

# 留果数对设施厚皮甜瓜产量及品质的影响

岳雅妮, 王颖, 高贤义, 陶雨佳, 林婷薇, 刘曙东, 徐竞成, 漆慧娟\*

(台州市农业科学研究院, 浙江台州 318014)

**摘要:** 目前生产上厚皮甜瓜多采用单株单蔓留单果的栽培方式, 为充分挖掘植株的生产潜力, 提高产量和经济效益, 本试验选取 5 个厚皮甜瓜品种进行留果数对比试验, 每个品种设置留 1 果、留 2 果 2 个处理, 比较留果数对甜瓜生育期、产量和品质等农艺性状的影响, 为厚皮甜瓜高产高效栽培过程中的留果管理提供理论依据。结果表明, 在传统单蔓整枝栽培模式下, 中、大果形厚皮甜瓜品种留 1 果时的采收期更短, 单果重和果实商品性表现更好, 生产中建议采用留 1 果的栽培方式。

**关键词:** 甜瓜; 留果数; 产量; 品质

中图分类号: S641.2

文献标志码: A

文章编号: 0528-9017(2025)05-1082-05

## Effects of fruit number on yield and quality of melon cultivated in greenhouse

YUE Yani, WANG Ying, GAO Xianyi, TAO Yujia, LIN Tingwei, LIU Shudong, XU Jingcheng,

QI Huijuan\*

(Taizhou Academy of Agricultural Sciences, Taizhou 318014, Zhejiang)

**Abstract:** At present, the cultivation method of single vine with one fruit per plant is popular in production of melons. In order to fully explore the production potential of the plant and improve yield and economic benefits, this experiment selected five varieties of melons for comparative experiments on the number of fruits left. Each variety was treated with one fruit left and two fruits left to compare the effects of the number of fruits left on the agronomic traits such as growth period, yield, and quality of melons, providing a theoretical basis for fruit management in the high-yield and high-efficiency cultivation process of melons. The results showed that under the traditional single vine pruning cultivation mode, the harvest period was shorter, single fruit weight and commodity quality of medium and large size melons with one fruit left were better, so it was suggested to cultivate with one fruit left during production.

**Keywords:** melon; fruit number; yield; quality

甜瓜是葫芦科甜瓜属一年生蔓性草本植物<sup>[1]</sup>, 果实鲜美, 甘甜爽口<sup>[2]</sup>, 富含碳水化合物、蛋白质、维生素和微量元素<sup>[3-4]</sup>, 是世界十大水果之一<sup>[5]</sup>。此外, 甜瓜栽培周期短、经济价值高, 作为一种重要的瓜菜作物, 在中国有着悠久的栽培历史<sup>[6]</sup>, 栽培面积及产量均居世界前列<sup>[7]</sup>。甜瓜主要分为薄皮和厚皮两大类<sup>[8]</sup>。厚皮甜瓜是甜瓜种一个高度进化的亚种, 具有品质优良<sup>[8]</sup>、风味浓郁<sup>[9]</sup>、外形美观<sup>[10]</sup>等优点, 深受消费者喜爱。

在实际生产中, 单株留果数直接影响最终的产

量和效益, 但留果过多可能降低果实品质, 甚至造成果实膨大后期的植株早衰。目前生产上多采用单株单蔓留单果的栽培方式<sup>[11]</sup>, 然而大部分品种在果实采收后, 其植株仍然具有较旺盛的生长能力, 使得其结果潜力并未充分发挥而造成部分营养浪费, 因此, 如何在保证果实品质的基础上, 充分挖掘植株的生产潜力, 提高产量和经济效益具有重要的研究意义<sup>[12]</sup>。本试验选取 5 个厚皮甜瓜品种进行留果数对比试验, 探究在单蔓整枝栽培模式下, 不同留果数对甜瓜农艺性状、产量和品质的影响,

收稿日期: 2024-08-14

基金项目: 台州市农业科学研究院青年基金项目 (22Q01)

作者简介: 岳雅妮 (1996—), 女, 浙江台州人, 研究实习员, 本科, 主要从事农业科研与推广工作, E-mail: 1586048881@qq.com。

通信作者: 漆慧娟 (1989—), 女, 江西高安人, 农艺师, 硕士, 主要从事蔬菜科研与推广工作, E-mail: 773603860@qq.com。

以期了解不同品种最适宜的留果数, 为厚皮甜瓜高产高效栽培过程中的留果管理提供理论依据。

## 1 材料与amp;方法

### 1.1 试验材料

本试验选取品质优良, 抗逆性好, 在浙江省内推广效果较好的5个甜瓜品种, 各品种的名称及选育单位如表1所示。

表1 参试甜瓜品种及选育单位

Table 1 Varieties and breeding institutes of tested melons

品种	选育单位	类型
翠雪7号	浙江省农业科学院	厚皮
甬甜5号	宁波市农业科学研究院	厚皮
浙甜105	浙江大学	厚皮
丰登蜜25	宁波市农业科学研究院	厚皮
丰蜜1号	宁波市农业科学研究院	厚皮

### 1.2 试验地点

试验于浙江省台州市台州农科院农创园基地连栋钢架塑料大棚内进行, 采用基质槽进行种植, 槽宽60 cm、深45 cm, 栽培基质按泥炭土: 珍珠岩: 蛭石: 蘑菇渣=4: 2: 1: 1配制。栽培基质有机质含量为21.4%, 水解性氮含量 $690 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 有效磷含量 $708.1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , 速效钾含量 $660 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ , pH值6.38。试验田前茬作物为萝卜。

### 1.3 试验方法

试验甜瓜于2022年2月23日播种, 采用穴盘育苗, 4月2日定植。秧苗按一垄双行三角对空定植, 行株距为 $0.4 \text{ m} \times 0.6 \text{ m}$ , 折合 $667 \text{ m}^2$ 定植1200株, 每小区面积为 $17.3 \text{ m}^2$  (含操作沟, 操作沟宽1.0 m), 每小区种植30株, 随机区组排列。采用单蔓整枝吊蔓栽培, 氯吡脲喷花保果。共

追肥5次, 时间分别为4月19日、5月6日、5月18日、6月6日、6月16日, 前期追肥3次, 每 $667 \text{ m}^2$ 冲施米尔萃(18-18-18+MgO+TE)4.0 kg; 膨瓜期追肥2次, 每 $667 \text{ m}^2$ 冲施米尔萃(10-6-38+TE)4.0 kg, 其他田间管理按照常规进行。

本试验参试甜瓜品种共5个, 每个品种设2个处理。处理1, 1株留1果, 在11~14节位留取1条子蔓留果, 每条子蔓坐1果。处理2, 1株留2果, 在11~14节位留取2条相邻子蔓留果, 每条子蔓坐1果。每个处理设3个重复。

### 1.4 测定指标与方法

田间调查记录各处理的喷花期、开花期、留果期和成熟期。果实成熟期选取每小区生长健壮的10株植株, 用于测量植株茎粗、最大功能叶长宽及主蔓中部3个节间的平均长度。果实完全成熟后, 每小区选取果实大小一致的植株3株, 测量果实横纵径、肉厚、皮厚、内腔长宽, 用日本爱拓水果糖度计测量甜瓜果实中心及边缘可溶性固形物含量。采收时每小区选取连续的30株植株, 用电子秤称量单果重, 折算单株产量和 $667 \text{ m}^2$ 产量。

### 1.5 数据统计与分析

试验数据采用Excel 2017进行录入和整理, 并配合SPSS 23.0进行统计分析, 使用Duncan's新复极差法( $\alpha = 0.05$ )进行多重比较及差异显著性分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 留果数对甜瓜生育期的影响

由表2可知, 同一品种2个处理组喷花期、开花期和留果期一致, 但留2果处理的各品种成熟期均有所推迟, 果实发育期延长3~8 d。其中留果数增加对于丰登蜜25影响最大, 果实成熟期推迟8 d。

表2 甜瓜发育过程

Table 2 Growth period of tested melons

品种	处理	播种期 (月-日)	定植期 (月-日)	喷花期 (月-日)	开花期 (月-日)	留果期 (月-日)	成熟期 (月-日)
翠雪7号	留1果	02-22	04-02	05-16	05-22	05-26	06-26
	留2果	02-22	04-02	05-16	05-22	05-26	07-02
甬甜5号	留1果	02-22	04-02	05-15	05-20	05-27	07-01
	留2果	02-22	04-02	05-15	05-20	05-27	07-05
浙甜105	留1果	02-22	04-02	05-18	05-22	05-26	07-02
	留2果	02-22	04-02	05-18	05-22	05-26	07-05
丰登蜜25	留1果	02-22	04-02	05-17	05-20	05-26	06-26
	留2果	02-22	04-02	05-17	05-20	05-26	07-04
丰蜜1号	留1果	02-22	04-02	05-17	05-22	05-26	06-28
	留2果	02-22	04-02	05-17	05-22	05-26	07-02

## 2.2 留果数对甜瓜植株性状的影响

由表3可知,相较于留1果,留2果处理组中翠雪7号的叶面积显著减小,甬甜5号、浙甜105则表现出相反的结果,叶面积显著增加,而留果数对丰登蜜25和丰蜜1号的叶面积则没有明显影响。

留2果处理组中翠雪7号、丰蜜1号的茎粗显著增大,但甬甜5号、浙甜105和丰登蜜25则没有明显变化。留2果处理组中翠雪7号、甬甜5号和丰登蜜25的节间长显著减小,浙甜105、丰蜜1号的叶面积则没有明显变化。

表3 甜瓜植株性状调查表

Table 3 Plant characters of tested melons

品种	处理	叶长/cm	叶宽/cm	叶面积/cm <sup>2</sup>	茎粗/mm	节间长/cm
翠雪7号	留1果	37.1±0.9 a	35.9±1.3 a	878.2±0.8 a	10.45±0.44 b	13.7±0.6 a
	留2果	34.7±0.5 b	33.7±1.0 b	771.0±0.3 b	10.52±0.13 a	11.8±1.4 b
甬甜5号	留1果	35.3±1.9 a	35.9±2.3 b	837.7±2.9 b	9.71±0.53 a	18.3±1.6 a
	留2果	36.9±2.2 a	37.4±0.8 a	911.5±1.2 a	9.88±0.52 a	16.2±0.4 b
浙甜105	留1果	34.4±1.4 a	37.6±3.0 b	853.4±2.8 b	9.65±0.37 a	13.9±0.7 a
	留2果	35.3±2.2 a	38.6±1.2 a	898.7±1.7 a	9.57±0.39 a	13.3±1.0 a
丰登蜜25	留1果	34.5±1.9 a	34.8±1.9 a	791.1±2.4 a	10.58±0.49 a	14.7±1.6 a
	留2果	33.4±1.5 a	34.2±2.0 a	754.9±2.0 a	10.41±0.69 a	13.7±0.5 b
丰蜜1号	留1果	34.0±2.2 a	34.8±2.2 a	781.2±3.1 a	9.53±0.49 b	13.9±1.5 a
	留2果	32.7±1.5 a	33.9±2.2 a	731.9±2.1 a	10.42±0.61 a	12.6±1.0 a

注:同列数据后无相同小写字母代表在0.05水平差异显著,表4、5同。

## 2.3 留果数对甜瓜产量的影响

由表4可知,相较于留1果处理,5个品种留2果处理的单果重均显著降低,果实商品性有所降低,但留果数增加,使得单株产量和

667 m<sup>2</sup>产量均显著增加。其中增产率超过40.0%的品种有3个,分别为翠雪7号、浙甜105、丰蜜1号,其中翠雪7号增产率最高,为47.0%。

表4 甜瓜产量调查表

Table 4 Yield of tested melons

品种	处理	单果重/g	单株产量/g	667 m <sup>2</sup> 产量/kg	增产率/%
翠雪7号	留1果	1 094.0±139.3 a	1 094.0±139.3 b	1 313.2±167.2 b	47.0
	留2果	823.2±149.1 b	1 608.8±176.6 a	1 930.6±211.9 a	
甬甜5号	留1果	1 031.0±150.8 a	1 031.0±150.8 b	1 237.2±181.0 b	37.0
	留2果	713.6±91.2 b	1 412.4±79.9 a	1 694.9±95.9 a	
浙甜105	留1果	1 058.8±138.6 a	1 058.8±138.6 b	1 270.6±166.3 b	44.4
	留2果	771.4±138.3 b	1 529.1±138.6 a	1 834.9±166.3 a	
丰登蜜25	留1果	1 198.4±103.0 a	1 198.4±103.0 b	1 438.1±123.6 b	25.8
	留2果	764.4±76.1 b	1 507.4±102.9 a	1 808.9±123.5 a	
丰蜜1号	留1果	1 123.8±160.1 a	1 123.8±160.1 b	1 348.6±192.1 b	42.9
	留2果	814.6±125.0 b	1 605.7±158.0 a	1 926.8±189.6 a	

## 2.4 留果数对甜瓜果实性状的影响

由表5可知,相较于留1果处理,5个甜瓜品种留2果处理时的纵径、横径、肉厚均有所减小,且大部分表现出显著性差异,这表明留果数增加对

于甜瓜果实外观性状有明显影响。除丰登蜜25留2果处理时的边缘糖度显著降低外,其他品种的糖度均无显著差异,说明留果数增加对于甜瓜果实品质并无明显影响。

表5 甜瓜果实性状调查表

Table 5 Fruit characters of tested melons

品种	处理	果形/cm		果肉/cm	
		纵径	横径	肉厚	皮厚
翠雪7号	留1果	16.9±0.1 a	12.1±0.3 a	3.0±0.1 a	0.5±0.1 a
	留2果	16.1±0.4 b	10.7±0.3 b	2.3±0.2 b	0.6±0.1 a
甬甜5号	留1果	15.4±0.1 a	11.2±0.2 a	2.4±0.1 a	0.5±0.1 a
	留2果	14.2±1.1 a	10.2±0.4 b	2.0±0.1 b	0.5±0.1 a
浙甜105	留1果	17.4±0.5 a	12.4±0.5 a	2.6±0.1 a	0.5±0.1 a
	留2果	14.4±0.4 b	10.5±0.5 b	2.1±0.3 b	0.5±0.1 a
丰登蜜25	留1果	20.2±0.7 a	12.2±0.5 a	2.8±0.1 a	0.6±0.1 a
	留2果	15.3±0.3 b	10.6±0.3 b	2.2±0.2 b	0.6±0.1 a
丰蜜1号	留1果	17.4±0.1 a	11.7±0.5 a	2.3±0.2 a	0.6±0.1 a
	留2果	15.8±0.8 b	10.2±0.6 b	2.2±0.4 a	0.6±0.1 a

  

品种	处理	内腔/cm		糖度/%	
		长	宽	中心	边缘
翠雪7号	留1果	10.7±0.8 a	5.3±0.3 a	13.8±1.5 a	7.4±1.3 a
	留2果	10.9±0.3 a	4.5±0.3 b	13.6±1.6 a	6.1±0.7 a
甬甜5号	留1果	9.8±0.8 a	5.3±0.3 a	11.5±0.8 a	7.9±0.8 a
	留2果	9.2±1.2 a	5.0±0.2 a	11.2±0.4 a	6.7±0.7 a
浙甜105	留1果	11.1±0.5 a	5.7±0.3 a	13.7±1.3 a	6.2±0.4 a
	留2果	8.9±0.7 b	5.1±0.4 a	14.3±1.4 a	7.4±1.1 a
丰登蜜25	留1果	14.7±0.5 a	5.4±0.8 a	14.5±1.2 a	7.8±0.1 a
	留2果	10.6±0.6 b	5.0±0.3 a	12.8±2.4 a	6.8±0.7 b
丰蜜1号	留1果	12.1±0.5 a	5.8±0.3 a	13.4±0.6 a	7.0±0.4 a
	留2果	10.6±0.6 b	4.5±0.3 b	12.0±1.3 a	6.8±0.3 a

### 3 结论与讨论

#### 3.1 不同留果数对甜瓜植株性状的影响

留2果处理显著促进了甬甜5号、浙甜105植株叶片的生长,而翠雪7号则表现出相反的结果,叶面积显著减小,而留果数对丰登蜜25和丰蜜1号的叶面积则没有明显影响,这可能是由于随着留果数增加、叶果比减少,叶面积表现出了一定补偿性<sup>[13]</sup>,但当叶果比减少至超出库源协调能力后,留果数增加反倒会使植株的生长受到抑制,叶面积的增加速度减慢<sup>[14]</sup>。胡敏等<sup>[15]</sup>的研究发现,甜瓜植株叶片的生理活性随叶果比减小而呈现先上升后下降的趋势,且不同品种的适宜叶果比不同,过大或过小均不利于植株生长。受试5个厚皮甜瓜品种的最佳叶果比不同,导致其叶面积随留果数增加而呈现出不同的变化趋势。

翠雪7号、甬甜5号和丰登蜜253个甜瓜品种留2果处理组的节间长显著减小。翠雪7号、丰蜜1号留2果处理组茎粗显著增加。不同品种留2果后,其节间长和茎粗的表现情况不同,节间长、茎粗与留果数是否存在一定的相关性还需进一步试验探究。

#### 3.2 不同留果数对甜瓜产量及品质的影响

试验结果表明,单蔓整枝栽培条件下,5个甜瓜品种留2果处理与留1果相比,采收期延迟3~8 d,果形变小,果肉厚度减小,单果重减少24.8%~36.2%,对果实商品性有较大影响;果实中心和边缘糖度差异不显著,对品质影响不大;留2果处理在产量方面有较大提升,有3个品种增产率达40.0%以上,但符合市场商品性果形的甜瓜产量有所减少。这表明对于中、大果形厚皮甜瓜而言,留1果更利于果实膨大,其原因可能是留果数增加,导致果实膨大期对营养物质的吸收增多,果实之间争夺营养而使得每个果实得到的养分变少,导致果形变小、商品性下降、发育期延长,甚至植株早衰<sup>[16]</sup>。因此,通过对比5个甜瓜品种的留果数试验情况发现,在单蔓整枝栽培条件下,中、大果形的厚皮甜瓜品种适宜留1果栽培,小果形厚皮甜瓜品种的适宜留果数还需进一步试验。

陈书霞等<sup>[17]</sup>研究发现,厚皮甜瓜爬地栽培时,双蔓双瓜是维持合理源库比例的适宜整枝留果方式,通过调节整枝方式保持适宜叶果比,人为调节营养生长与生殖生长平衡,可以保证坐果率,延缓功能叶早衰,促进及时结果、早熟丰产。范伯圣等<sup>[18-19]</sup>研究认为,留2果时,保留适宜顶蔓数能够促进厚皮甜瓜植株营养生长,为果实生长发育提供充足的光合产物,同时增强根系抗衰老能力,延缓植株衰老,达到高产、优质的目的。王国华等<sup>[20-21]</sup>的研究表明,部分甜瓜品种通过双层留瓜栽培技术,即两瓜之间保留10个节位差,能够在不影响第1批瓜产量、上市期及品质的前提下收获第2批瓜。兰振等<sup>[22]</sup>认为,可以在头茬瓜成熟前7 d在植株顶端选留2条侧枝,作为坐果枝和营养枝。

综上所述,在传统单蔓整枝栽培模式下,中、大果形厚皮甜瓜品种最佳留果数为留1果。但综合考虑库源关系,对于部分甜瓜品种可以结合不同的整枝方式和坐果节位,通过扩源增加光合产物或错开果实发育期等方式,实现留2果栽培,从而提高甜瓜产量,提升经济效益,后续可进一步试验探究不同整枝留果方式对甜瓜生长发育、产量与品质的影响。

#### 参考文献:

- [1] 漆慧娟,侯金祥,徐竞成,等.台州春茬甜瓜品种比较与综合评价[J].长江蔬菜,2022(14):43-47.

- [ 2 ] 王迪, 顾鑫. 煤炭腐殖酸对甜瓜龙庆6号幼苗发育的影响 [J]. 黑龙江农业科学, 2020 (10): 49-51.
- [ 3 ] 张慧娜, 吴小丽, 莫树梅. 不同南瓜砧木对南方厚皮甜瓜抗病性及果实品质的影响 [J]. 江苏农业科学, 2020, 48 (23): 133-136.
- [ 4 ] 涂静怡. 生物有机肥与化肥的不同配比对厚皮甜瓜生长、品质及产量的影响 [D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2021.
- [ 5 ] 林德佩. 中国栽培甜瓜植物的起源、分类及进化 [J]. 中国瓜菜, 2010, 23 (4): 34-36.
- [ 6 ] 王娟娟, 李莉, 尚怀国. 我国西瓜甜瓜产业现状与对策建议 [J]. 中国瓜菜, 2020, 33 (5): 69-73.
- [ 7 ] 黄芸萍, 王毓洪, 胡美华, 等. 浙江省西甜瓜产业发展现状及发展建议 [J]. 浙江农业科学, 2022, 63 (5): 887-890, 896.
- [ 8 ] 李文海. 早春设施厚皮甜瓜栽培技术 [J]. 长江蔬菜, 2018 (15): 43-45.
- [ 9 ] 曹虹, 金荣荣. 黑龙江省早春大棚无公害网纹厚皮甜瓜栽培技术 [J]. 黑龙江农业科学, 2021 (4): 150-152.
- [ 10 ] 汤新连, 王建周. 嫁接厚皮甜瓜有机生态型无土栽培技术 [J]. 南方园艺, 2010, 21 (4): 41-43.
- [ 11 ] 廖后元, 邓玉萍, 张芳, 等. 湘南地区厚皮甜瓜栽培技术 [J]. 长江蔬菜, 2022 (21): 33-35.
- [ 12 ] 胡国智, 熊韬, 冯炯鑫, 等. 露地简约化栽培甜瓜的不同留果方式对产量及品质影响 [J]. 中国农学通报, 2015, 31 (13): 118-121.
- [ 13 ] 唐瑞永. 叶果比对甜瓜生长发育及叶片衰老的影响 [D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2007.
- [ 14 ] 范伯圣. 留蔓和留果数对厚皮甜瓜植株生长发育及生理特性的影响 [D]. 南京: 南京农业大学, 2010.
- [ 15 ] 胡敏, 唐瑞永, 张玉鑫, 等. 叶果比对甜瓜叶片衰老的影响 [J]. 西北农业学报, 2009, 18 (4): 295-300.
- [ 16 ] 乔昌萍, 唐瑞永, 胡敏, 等. 整枝方式及留果数对甜瓜叶片发育和果实生产的影响 [J]. 安徽农业科学, 2009, 37 (5): 1972-1973, 1994.
- [ 17 ] 陈书霞, 高晶霞, 王生伟, 等. 不同整枝留果方式对大棚厚皮甜瓜源库关系的调节效应 [J]. 西北农业学报, 2012, 21 (3): 142-147.
- [ 18 ] 范伯圣, 蒋芳玲, 王旭, 等. 源库调节对厚皮甜瓜植株生长和抗氧化特性及果实产量品质的影响 [J]. 西北植物学报, 2013, 33 (4): 741-746.
- [ 19 ] 范伯圣, 蒋芳玲, 胡根金, 等. 留蔓数和留果数对厚皮甜瓜植株根系活力及抗氧化特性的影响 [J]. 江苏农业学报, 2011, 27 (2): 382-389.
- [ 20 ] 王国华, 王呈阳, 董志斌, 等. 7个甜瓜品种立架双层留果试验 [J]. 浙江农业科学, 2016, 57 (3): 330-331.
- [ 21 ] 王国华, 姚金晓, 杨飞, 等. 10个甜瓜品种的双层留果栽培试验 [J]. 浙江农业科学, 2018, 59 (7): 1155-1156.
- [ 22 ] 兰振, 芦金生, 张保东, 等. 北京地区春季大棚厚皮甜瓜栽培技术 [J]. 中国瓜菜, 2017, 30 (3): 48-49.

(责任编辑: 杜琳)