个芽,平均结果枝 1.4 个,较对照减少 1

在去掉 3 个芽之后较对照有所下降,去掉 1、2 个芽较对照均有增加,且商品果率以短截 2 个芽最高,达到 83.3%;C 类母枝在短截 1、2 个芽之后果实大小、单果质量较对照均有显著增加,短截 3 个芽处理与对照差异不显著,可溶性固形物含量在短截 1 个芽与对照之间没有显著性差异,短截 2 个芽处理较对照有显著增加,且商品果率高达 90%;D 类母枝随着轻短截芽数的增多,果实大小、单果质量以及可溶性固形物含量呈逐渐增加的趋势,商品果率呈逐渐增加的趋势,短截 3 个芽处理商品果率为 100%。

个,果实大小及单果质量虽然与对照没有显著差异,但是坐果率较对照提高了 20 个百分点,可溶性固形物含量提高 0.7 个百分点,商品果率增加 10 个百分点,果实整齐度较高;中母枝短截 2 个芽,B 类母枝平均发枝 1.8 个,较对照减少 1.3 个,坐果率增加 44 个百分点,单果质量 215.5 g,较对照差异显著,增加了 46 g,可溶性固形物含量增加 0.5 个百分点,商品果率提高 10 个百分点;C 类母枝短截 2 个芽平均发枝 2.3 个,较对照减少 1.1 个,坐果率增加 36 个百分点,单果质量比对照增加 28 g,可溶性固形物含量增加 1 个百分点,商品果率提高 41.5%;长母枝(40 cm 以上)短截 3 个芽,平均发枝数 2.8 个,较对照减少 2.9 个,坐果率增加 30 个百分点,单果质量较对照差异显著,增加了 41 g,可溶性固形物含量增加 1.9 个百分点,商品果率 100%。且对单株结果树来看,轻短截后较对照其商品果产量有显著增加,提高了 76.8%。

表 3

轻短截对果实产量的影响

Table 3

Effect of cutting short on fruit yield

g

水平 Level	0	1	2	3
A	510.7	511.1	344.7	81.6
B	507.8	1 053.0	1 006.0	206.1
C	549.0	750.2	1 178.7	766.0
D	1 024.0	1 266.3	1 518.7	1 628.4

表 4

单株产量估算

Table 4

Production estimates of per plant

处理 Treatment	A	B	C	D	总和 Total
各类型结果母枝占母枝总数的比例 Percentage of different types of bearing basal shoots/%	21.7	39.2	30.4	8.7	100.00
轻短截后单株各类型母枝产量 Yield of different types of cutting short/kg	4.50	16.51	14.33	5.67	41.01
对照单株各类型母枝产量 Yield of different types of CK/kg	4.43	7.96	6.68	3.56	22.63

3 讨论与结论

目前,果农的观念正在改变,生产上不再单一的追求产量,更加重视生产出优质大果。且消费者在挑选果实时,果实大小是其消费的第一评判标准,JHA 等^[4]研究表明,消费者不倾向于选择单果质量过小的苹果,果实现个适中售价会更高并更受消费者欢迎。

该研究通过对“阳丰”甜柿结果母枝轻短截后果实大小、坐果率、可溶性固形物含量及商品果产量研究表明,在 4 种长度水平的母枝中,11~20 cm 长的母枝适宜短截 1 个芽或者不轻短截,二者之间单果质量差异不大,但短截 1 个芽可一定程度上改善果实风味,增加可溶性固形物含量;21~30 cm 与 31~40 cm 长的母枝适宜短截 2 个芽,单果质量较对照差异显著,分别增加了 46、28 g;40 cm 以上的母枝适宜短截 3 个,单果质量较对照差异显著,增加了 41 g,但由于这类枝条较少,可视树势强弱和枝条多少有选择的保留,或在冬剪时直接短截。

前人对柿树结果习性修剪做了相关的研究^[5-7],主要是针对树形、疏花疏果,但对于轻短截的效果鲜有报道。由于“阳丰”花芽数量较多^[8]、结果力很强,在不采取修剪措施的情况下,结果母枝抽生结果枝数量较多,

导致坐果率较低且果实生长情况很差,尤其是 20 cm 以上的结果母枝。因此应适当控制“阳丰”的结果数量,来提高产量和果实品质。疏花疏果固然能起到明显效果,但需要耗费大量的人工,提高了成本,操作过程中还可能对优质果造成损伤,而且开花、果实膨大也浪费了树体营养;轻短截在冬剪时即可进行,此时树势清晰,无杂乱枝条,操作起来则较简便,省时省功。

参考文献

- [1] 魏文昌. 日本甜柿的引种与研究[J]. 河南林业科技, 2005(2): 24-27.
- [2] 夏宏义, 杨勇, 张永芳, 等. 阳丰甜柿果实营养成分和氨基酸组分分析[J]. 黑龙江农业科学, 2015(1): 116-121.
- [3] 黄亚军, 王熙龙, 贾淑娟, 等. 阳丰甜柿引种表现及高效栽培技术要点[J]. 现代园艺, 2010(1): 10-11.
- [4] JHA S N, RAI D R, SHRAMA R. Physico-chemical quality parameters and overall quality index of apple during storage[J]. Journal of Food Science and Technology, 2012, 49(5): 594-600.
- [5] 黄雪民, 郭创业, 苏彩虹, 等. 不同留果量对甜柿产量与品质的影响[J]. 现代农业科技, 2013(19): 81-82.
- [6] 杜长城, 张晓达. 盛果期柿子树的冬季修剪原则与修剪方法[J]. 天津农林科技, 2007(5): 46.
- [7] 袁福江, 王占富, 王东, 等. 柿树结果母枝生长习性[J]. 内蒙古农业科技, 2015(2): 90-91.
- [8] 李亚. 阳丰甜柿的花芽分化观察及生产现状调查[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2015.

Effect of Cutting Short on Growth of ‘Youhou’ Persimmon

ZHU Rensheng, GUO Jing, HU Chaoqiong, ZHANG Yongfang, RUAN Xiaofeng, YANG Yong
(College of Horticulture, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract: 11-year-old ‘Youhou’ persimmon was used as test material, the effects of cutting short on the growth of ‘Youhou’ fruit were studied. The results showed that cutting short could improve the fruit growth. There were a significant difference in the fruit setting rate, fruit size and total soluble solids content between the treatment group and the control group. The commercial fruit production increased 76.8%. The best treatment of bearing basal shoots of 11—20 cm was cutting off one bud, bearing basal shoots of 21—30 cm and 31—40 cm was cutting off two buds, bearing basal shoots of over 40 cm was cutting off three buds.

Keywords: ‘Youhou’ persimmon; cutting short; fruit growth