果 树 学 报 2022,39(10):1965-1968
Journal of Fruit Science

DOI:10.13925/j.cnki.gsxb.20220343

红囊柚新品种正甜1043的选育

邱继水,周碧容

(广东省农业科学院果树研究所•农业农村部南亚热带果树生物学与遗传资源利用重点实验室•
广东省热带亚热带果树研究重点实验室,广州 510640)

摘 要:正甜1043是从沙田柚芽变选育出的红囊柚新品种。果实梨形,果颈短,果面黄色、光滑,果顶无印圈,单果质量1380 g,果肉红色,中心柱实,单果种子数78粒。果实后熟期约2周,果汁含量较沙田柚多,可食率46%,可溶性固形物含量(*w*,后同)10.7%,总糖含量5.6%,总酸含量0.69%,维生素C含量(*ρ*)44 mg·100 mL^{-1},常温存贮2~3个月风味仍佳。果实11月上旬成熟,丰产性中等,6年生树平均株产46 kg,自花结实能力弱,需配置10%蜜柚或酸柚作为授粉树,与酸柚砧木嫁接亲和性好,幼年树生长较快,树姿较直立,分枝力中等,末级带叶春梢为主要结果母枝。该新品种适宜在广东沙田柚栽培区及相似生态区栽植。

关键词:柚;新品种;正甜1043;芽变

中图分类号:S666.3 **文献标志码**:A **文章编号**:1009-9980(2022)10-1965-04

Breeding of a new red pomelo variety Zhengtian 1043

QIU Jishui, ZHOU Birong

(Institute of Fruit Tree Research, Guangdong Academy of Agricultural Sciences/Key Laboratory of South Subtropical Fruit Biology and Genetic Resource Utilization, Ministry of Agriculture and Rural Affairs/Guangdong Provincial Key Laboratory of Tropical and Subtropical Fruit Tree Research, Guangzhou 510640, Guangdong, China)

Abstract: A new pomelo cultivar Zhengtian 1043 was found from the bud mutation of Shatianyou (*Citrus grandis* Osbeck), which has been widely planted in southern China. This bud sport was discovered from a citrus grove in 2010. The bud of the mutant was selected and then grafted on Suanyou rootstocks. The cultivar was registered in 2019 after DUS testing. This cultivar has an upright tree shape and a medium branching ability, and shows self-incompatibility or weak self-compatibility. It is necessary to plant 10% Suanyou or Miyou (*Citrus grandis* Osbeck) of the total trees in an orchard to provide enough pollens for pollination. The leaf is oval with a dark-green color. The leaf size and shape of the mutant were almost the same as those of Shatianyou. Flower of the new cultivar is raceme, white and long obovate. Each flower has 26−34 anthers, with light yellow sacs and yellow pollens. There are erect and long styles, and stamens are sloping toward the style. The length of stamen is higher than the pistil when the flowers are in full bloom. The stigma is oblate. The appearance index of fruits is different between both cultivars. The fruits are larger than the parent, pear-shaped with a smooth and yellow color peel, and weighing about 1380 g. The length of fruit neck is shorter than that of Shatianyou. It is easier to peel than the parent. There are 78 seeds on average per fruit and the eatable proportion is 46%. The pulp color of different fruits varies from light-red to red, and the texture is little bit hard. The total soluble solid, total sugar and titratable acid contents are 10.7%, 5.6% and 0.69%, respectively, and the ascorbic acid content is 44 mg · 100 mL^{-1}. The SSR molecular markers were selected to discriminate the difference between new cultivar and the parent. The results showed that two cultivars were different at genetic level. The bud-breaking time, flowering and fruit ripening period of new cultivar are basically the

收稿日期:2022-07-04 **接受日期**:2022-08-15

基金项目:广东省优稀水果现代农业产业技术体系创新团队项目(2019KJ116、2020KJ116、2021KJ116、2022KJ116)

作者简介:邱继水,男,研究员,研究方向为果树栽培与生理。Tel:020-38765074,E-mail:rgxoii307@126.com

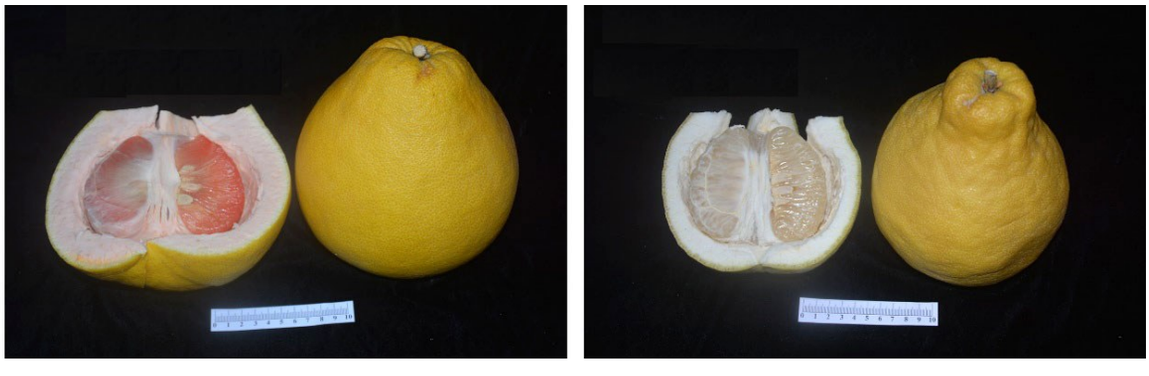
same as those of Shatianyou. The spring shoots started to grow in early February, the flower bloomed in early to late February, and the fruit ripened in early November in Guangzhou city of Guangdong province. The suitable growing areas for Zhengtian 1043 are also the same as for Shatianyou.

Key words: Pomelo; New cultivar; Zhengtian 1043; Mutation

柚(*Citrus grandis* Osbeck)隶属于芸香科(Rutaceae L.)柑橘属(*Citrus* L.),在中国及东南亚各国的热带、亚热带地区广为栽培,沙田柚原产广西容县,是中国传统名柚之一,生态适应范围广,栽培适应性强,果实品质优良,极耐贮运[1]。果实梨形,有比较明显的果颈,果实的白皮层、囊瓣壁、果肉均呈白色[2]。芽变选种是柑橘育种的重要途经之一,迄今为止从地方品种或品种群中选出的柚新品种有20个[3]。因此,开展沙田柚品种群芽变选种工作,育出了红囊柚新品种,以满足广大消费者、种植者对沙田柚果肉颜色的多样性需求。

1 选育经过

2010年10月上旬,在广东省龙门县麻榨镇的一个成龄沙田柚果园中,发现1株主干被天牛为害的柚树,树势衰弱,其中1个主枝结果,果实梨形,果颈稍短,果实白皮层、囊瓣壁、果肉,由浅到深分别呈浅粉红色、粉红色、红色(图1),明显不同于亲本沙田柚的白色,初定该主枝为选种单枝y1043。2010年冬,采撷选种单枝的当年秋梢,高接繁殖V_1代中间材料,翌年生长新梢4次;2011年冬,采撷V_1代秋梢接穗,酸柚砧木,嫁接繁殖V_2代无性苗木。2013年春开始品种比较试验,在广东省农业科学院果树研究所进行,定植V_2代苗,以沙田柚为近似品种作对照,2016年全面结果,2017年和2018年,参照NY/T 2435—2013《植物新品种特异性、一致性和稳定性测试指南 柑橘》评价遗传稳定性、观察物候期、记录产量、分析果实品质等,总结新株系栽培关键技术。2019年向农业农村部植物新品种保护办公室提出申请,2021年获得植物新品种权证书,品种权号



正甜1043 Zhengtian 1043　　沙田柚 Shatianyou

图1　红囊柚新品种正甜1043与对照品种沙田柚

Fig. 1　A new citrus cultivar Zhengtian 1043 pomelo and the control cultivar Shatianyou

CNA20191003963,定名正甜1043。

2 主要性状

2.1 植物学特征

正甜1043树姿较直立,树冠圆头形。主干浅灰色、较光滑。分枝力、枝梢量中等,枝条较粗壮、刺少或无。叶片卵圆形,较厚,深绿色,叶缘波状,叶尖端钝尖、有缺刻,叶基广楔形,叶柄长度中等,有翼叶。花穗短,总状花序,花蕾白色、长倒卵圆形,花瓣白色。花丝基部联合、26~34条,药囊大、棒状、浅黄色,花粉黄色。花柱直立,略高于雄蕊,柱头扁球形。果实大、梨形,果颈短,果顶无印圈,果蒂萼片浅绿色、4~5片,果面光滑、黄色,油胞较大、密生。果实白皮层浅粉红色,中心柱实心,囊瓣梳形,13~15瓣,囊瓣壁粉红色,果肉红色,种子多、单胚。相较于近似品种沙田柚,正甜1043果实表现为果实梨形,果颈比沙田柚稍短;白皮层浅粉红色、囊瓣壁粉红色、果肉红色,不同于沙田柚的白色(表1)。

2.2 果实经济性状

正甜1043果大,单果质量1380 g,果形似沙田

表1　正甜1043与对照品种果实特征比较

Table 1　Comparison of fruit traits between Zhengtian 1043 and Shatianyou

品种 Cultivar	果形 Shape of fruit	果颈长度 Length of fruit neck	白皮层颜色 Color of albedo layers	瓤皮颜色 Color of pulp skin	果肉颜色 Fresh color
正甜1043 Zhengtian 1043	梨形 Pear-shaped	短 Short	浅粉红色 Light-pink	粉红色 Pink	红色 Red
沙田柚 Shatianyou	梨形 Pear-shaped	中 Medium	白色 White	白色 White	白色 White

柚的梨形、果颈稍短，果面黄色、光滑，果顶无印圈。果实采收时，皮紧实、较硬，中心柱实心，囊瓣梳形、易分瓣，囊瓣壁较厚、易剥开，果肉口感稍硬、汁量中多，种子多，单果78粒。经后熟2周的果实（表2），果皮和果肉软硬适中，口感汁多，可食率46%，可溶性固形物含量（w，后同）10.7%，总糖含量5.6%，总酸含量0.69%，维生素C含量（ρ）44 mg·100 mL^{-1}。广州地区果实11月上旬成熟，后熟果实单果套袋包

表2　正甜1043与对照品种果实经济性状比较

Table 2　Comparison on economic character of fruits between Zhengtian 1043 and Shatianyou

品种 Cultivar	成熟期 Ripening period	平均单果质量 Average fruit weight/g	w（可溶性固形物） Total soluble solid content/%	w（全糖） Total sugar content/%	w（可滴定酸） Titratable acid content/%	ρ（维生素C） Vitamin C content/（mg·100 mL^{-1}）	种子数 Seed number	可食率 Edible rate/%
正甜1043 Zhengtian 1043	11月上旬 Early November	1380	10.7	6.4	0.69	44	78	46
沙田柚 Shatianyou	11月上旬 Early November	1250	11.8	8.4	0.29	37.3	95	52

装，常温贮存2~3个月，风味仍佳。

2.3　生长结果习性

正甜1043丰产性中等，自花结实能力弱，需配置10%蜜柚或酸柚作授粉树。酸柚砧木亲和性好，苗木生长较快，分枝力中等。幼树生长较快，1年生分枝大苗建园，3年生树平均树高2.8 m、冠幅2.9 m，形成枝条密集的早结树冠，5年生平均株产46 kg，略低于沙田柚的50 kg。末级带叶春梢为主要结果母枝，11月中旬表现分化花芽的叶色微退绿特征，花期异品种人工或放蜂授粉，无大小年结果现象。

2.4　物候期

正甜1043在广州栽种，幼年树1年抽生4次梢，分别是2月上旬抽春梢、5月上旬抽早夏梢、7月上旬抽夏梢、9月上旬抽秋梢。结果树1年抽生2次梢，2月初抽春梢；现蕾期2月初，始花期2月下旬，盛花期3月上、中旬，末花期3月下旬，第1次生理落果发生在4月上旬，第2次生理落果发生在4月中下旬，秋梢生长期为7月中旬—9月上旬，果实11月上旬成熟，生育期210~220 d。

2.5　适应性和抗性

正甜1043的适应性和抗性较强。在广州的防虫网室内栽培、透光率下降的条件下，没有出现枝条徒长和叶片脱落现象，夏秋季中午在网室内温度高于网室外1~2 ℃的条件下，没有出现幼年结果期果实干水现象。从选种果园和中试栽培的生长结果情况来看，适宜在广东沙田柚栽培区栽植。

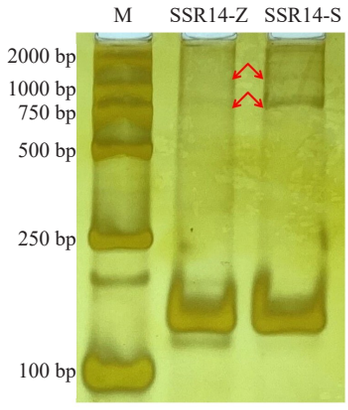
3　遗传鉴定

采用SSR分子标记对新品种进行遗传鉴定。以正甜1043和沙田柚叶片的基因组DNA为模板，采用SSR14引物（Forward：5’-TCACAGGTAGCAAGAGTAAAAAGG-3’；Reverse：5’-CTGCTTCCTACCCAAATTGC-3’）进行PCR扩增。结果显示，二者扩增得到的产物条带不同（图2），说明二者基因组存在差异，从遗传上表明正甜1043是一个新品种。

4　栽培技术要点

4.1　定植

宜选择疏松肥沃的壤土或砂质壤土定植，丘陵坡地的土层厚度1 m以上，平地的地下水位1 m以下，pH值5.5~6.5，避免坡度较大的山地或土壤相对瘠薄的地块建园。选用酸柚作砧木，栽植株行距4 m×5 m，666.7 m^{2}种植33株，按10∶1配置酸柚或蜜柚作授粉树。挖定植大穴，施足基肥，选择根系发达的容器无病大苗建园，成本高，但见效快，可保障早



M. DNA marker；SSR14-Z. 用 SSR14 引物扩增出的正甜 1043 新品种基因组 DNA 片段；SSR14-S. 用 SSR14 引物扩增出的沙田柚基因组 DNA 片段。

M. DL2000 DNA marker; SSR14-Z. Fragments from new cultivar of Zhengtian1043genome DNA amplified by SSR14 primers; SSR14-S. Fragments from Shatianyou genome DNA amplified by SSR14 primers.

图 2 正甜 1043 与对照沙田柚 SSR14 引物 PCR 扩增产物谱带分析

Fig. 2 Analysis of PCR bands between Zhengtian1043 and Shatianyou by SSR14

实丰产。

4.2 整形修剪

树形可采用自然开心形，主干高 30~40 cm，主枝 3 条，在主干上错位均匀平面分叉，纵向开张角度约 45°。幼年期不疏春梢，夏梢自剪前，从春梢基部剪除过密的夏梢，保留少量生长强壮的夏梢作主枝或主分枝，有利于形成通风透光良好的树冠结构，培养较多数量的末级带叶春梢为结果母枝。结果期控制树高 3.0~3.5 m，采果后到春梢萌芽前，回缩树体顶端枝条至较弱的结果母枝处。

4.3 促花保果

形成了早实树冠的幼年树，或适龄无花、少花健壮树，于 11 月中旬对主枝或主干环割促花。在合理施肥、及时排灌的基础上，健壮树抹除零星早发的春梢和迟春梢，多花树及时疏减花蕾。花期异品种人工授粉或放蜜蜂授粉，提高坐果率。幼果期采用环割保果，或春梢转绿后喷 5 μL·L^{-1}的 2，4-D。4—5 月多次疏去病虫、畸形、特小和树冠上部的果实。

4.4 土肥水管理

土壤相对瘠薄的果园，每年冬季进行深翻改土。施肥以生物有机肥为主，配合适量的氮肥、钾肥、磷肥和镁、硼、锰、锌等微量元素。果实生长期保持水分均衡供应，采果前控制水分。

4.5 适宜区域

适宜在广东沙田柚栽培区及相似生态区发展。

参考文献 References：

[1] 周开隆，叶荫民 . 中国果树志：柑橘卷[M]. 北京：中国林业出版社，2009.
ZHOU Kailong，YE Yinmin. Fruit tree records of China：*Citrus* volume[M]. Beijing：China Forestry Press，2009.

[2] 何天富 . 中国柚类栽培[M]. 北京：中国农业出版社，1999.
HE Tianfu. Pomelo cultivation in China[M]. Beijing：China Agricultural Press, 1999.

[3] 汪奇，王梦娣，李爱基，余天林，安烁宇，沈雁，李新国 . 我国柚品种（系）选育评述[J]. 中国南方果树，2021，50(3)：201-208.
WANG Qi，WANG Mengdi，LI Aiji，YU Tianlin，AN Shuoyu，SHEN Yan，LI Xinguo. Review of pummelo breeding in China[J]. South China Fruits，2021，50(3)：201-208.