

金柑新品种‘脆蜜金柑’的选育

唐志鹏¹, 高兴¹, 秦荣耀¹, 孙宁静¹, 蓝惠国², 韦日机², 邓光宙³, 刘冰浩³

(¹广西大学农学院园艺系, 南宁 530005; ²广西柳州市水果生产办公室, 广西柳州 545005;

³广西特色作物研究院, 广西桂林 541004)

摘要: ‘脆蜜金柑’是2007年从‘滑皮金柑’果园发现的芽变单株选育而成的新品种。该品种椭圆形, 果皮颜色金黄色至橙红色, 果皮光滑, 果皮油胞极少。果肉黄白色, 质地爽脆, 味浓甜, 无刺鼻辛辣味, 果汁多, 少核或无核, 平均单果质量20.5 g, 最大单果质量35.6 g, 果形指数1.1; 出汁率56.9%, 可食率99.33%, 可溶性固形物含量(ω , 后同)23.65%, 总糖含量16.46%, 可滴定酸含量0.18%, 糖酸比91.4, 维生素C含量(ω)445 mg·kg⁻¹, 品质上等; 果实生育期160~180 d, 在广西融安县(北纬24°46′~25°34′, 东经109°13′~109°47′), 4月上旬萌芽, 花期6月上旬至7月上旬, 成熟期11月下旬至12月中旬; 耐旱, 耐寒, 耐瘠; 抗柑橘溃疡病、衰退病和黄龙病。常温下可保存90 d, 冷藏可保存180 d。适应于金柑种植区域栽培。第2年开花结果, 早结丰产。

关键词: 金柑; 新品种; ‘脆蜜金柑’

中图分类号: S666.1

文献标志码: A

文章编号: 1009-9980(2018)01-0131-04

A new *Fortunella crassifolia* cultivar ‘Cuimi Kumquat’

TANG Zhipeng¹, GAO Xing¹, QIN Rongyao¹, SUN Ningjing¹, LAN Huiguo², WEI Riji², DENG Guangzhou³, LIU Binghao³

(¹College of Agriculture, Guangxi University, Nanning 530005, Guangxi, China; ²Office of Liuzhou Fruit Production, Liuzhou 545005, Guangxi, China; ³Research Institute of Guangxi Special Crops, Guilin 541004, Guangxi, China)

Abstract: ‘Cuimi Kumquat’ is a new cultivar which selected from the individual plant of bud mutation of ‘Huapi Kumquat’ (*F. crassifolia*) in 2007 at the orchard. It was initially selected in 2007 for its large fruit, less pulp oil cell, sweet taste, more juice, and few seeds or seedless. Through from the individual plant of bud mutation of ‘Huapi Kumquat’ collected scion, grafting was reproduced planting stock. After regional adaptability testing at three sites, including Heli village, Rongan county, Forestry Bureau Nursery Field and Datan village, Liuzhou city over six years from 2008 to 2013, it was finally selected in 2014. This species is a dwarfing tree, attaining a height of 3–5 m. The tree is vigorous with globe shaped crown and upright tree gesture. Branches are long. Leaves are obovate, blunt tip, 4.5–9.5 cm long, 2.5–6.5 cm wide, leaf margin entire. Flower is white, 5.6–6.9 mm across, pedicel no villous. Branches of young tree are born 5 times a year, adult tree are born 3 times a year. Fruit branches are spring shoots, late spring shoots and summer shoots. The fruit shape is the oval, skin color golden yellow to orange red, skin smooth, very few oil cell, pulp yellow white color, texture crisp, taste sweet, no spicy taste, more juice, few seeds or seedless, weight 20.5 g on average, the largest 35.6 g, fruit shape index of 1.1. Juice rate of 56.9%, edible rate of 99.33%, total soluble solids content of 23.65%, total sugar of 16.46%, titratable acid of 0.18%, sugar–acid ratio of 91.4, vitamin C of 445 mg·kg⁻¹ et al. Quality is excellent. The fruit development period is 160 days to 180 days, and it matures at the late November to the middle December, germination period in early April, flowering period in early June to early July on Rong’an county in Guangxi province (north latitude 24°46′ to 25°34′, east longitude 109°13′ to 109°47′). It is resistance to drought, hardy and desert, etc. And resistance to *Citrus canker disease*, *Citrus decline disease* and Huanglong disease, etc. The fruit has very long storage–life, cold storage life is 6 months and shelf life is over 90 days. Suitable cultivation area is the kumquat cultiva-

收稿日期: 2017-02-04 接受日期: 2017-11-11

基金项目: 广西柳州市科学研究与技术开发计划; 国家现代农业创新体系—广西柑橘创新团队专项基金

作者简介: 唐志鹏, 男, 博士, 教授, 现主要从事果树生理调控与分子生物学研究工作。Tel: 13707887880, E-mail: tzpaa@163.com

tion area. This variety can bear fruits next year after planted, has high yield potential. Orchard should choose red soil which is slope, or flat, and has ability of moisture and fertilizer retention. Spacing between rows are 3 m×4 m. When spring shoots turn green, based on the degree of strong and weak of tree vigor, tree trunk ring cut 1–2 times, each time 1–2 laps. Flowering sprayed BA+GA 800 times at a time. In early November, canopy covers film, in order to prevent the dehiscent fruit, or fruit drop, and delayed harvest.

Key words: Kumquat; New cultivar; ‘Cuimi Kumquat’

金柑是芸香科(Rutaceae)金柑属(*Fortunella*)常绿果树,原产于中国,分布东南沿海各省区,特别是广东、广西地区种植和食用金柑的历史最悠久^[1-2]。生产上栽培的金柑品种主要来自金弹种,如‘融安金柑’‘遂川金柑’‘宁波金柑’等^[3]。但由于其果皮油胞多,辛辣味较浓,一部分消费者接受不了,在一定程度上影响到市场销售。广西柳州市融安县是广西金柑主产区之一,主要栽培品种为‘融安金柑’,据考证,为乾隆年间从江西遂川县所引进,至今已有260多年的栽培历史^[4]。1982年,广西柳州市农业科学研究所融安县大将乡四季口屯东北面高山果园中,从85株45 a生‘融安金柑’实生群体中,发现1株果皮无油胞实生变异株。经采穗高接及嫁接繁殖,鉴定其遗传性和性状,结果均优于原‘融安金柑’。因其具有果实表皮光滑的典型特征,故命名为‘滑皮金柑’^[5]。它是迄今为止金柑品种中唯一发生果皮油胞变异的品种,但‘滑皮金柑’也存在果实略小、果汁略少、果皮较韧的缺点。为此,为充分利用‘滑皮金柑’的优秀资源,选育出一个不具辛辣味、果汁多、又脆又甜、适合商品生产的新品种成为品种选育的主要目的。

1 选育过程

2007年秋柳州市水果生产办公室科技人员在融安县大将镇合理村里煌屯屋背坡谢共和4 a生的‘滑皮金柑’园中发现1株‘滑皮金柑’变异植株,初步确定为自然芽变变异株。2009—2015年,由柳州市水果生产办公室、广西大学、广西特色作物研究院组成联合攻关组,对该自然芽变株母树、高接换种树进行生物学特性、分子学、遗传稳定性、栽培关键技术等方面的研究,经过7 a的观察、选育和鉴定,2014年3月通过广西农作物品种审定委员会审定,定名为‘脆蜜金柑’(桂审果2014003号)(图1)。

2 品种MSAP分子鉴定和倍性鉴定

2.1 品种MSAP分子鉴定

从‘融安金柑’‘滑皮金柑’‘脆蜜金柑’3个品种植株上采集幼嫩叶片,应用MSAP分子标记技术对其进



图1 金柑新品种‘脆蜜金柑’

Fig. 1 ‘Cuimi Kumquat’, a new cultivar of *Fortunella crassifolia*

行检测。结果表明,在扩增的特异条带中,‘脆蜜金柑’在E10T7(5’-GACTGCGTACCAATTCAGC-3’)引物580 bp处泳道出现差异条带(图2)。说明其与对照品种在DNA水平上存在差异,具备成为新品种的遗传基础。

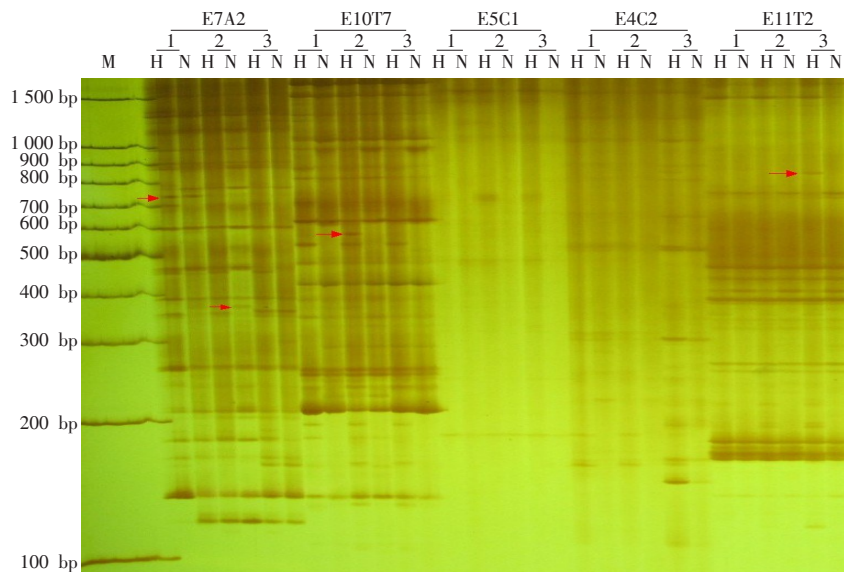
2.2 倍性鉴定

从‘滑皮金柑’和‘脆蜜金柑’植株上采集幼嫩叶片,应用美国BD公司C6流式细胞仪检测。由检测结果(图3)可知,‘滑皮金柑’在荧光强度为80 000处只有1个二倍体主峰,而‘脆蜜金柑’则有2个主峰,峰位置分别在荧光强度80 000和160 000处,第2个峰强度为第1个峰强度的2倍,为四倍体峰。说明其为二倍体和四倍体的嵌合体。

3 主要性状

3.1 果实经济性状

果实椭圆形至圆形,果大,皮光滑,果皮油胞极少,色泽金黄色至橙红色,质地爽脆,味浓甜,无刺鼻辛辣味,果汁多,少核或无核,可溶性固形含量(ω ,后同)21%~25%,总糖16.5%,总酸0.18%,维生素C含量(ω)445 mg·kg⁻¹(表1,表2)。



M. Marker; E7A2、E10T7、E5C1、E4C2、E11T2 为选择性筛选引物对;1、2、3. 分别表示融安金柑、脆蜜金柑、滑皮金柑;箭头所示为差异条带。
 M. Marker; E7A2, E10T7, E5C1, E4C2, E11T2 for selective screening primers. 1, 2, 3. Rong'an Kumquat, Cuimi Kumquat and Huapi Kumquat respectively. The arrow shown in stripe for differences.

图2 ‘脆蜜金柑’MSAP 指纹分析
 Fig. 2 MSAP finger-printing map of ‘Cuimi Kumquat’

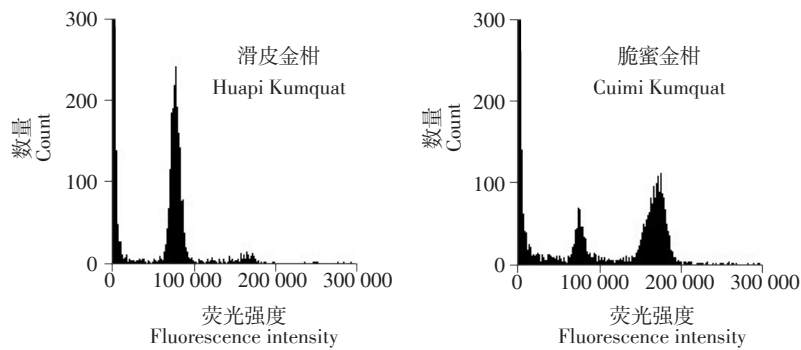


图3 ‘滑皮金柑’和‘脆蜜金柑’细胞倍性检测
 Fig. 3 Detection of cell double of ‘Huapi Kumquat’ and ‘Cuimi Kumquat’

表1 不同金柑品种果实外观品质比较
 Table 1 The comparison of exterior quality of fruit of different kumquat cultivars

品种 Cultivar	果形 Fruit shape	单果质量 Single fruit mass/g	纵径 Longitudinal diameter/mm	横径 Transverse diameter/mm	果形指数 Fruit shape index	单位面积油胞数 Oil cell number in unit rea/Number per cm ²	果皮厚 Fruit skin thickness/mm
融安金柑 Rong'an Kumquat	卵圆形 Ovoid	33.10±3.27 ab	41.01±2.32 b	38.45±2.02 b	1.07±0.03 a	102.35±18.20 a	57.0±1.20 b
滑皮金柑 Huapi Kumquat	园球形 Round-shapes	31.40±1.21 b	40.40±3.58 b	39.89±2.24 b	1.01±0.05 a	7.68±2.36 b	77.0±1.05 a
脆蜜金柑 Cuimi Kumquat	椭圆形 Oval	35.70±1.35 a	44.00±2.27 a	40.11±2.05 a	1.10±0.03 a	5.09±2.27 b	87.0±1.10 a

注:各处理之间不同字母表示差异显著(P<0.05)。下同。
 Note: Different letters between the treatments are significantly different (P<0.05). The same below.

表2 不同金柑品种果实内在品质比较
 Table 2 The comparison of interior quality of fruit of different kumquat cultivars

品种 Cultivar	种子数 Number of seeds	果汁率 Fruit juice percentage/%	ω(可溶性固形物) Soluble solids content/%	ω(总糖) Total sugar content/%	ω(可滴定酸) Titratable acid content/%	固酸比 Ratio of SSC/TA	可食率 Edible rate/%
融安金柑 Rong'an Kumquat	5.0±0.20 a	50.00±1.04 b	16.61±1.25 b	10.69±1.03 b	0.40±0.03 a	41.53±8.24 c	97.13±0.04 a
滑皮金柑 Huapi Kumquat	2.0±0.20 b	53.10±1.57 a	19.85±1.48 ab	15.98±1.12 a	0.21±0.02 b	94.52±8.57 b	98.65±0.03 a
脆蜜金柑 Cuimi Kumquat	0.2±0.01 c	56.90±1.22 a	23.65±0.64 a	16.46±1.02 a	0.18±0.02 b	131.39±10.22 a	99.33±0.02 a

3.2 植物学特征

5 a 生植株高 2.36 m, 树冠呈圆头形, 树势旺, 冠幅 2.23 m×2.37 m。枝梢浓绿。叶倒卵形, 长 8.48 cm, 宽 4.24 cm, 叶尖钝尖, 叶缘全缘, 叶缘波形上卷, 叶腋带刺, 叶脉突起明显, 翼叶、叶柄长, 叶厚, 色浓绿。花大, 完全花, 花瓣多为 5 瓣, 花丝数 17, 多为有叶花, 树势旺时畸形花多。果椭圆至圆形, 平均单果质量 20.5 g, 最大 35.6 g, 皮光滑, 金黄色至橙红色, 油胞少而平, 果肉浅黄色至黄色, 质地爽脆, 味浓甜, 无刺鼻辛辣味, 果汁多, 少核或无核。成熟期为 11 月下旬至 12 月中旬, 通过树冠盖膜可留果至翌年 2 月。

3.3 生物学特性

3.3.1 生长特性 幼树枝梢 1 a 发生 5 次, 分别为春梢 1 次, 夏梢 2 次, 秋梢 1 次, 冬梢 1 次。成年结果树枝梢 1 a 发生 3 次, 分别为春梢 1 次, 夏梢 1 次, 秋梢 1 次。

3.3.2 结果习性 1 a 内可开花 2~3 次, 春、夏、秋梢老熟后都能形成花芽。以春梢、晚春梢和夏梢为理想结果梢次。春梢坐果率为 1.2%, 晚春梢坐果率为 2.3%, 夏梢坐果率为 4.8%。

3.3.3 丰产性和物候期 3 a 生果园平均单株产量 11.6 kg, 666.7 m²产量 1 287.6 kg。

春梢萌芽期 4 月 9 日, 夏梢萌芽期 7 月 5 日, 秋梢萌芽期 8 月 24 日; 第 1 次花初花期 6 月 4 日, 盛花期 6 月 6 日, 末花期 6 月 8 日; 第 2 次花初花期 6 月 19 日, 盛花期 6 月 21 日, 末花期 6 月 23 日; 第 3 次花初花期 7 月 12 日, 盛花期 7 月 14 日, 末花期 7 月 16 日; 果实成熟期 11 月下旬到 12 月中旬。

3.4 适应性和抗逆性

耐旱, 耐寒, 耐瘠; 抗柑橘溃疡病、衰退病和黄龙病。适应于金柑种植区域。

优点: 果大, 皮光滑, 色泽靓, 质地爽脆, 味浓甜, 无刺鼻辛辣味, 果汁多, 少核; 抗逆性、抗病虫性强。缺点: 生长势旺, 落花落果较严重。

4 栽培技术要点

4.1 种植密度和定植

株行距以 3 m×4 m 或 4 m×5 m 为宜。666.7 m²植 33~55 株。以春季和秋季定植为佳。定植穴规格为: 长×宽×深=1 m×1 m×1 m, 栽植前施足腐熟有机肥作基肥, 每穴施腐熟猪牛粪 25~30 kg, 与表土拌均回填, 并做成高出地面 15~20 cm 树盘。

4.2 施肥

幼树每年基肥 1 次, 追肥 4~5 次。结果树每年基肥 1 次, 追肥 3~4 次。与‘滑皮金柑’相比, 年施氮肥总量可减少 30%~50%, 追肥宜在生理落果后施用。并增施硼、镁、钙、锌、铁等微量元素。

4.3 促花

春梢转绿时, 视树势壮旺程度, 主干环割 1~2 次, 每次 1~2 圈。结果母枝老熟和结果枝转绿时, 叶面喷施 500~1 000 mg·L⁻¹ 多效唑各 1 次。嫩梢期叶面喷 0.3% (ω) 含磷、钾、硼、镁等微量元素叶面肥 1 次。

4.4 保花保果

第 1 次于初花期叶面喷 BA+GA (喷布型) 800 倍液。隔 7~10 d 第 2 次叶面喷 50 mg·L⁻¹ 赤霉素。

4.5 防裂果、落果

秋末冬初遇低温雨水天气易发生裂果落果现象, 在 11 月上旬进行树冠盖膜可防止裂果和落果, 并可延迟至翌年 2 月采收。

参考文献 References:

- [1] 邓崇岭, 邓光宙, 邓秀新, 刘冰浩, 唐艳, 陈传武, 邓俭友. 晚熟金柑新品种‘桂金柑 2 号’的选育[J]. 果树学报, 2017, 34(10): 1357-1360.
DENG Chongling, DENG Guangzhou, DENG Xiuxin, LIU Binghao, TANG Yan, CHEN Chuanwu, DENG Jianyou. Breeding report of a new late ripening kumquat cultivar ‘Guijingan No.2’ [J]. Journal of Fruit Science, 2017, 34(10): 1357-1360.
- [2] 李忠海, 白婕, 黎继烈, 钟海雁. HS-SPME/GC-MS 法分析三种金橘中的挥发油成分[J]. 中国粮油学报, 2009, 24(9): 153-156.
LI Zhonghai, BAI Jie, LI Jilie, ZHONG Haiyan. Analysis of volatile components of three kumquat species by HS-SPME/GC-MS [J]. Journal of the Chinese Cereals and Oils Association, 2009, 24(9): 153-156.
- [3] 刘启勋. 金柑中的营养成分[J]. 食品与发酵工业, 1990, 5(14): 72-75.
LIU Qixun. Nutritional components of kumquat[J]. Food and Fermentation Industries, 1990, 5(14): 72-75.
- [4] 韦锋, 杨胜和, 熊莉, 龙柳珍. 融安金柑生产现状及发展对策[J]. 广西园艺, 2006, 17(5): 11-12.
WEI Feng, YANG Shenghe, XIONG Li, LONG Liuzhen. The present situation and development countermeasure of production Rongan kumquat[J]. Guangxi Horticulture, 2006, 17(5): 11-12.
- [5] 凤鸿强. 融安县金橘产业化发展思路[J]. 现代园艺, 2012, 23(1): 9-10.
FENG Hongqiang. Thought of development for kumquat industrialization of Rongan[J]. Modern Horticulture, 2012, 23(1): 9-10.