

# 火龙果新品种粉红1号的选育

张志珂<sup>1</sup>, 马梅冰<sup>1</sup>, 胡桂兵<sup>1</sup>, 严朝东<sup>2</sup>, 叶耀雄<sup>2</sup>, 张荣<sup>1</sup>, 秦永华<sup>1\*</sup>

(<sup>1</sup>广东省果蔬保鲜重点实验室·农业农村部华南地区园艺生物学与种质创制重点实验室·华南农业大学园艺学院, 广州 510642; <sup>2</sup>广东省东莞市林业科学研究所, 广东东莞 523106)

**摘要:** 粉红1号火龙果是从红水晶实生后代群体中通过单株选种选育的新品种。果实椭圆形, 平均单果质量301.3 g, 果皮红色, 鳞片红绿色。果肉粉红色, 整果可溶性固形物含量(w, 后同)为14.6%, 总糖含量为10.7%, 可滴定酸含量0.3%, 可食率70.1%, 肉质爽滑, 酸甜可口。自花结实率为78.0%, 在广州地区每年结果10~12批次, 结果比较多的月份为7—10月。从谢花至果实成熟在夏季(7—9月)需要28~35 d, 秋冬季(10—12月)则需要40 d以上。在广州地区第一批果于6月上中旬成熟, 最晚一批于12月中下旬成熟。果实成熟后, 常温下可以保存7~10 d, 7℃可以保存30 d以上。适合我国南方火龙果种植区栽培。

**关键词:** 火龙果; 新品种; 粉红1号; 粉红果肉; 自花结实

中图分类号: S667.9

文献标志码: A

文章编号: 1009-9980(2023)04-0822-05

## A new pitaya cultivar Fenhong No.1

ZHANG Zhike<sup>1</sup>, MA Meibing<sup>1</sup>, HU Guibing<sup>1</sup>, YAN Chaodong<sup>2</sup>, YE Yaoxiong<sup>2</sup>, ZHANG Rong<sup>1</sup>, QIN Yonghua<sup>1\*</sup>

(<sup>1</sup>Guangdong Provincial Key Laboratory of Postharvest Science of Fruits and Vegetables/Key Laboratory of Biology and Genetic Improvement of Horticultural Crops (South China), Ministry of Agriculture and Rural Affairs/College of Horticulture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, Guangdong, China; <sup>2</sup>Dongguan Institute of Forest Science, Dongguan 523106, Guangdong, China)

**Abstract:** Fenhong No.1 is an excellent pitaya cultivar selected from Hongshuijing pitaya through seedling selection. In 2006, 800 vigorous seedlings were preliminary selected from Hongshuijing pitaya according to their growth vigor. After several years observation and investigation, 19 seedlings with good agricultural traits were obtained according to self-pollination ability, fruit size, flesh color and total soluble solid (TSS) content. 69-1 named Fenhong No.1 was finally selected after five years regional adaptability testing at four sites including the Jinsui Orchard in Baiyun district of Guangzhou; Lüfeng Company in Xinxing of Yunfu; Zhanjiang Research Center, Institute of Nanfan & Seed Industry, Guangdong Academy of Sciences in Suixi of Zhanjiang, and the Orchard in South China Agricultural University in Tianhe district of Guangzhou. The cultivar has strong self-pollination ability and vigorous growth. New stems can sprout many times within one year. The young stems are red-green without prick. The annual mature stems are green with an average width of 5.6 cm. Stems are mainly three edges with a large number of spines on the edge protrusion. The lower half of the spines are suberficated and brown. Fenhong No.1 pitaya has many aerial roots on the stem and can attach themselves to the supports. The flower of Fenhong No.1 pitaya is white with the same height of stigma and anther. The stigma is yellow, 21.5 cm in length with 25.3 no-split lobes. The fruit is oval and peel is red with green-red scales. Average fruit weight is 301.3 g. The flesh is pink, and tastes crisp and juicy with 70.1% edible rate. TSS and titratable acid contents were 14.6% and 0.3%, respectively. The fruit development period is 28–35 d after flower-

收稿日期: 2022-09-28 接受日期: 2022-11-21

基金项目: 广州市基础研究计划民生科技项目(202002020060); 湛江市科技计划重大科技创新平台项目引进专题(2019A01003); 2022年省级乡村振兴战略专项资金种业振兴项目(No.61)

作者简介: 张志珂, 女, 讲师, 研究方向为热带亚热带果树栽培与遗传育种。Tel: 13533006187, E-mail: poloky2@163.com

\*通信作者 Author for correspondence. Tel: 13650926701, E-mail: qinyh@scau.edu.cn

ing in summer and more than 40 d in winter. The fruit mature period is from early-middle June to middle-late December. There are 10–12 fruit crop cycles a year in Guangzhou. The cultivar had a long shelf life. The mature fruits can be stored at room temperature for 7–10 d and more than 30 d at 7 °C with 70% relative humidity. Fenhong No.1 pitaya is suitable to plant in pitaya cultivation area in South China. Adequate light, average annual temperature of 22–25 °C, and minimum temperature higher than 0 °C are necessary for Fenhong No.1 pitaya. Loose and sandy soils with good drainage and irrigation, rich organic matter and slight acidity (pH 5.5–6.5) are appropriate.

**Key words:** Pitaya; New cultivar; Fenhong No. 1; Pink flesh; Self-pollination ability

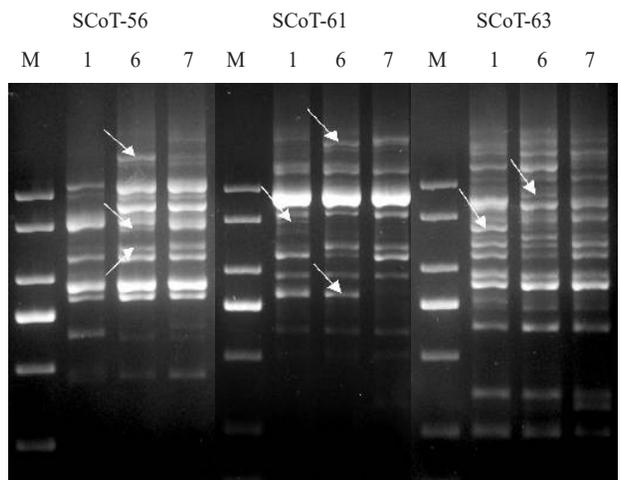
近年来火龙果产业发展迅速,但种植的火龙果品种主要是普通红肉类型,口感一般,近年来消费者逐渐对其表现出消费疲劳的现象,一定程度上影响了红皮红肉火龙果的销售,再加上普通红肉火龙果存在耐贮性差、抗性弱等缺点,制约火龙果产业的进一步发展,迫切需要替代品种。近年来,国内育种单位已选育了不少火龙果新品种,如莞华红<sup>[1]</sup>和红冠1号<sup>[2]</sup>等红皮红肉类型,莞华白<sup>[3]</sup>等红皮白肉类型,以及双色1号<sup>[2]</sup>和粉红肉粤红3号<sup>[4]</sup>。从报道的选育新品种可以看出,以红皮红肉品种居多,白肉次之,而选育的粉红肉火龙果新品种粤红3号果小,且需要异花授粉<sup>[4]</sup>。因此,选育自花结实、优质、耐贮藏、果肉粉红色的火龙果新品种,对优化火龙果品种结构,提高火龙果种植经济效益,促进火龙果产业健康稳定发展,均具有十分重要的意义。

## 1 选育过程

粉红1号火龙果是华南农业大学园艺学院火龙果课题组从红水晶火龙果实生繁殖群体中筛选而来的。红水晶火龙果是一个自交不亲和品种,需要异花授粉才能结实,成熟时果皮和鳞片均为红色,鳞片严重背离果皮,圆球形,果肉红色,平均单果质量323.6 g,果肉中心可溶性固形物含量为20.5%,硬度0.22 kg·cm<sup>-2</sup>,肉质软滑、味清甜,可食率73.0%。2007年6月,笔者课题组从红水晶火龙果实生繁殖群体中选出800株生长健壮的火龙果苗种植到选种圃内开展优株筛选试验。经过连续多年的调查和观测,从初选圃中发现一株红皮粉红肉优良单株,与其他优株存在显著差异。随后将该优株的枝蔓进行扦插繁殖,从2015年开始,在广州市白云区(金穗农园艺场)和天河区(华南农业大学校内)、云浮市新兴县(绿丰优果农业科技有限公司)、湛江市遂溪县(广东省科学院南繁种业研究所湛江研究中心)等地进行

多点试验,发现该优株遗传性状稳定。2020年9月通过广东省农作物品种审定委员会评定,命名为粉红1号火龙果。

用 SCoT (start codon targeted polymorphism) 分子标记技术的引物 SCoT-56 (ACAATGGCTACCAC-TAGC)、SCoT-61 (CAACAATGGCTACCACCG) 和 SCoT-63 (ACCATGGCTACCACGGGC) 对粉红1号火龙果、亲本红水晶火龙果及其对照品种莞华红粉火龙果进行鉴定,结果表明,SCoT-56、SCoT-61 和 SCoT-63 能有效区分粉红1号火龙果及其亲本红水晶火龙果(图1箭头所示)。



M. DL2000 Marker; 1. 红水晶火龙果; 6. 粉红1号火龙果; 7. 莞华红粉火龙果。

M. DL2000 Marker; 1. Hongshuijing pitaya; 6. Fenhong No. 1 pitaya; 7. Guanhuahongfen pitaya.

图1 SCoT分子标记鉴定粉红1号火龙果、亲本红水晶火龙果和对照品种莞华红粉火龙果

**Fig. 1 Results of SCoT molecular marker to distinguish Fenhong No. 1, Hongshuijing and Guanhuahongfen pitayas**

## 2 主要性状

### 2.1 植物学特征

粉红1号火龙果刚萌发的幼嫩枝蔓红绿色;一

年生成熟枝蔓绿色,平均宽 5.6 cm,棱边缘平均厚 1.3 cm,平滑。母本红水晶火龙果刚萌发的幼枝蔓红色;1 年生成熟枝蔓绿色,平均宽 6.9 cm,茎棱边缘平均厚 3.5 cm,平滑。粉红 1 号火龙果枝蔓上的刺座着生于棱边缘突起处,刺座周围木栓化,刺座间距离平均为 4.4 cm,平均每个刺座上具有 3.7 个褐色针状小刺,刺长 3.3 mm。母本红水晶火龙果枝蔓上的刺座着生于棱边缘凹陷处,无木栓化,刺座间平均距离为 4.5 cm,平均每个刺座上具有 3.2 个棕色针状小刺,刺长 4.5 mm。

粉红 1 号火龙果刚萌发的花蕾呈红绿色,椭圆形,花蕾先端尖锐。花萼以绿色为主,边缘具紫红色线条,花萼近轴面中间绿色,尖端和边缘红色。柱头黄色,平均 25.3 个裂片,柱头和花药持平,自花结实率为 78.0%。母本红水晶火龙果刚萌发的花蕾呈紫红色,椭圆形,花蕾先端圆形。苞片边缘和斑线红色程度高,花萼边缘及中心紫红色线条甚为明显。柱头黄色,裂片平均 22.0 个,柱头和花药持平,自花结实率为 0。室温条件下,粉红 1 号火龙果保存 10 d 还能保持较好的外观,而对照品种红水晶火龙果已经腐烂,失去商品价值。在 7 ℃、相对湿度 70% 的条件下,粉红 1 号火龙果贮藏 30 d 还基本保持较好的外

观,而对照品种红水晶火龙果贮藏 25 d 时,鳞片完全萎蔫,并开始从鳞片处腐烂。

粉红 1 号火龙果成熟时果实纵径 9.2 cm,横径 7.9 cm,果形指数 1.2,单果质量 301.3 g。果皮红色,厚 2.4 mm,中上部鳞片红绿色,严重背离果皮,果肉粉红色(图 2-A1~A3),肉质爽脆、风味浓郁,果肉中心可溶性固形物含量为 18.5%,硬度  $0.34 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-3}$ ,可食率 70.1%。母本红水晶火龙果成熟时果实纵径 8.5 cm,横径 8.2 cm,果形指数 1.0,单果质量 323.6 g。果皮红色,厚 1.9 mm,中上部鳞片红色,严重背离果皮,果肉红色(图 2-B1~B3),肉质软滑、味清甜,果肉中心可溶性固形物含量为 20.5%,硬度  $0.22 \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-2}$ ,可食率 73.0%。

## 2.2 生物学特性

在同一个种植区域,粉红 1 号火龙果枝蔓萌芽时间与母本红水晶火龙果没有明显差异。在不同种植区域,粉红 1 号火龙果物候期因受当地气候条件的影响而有差异(表 1)。

2.2.1 萌芽期 常规管理条件下,粉红 1 号火龙果春季枝蔓一般在 2 月中下旬至 5 月下旬萌发,第一批芽于 2 月中下旬气温稳定回升至 15 ℃ 左右时开始萌发。夏秋芽萌发期因株龄、长势及结果量而异。1 年



A1 和 B1. 未成熟果;A2 和 B2. 成熟果;A3 和 B3. 成熟果纵横切图。

A1 and B1. Green fruit; A2 and B2. Mature fruit; A3 and B3. Vertical and horizontal section of the fruit.

图 2 粉红 1 号火龙果(A)和母本红水晶火龙果(B)的果实特征

Fig. 2 Fruit characteristics of Fenhong No. 1 (A) and Hongshuijing pitayas (B)

生植株夏秋芽在5月中下旬开始萌发,秋冬季气温低于10℃左右进入休眠期。2年生以上的结果植株,夏季以开花结果为主,萌芽少,若进行疏花疏果,芽容易萌发;秋冬芽于11月上中旬至12月中下旬最后一批果采收前后1个月内萌芽2~3批。

**2.2.2 枝蔓萌发期** 经过多年连续的观察,同一年同一试验点粉红1号火龙果枝蔓萌芽期与母本红水晶火龙果基本一致。粉红1号火龙果第一批春季枝蔓于2月中下旬气温稳定回升至15℃左右开始萌发,该批枝蔓于5月底下垂,摘心短截后逐渐老熟。夏、秋季枝蔓萌发与立地条件、株龄、管理水平相关。1年生植株全年可萌发多次新枝蔓,直至12月中下旬气温低于10℃左右进入休眠期。2年生以上的结果植株,夏季枝蔓萌发少,此时以开花结果为主,若进行疏花疏果,枝蔓易萌发;秋冬季枝蔓于11月上旬至12月中下旬萌发,可萌发2~3批。

**2.2.3 开花期** 在自然条件下,粉红1号火龙果的开花时间与母本红水晶火龙果基本一致,始花期出现在5月上中旬,终花期在10月下旬,每年可开10~

12批花,其中6—9月份开花最多,从花蕾出现至完全开放需要16~18 d,每批花持续2~3个夜晚。每年有4~6批次大量开花期。

**2.2.4 成熟期** 粉红1号火龙果的果实成熟时间与母本红水晶火龙果基本一致。在自然条件下,粉红1号火龙果果实成熟期在6月上中旬至12月中下旬,从谢花至果实成熟需要30~45 d,高温季节时间短,而低温季节成熟时间长。第一批果6月上中旬成熟;最后一批在12月中下旬成熟,该批果实生长时间较长,需要45 d左右,果较大。花果重叠,每年结果10~12批,结果比较多的月份为7—10月。

### 2.3 丰产性

3月份定植60 cm高的粉红1号火龙果扦插苗,当年即可开花结果,第二年进入全面结果期。在气候正常年份且肥水充足的条件下,排式种植第二年单株平均产量1.21 kg,折合每666.7 m<sup>2</sup>为1 324.0 kg;第3年单株平均产量1.91 kg,折合每666.7 m<sup>2</sup>为2 091.5 kg;第4年单株平均产量2.37 kg,折合每666.7 m<sup>2</sup>为2 595.2 kg。

表1 粉红1号火龙果与红水晶火龙果物候期观察

Table 1 Phenological observation of Fenhong No. 1 and Hongshuijing pitayas

地点 Location	品种 Cultivar	春枝蔓萌发期 Spring stem appear time	开花期 Flower period	果实成熟期 Fruit mature time	秋枝蔓萌发期 Autumn stem appear time
广州市白云区 Baiyun district, Guangzhou	粉红1号 Fenhong No. 1	2月中下旬至5月下旬 Mid-late Feb. to late May	5月上中旬至10月下旬 Early-mid May to late Oct.	6月上中旬至12月中下旬 Early-mid Jun. to mid-late Dec.	11月上旬至12月中下旬 Early Nov. to mid-late Dec.
	红水晶 Hongshuijing	2月中下旬至5月下旬 Mid-late Feb. to late May	5月上中旬至10月下旬 Early-mid May to late Oct.	6月上中旬至12月中下旬 Early-mid Jun. to mid-late Dec.	11月上旬至12月中下旬 Early Nov. to mid-late Dec.
云浮市新兴县 Xinxing, Yunfu	粉红1号 Fenhong No. 1	2月中下旬至5月下旬 Mid-late Feb. to late May	5月上旬至10月上旬 Early May to early Oct.	6月上中旬至12月中下旬 Early-mid Jun. to mid-late Dec.	11月上旬至12月下旬 Early Nov. to late Dec.
	红水晶 Hongshuijing	2月中下旬至5月下旬 Mid-late Feb. to late May	5月上旬至10月上旬 Early May to early Oct.	6月上中旬至12月中下旬 Early-mid Jun. to mid-late Dec.	11月上旬至12月下旬 Early Nov. to late Dec.
湛江市遂溪县 Suixi, Zhanjiang	粉红1号 Fenhong No. 1	2月上旬至5月中下旬 Early Feb. to mid-late May	4月下旬至10月下旬 Late Apr. to late Oct.	5月下旬至12月下旬 Late May to late Dec.	11月中旬至12月下旬 Mid Nov. to late Dec.
	红水晶 Hongshuijing	2月上旬至5月中下旬 Early Feb. to mid-late May	4月下旬至10月下旬 Late Apr. to late Oct.	5月下旬至12月下旬 Late May to late Dec.	11月中旬至12月下旬 Mid Nov. to late Dec.

### 2.4 主要优点

与母本红水晶火龙果相比,粉红1号火龙果的可溶性固形物、总糖含量与红水晶火龙果无显著差异,二者的果实品质比较见表2,但粉红1号火龙果果实椭圆形,果肉粉红色,风味浓郁,具有白花结实率高、耐贮藏等特点。

## 3 栽培技术要点

### 3.1 建园

建园应选择光照充足、年均温度22~25℃、极

端最低气温>0℃、平均无霜期≥360 d的地方,以土壤疏松、排灌良好、富含有机质、疏松、呈微酸(pH=5.5~6.5)的沙质土壤为宜。

### 3.2 种植

以3—4月份种植为宜。种植方法:先在种植穴里铺一层疏松透气有机质,把苗的根系舒展开置于有机质上,然后覆盖3.0~5.0 cm的细土,淋透定根水,最后用布条或尼龙绳将枝蔓固定于水泥柱或竹竿上。

### 3.3 肥水管理

幼龄植株(1~2年生)以氮肥为主,勤施薄施。结

表 2 粉红 1 号火龙果与亲本红水晶火龙果果实主要性状比较

Table 2 Comparison of fruit main characteristics between Fenhong No. 1 and Hongshuijing pitayas

品种 Cultivar	单果质量 Single fruit mass/g	果实纵径 Fruit longitudinal diameter/cm	果实横径 Fruit transverse diameter/ cm	果形 指数 Fruit index	鳞片 数量 Scale number	鳞片相 对于果 皮的方向 Scale direction to the peel	果实中 部鳞片 颜色 Scale color of the middle fruit	果皮带 刺情况 Spines on the peel	顶端空 腔深度 Cavity depth/ cm	果皮厚 Peel thick- ness/ mm	果肉 颜色 Flesh color	果肉 硬度 Flesh hardness/ (kg·cm <sup>-2</sup> )	w(果肉中 心可溶性 固形物) TSS of the center flesh/%	可食 率 Edible rate/%
粉红 1 号 Fenhong No.1	301.3	9.2	7.9	1.2	多 Many	背离 Deviation	绿色 Green	基部有刺 On the fruit base	0.8	2.4	粉红色 Pink	0.34	18.5	70.1
红水晶 Hongshui- jing	323.6	8.5	8.2	1.0	多 Many	背离 Deviation	红色 Red	基部有刺 On the fruit base	1.7	1.9	红色 Red	0.22	20.5	73.0

果植株(2年生以上)以施有机肥为主,化肥为辅,控制氮肥的用量。幼苗生长期应保持全园土壤湿润,以利于植株生长发育。

### 3.4 整形修剪及花果管理

3.4.1 整形修剪 幼苗期,每株只保留 1 个向上生长的健壮枝,当枝蔓超过支撑架时,剪除顶芽,以促其分枝。侧芽萌发后,留略低于支撑物的健壮新芽 4~5 个作为一级分枝,让其沿着支撑物自然下垂至 1.3 m 左右处截顶。进入结果期后,要及时抹掉新芽,并剪掉病枝、弱枝、过密枝和结过果的老枝。

3.4.2 花果管理 现蕾后 3~5 d 进行人工疏蕾,每个枝蔓只留 2~3 个健康花蕾。坐果后应及时疏除小果、病虫果和畸形果,遵循 1 条枝蔓只留 1 个果的原则,以提高果实的商品价值。

### 3.5 病虫害防治

高温高湿季节易感染溃疡病、炭疽病等病害,用甲基托布津、百菌清、代森锰锌等广谱杀菌剂防治,轮换用药。幼枝蔓易受斜纹夜蛾危害,用甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、氰戊菊酯乳油等药剂喷雾防治。在果实转色时,要防治橘小实蝇。

### 3.6 适时采收

当果实外观变红、有光泽、顶端空腔口出现皱缩

或轻微裂口时,即可采收,以防止裂果。

### 参考文献 References:

- [1] 叶耀雄,胡桂兵,李加强,秦永华,古文强,翟欣,刘志贤,李炯祥. 火龙果新品种‘莞华红’[J]. 园艺学报,2018,45(11):2267-2268. YE Yaoxiong, HU Guibing, LI Jiaqiang, QIN Yonghua, GU Wenqiang, ZHAI Xin, LIU Zhixuan, LI Jiongxiang. A new red-fleshed pitaya cultivar ‘Guanhuahong’[J]. Acta Horticulturae Sinica, 2018, 45(11):2267-2268.
- [2] CHEN C B, WU P Y, XIE F F, SUN L Y, XING Y M, HUA Q Z, ZHANG Z K, CHEN J Y, ZHAO J T, HU G B, QIN Y H. Breeding of ‘Hongguan No. 1’ and ‘Shuangse No. 1’ pitayas with superior quality[J]. HortScience, 2018, 53(3):404-409.
- [3] 叶耀雄,胡桂兵,李加强,秦永华,周永文,翟欣,黄倩林,刘志贤,李炯祥. 火龙果新品种‘莞华白’[J]. 园艺学报,2018,45(S2):2739-2740. YE Yaoxiong, HU Guibing, LI Jiaqiang, QIN Yonghua, ZHOU Yongwen, ZHAI Xin, HUANG Qianlin, LIU Zhixian, LI Jiongxiang. A new white-fleshed pitaya cultivar ‘Guanhuabai’[J]. Acta Horticulturae Sinica, 2018, 45(S2):2739-2740.
- [4] 孙清明,李春雨,刘应钦,易干军. 火龙果新品种‘粤红 3 号’的选育[J]. 果树学报,2017,34(6):778-780. SUN Qingming, LI Chunyu, LIU Yingqin, YI Ganjun. Breeding report of a new pitaya cultivar ‘Yuehong 3’ (*Hylocereus* spp.)[J]. Journal of Fruit Science, 2017, 34(6):778-780.