

红肉火龙果新品种‘大龙’的选育

罗志文¹,李向宏^{1*},彭超¹,韩冰¹,何凡¹,
陈业光¹,范鸿雁¹,陈哲¹,崔健¹,辛曙丽²

(¹海南省农业科学院热带果树研究所·农业部海口热带果树科学观测实验站·海南省热带果树生物学重点实验室·海南省热带果树育种工程技术研究中心,海口 571100; ²海口欣天阳农业科技有限公司,海口 570100)

摘要: ‘大龙’火龙果系从国内外引进的火龙果种质资源中选育出来的优良红肉火龙果品种。该品种成熟果实椭圆至长圆形,果皮紫红色,平均单果质量510.38 g,最大单果质量825 g。果皮薄,果肉紫红色,可溶性固形物含量(ω ,后同)20.29%,可溶性总糖含量10.42%,可滴定酸含量0.25%,糖酸比41.68,维生素C含量86.70 mg·kg⁻¹。肉质细腻多汁,风味浓郁,具黑芝麻状、可食用种子。投产早,可自花授粉,果型中等偏大,果肉色泽鲜艳、肉质细腻、口感风味俱佳。每年开花结果14~17次,花果重叠明显,单次开花结果周期32 d;早结丰产,定植第2年开花结果,第3年稳产,单产37 500 kg·hm²以上,与白肉对照品种相当,适应性与抗逆性较强。适于火龙果适宜种植区域栽培,以砂壤质缓坡地建园最宜。

关键词: 火龙果;新品种;‘大龙’;红肉

中图分类号: S667.9

文献标志码: A

文章编号: 1009-9980(2018)05-0642-04

A new red pulp dragon fruit cultivar ‘Dalong’

LUO Zhiwen¹, LI Xianghong^{1*}, PENG Chao¹, HAN Bing¹, HE Fan¹, CHEN Yeguang¹, FAN Hongyan¹, CHEN Zhe¹, CUI Jian¹, XIN Shuli²

(¹Institute of Tropical Fruit Trees, Hainan Academy of Agricultural Sciences·Haikou Investigation Station of Tropical Fruit Trees, Ministry of Agriculture·Laboratory of Tropical Fruit Tree Biology of Hainan Province·Hainan Breeding Engineering Technology Research Center for Tropical Fruit Trees, Haikou 571100, Hainan, China; ²Haikou Xintianyang Agriculture Technology Co. Ltd., Haikou 570100, Hainan, China)

Abstract: ‘Dalong’ is a new red pulp dragon fruit cultivar which was selected from dozens of dragon fruit germplasm resources collected from domestic and abroad by Hainan Academy of Agricultural Sciences. The branches of ‘Dalong’ are three or four rhombus cylindrical and the former take the majority. The young branches are pale green, and the matured branches are blackish green and succulent, on which dozens of yellowish brown or gray aerial roots are obviously observed. The perimeter of stem is 17.68 cm, and the matured branch segment is 55.80 cm in length with a perimeter of 17.42 cm. There are 14.8 short areoles on each ridge of the branch segment, where 2-5 yellowish brown to blackish brown thorns (mostly 3-4) attached and the tissue around the areole is suberification which is yellow brown to gray. The bud is creamy yellow and rapidly turns light red after 2-4 d, and will turn yellow green gradually as the bud progressively expanded. In the initial blossom period, the flower is funnel-shaped hermaphroditic and 29.40 cm in length. The stamen is long and thin, the anther is creamy and the pistil stigma is yellowish green. The petal is pure white, erect, slender and ensiform. There are 21.40 calyxes per flower which is fleshy, liguliform, and yellowish green, with a purple red margin. The young fruit is green and will ripen about 30 d after flowering. The fruit is oval to long oval, with the fruit shape index of 1.34, whose surface is located by 18-30 red soft obtuse triangle-to-ensiform squamas. The average weight of single fruit is 510.38 g and the maximum fruit weight is 825 g. The soft purple-red fruit pericarp has been measured as 2.60 mm in thickness, which is nearly equal to the red pulp

收稿日期:2017-09-21 接受日期:2018-02-26

基金项目:海南省科研院所技术开发专项(SQ2017JSKF0002);海南省热带果树生物学重点实验室项目(SYSZX004)

作者简介:罗志文,男,助理研究员,主要从事热带果树育种与病虫害研究。Tel:0898-65230556,E-mail: zhiwenluo@163.com

*通信作者 Author for correspondence. Tel:0898-65230556,E-mail: lxx.0898@163.com

control cultivar ‘Zilong’ (2.68 mm), but thinner than the white pulp control which is mainly cultivated in Hainan (3.26 mm) at a significant level ($p < 0.05$). The edible rate of fruit is 76.48%, The pulp is brightly coloured, purple to red, and has a total soluble solids content of 15.18% (entire pulp) and 20.29% (in middle portion), a total soluble sugar of 10.42%, total acid of 0.25%, vitamin C content of 86.70 mg · kg⁻¹ and water content of 90.20%. The pulp is soft, tender, juicy and full-flavored, in which there are hundreds of edible soft black sesame-like seeds and sweet juice. This cultivar has the characteristics of an early production, a high self-fruitful rate (higher than 90%) without artificial pollination, moderately large fruit, brightly colored soft pulp with good taste, which exhibits a superior cultivation adaptability and strong resistance to stress and pests in the production process. This cultivar begins to fruit in the 1st year after planting, and reaches stable yield 3 years later in Hainan island, with a yield of 37 500 kg · hm⁻² at least under the condition of normal management. This cultivar exhibits obvious overlapping of flowering and fruiting period, and can harvest 14-17 batches per year with a 26-43 d (32 d on average) flowering-fruiting cycle. In our experiments, cultivar ‘Dalong’ shows great adaptive capacity and behaves well in comprehensive aspects. It is suitable to be cultivated in Hainan and potential to the other suitable planting areas of China, and the orchards located on gentle-slope with sandy loam are most appropriate.

Key words: Dragon fruit; New cultivar; ‘Dalong’; Red pulp

火龙果(*Hylocereus* spp.)属仙人掌科(Cactaceae)量天尺属(*Hylocereus*)或蛇鞭柱属(*Selenicereus*)多年生蔓性植物,其集水果、花卉、蔬菜、保健功能为一体,具有很高的经济、药用和观赏价值^[1]。这种原产于墨西哥和中、南美洲各国的热带水果于20世纪90年代传入我国台湾^[2],并在我国海南、福建、台湾、贵州、广东、广西、云南等省(区)逐步推广种植^[3]。经过多年发展,火龙果已成为我国特色农业的重要组成部分,但也存在主栽品种少、品质不稳定、引种试种不规范、质量参差不齐、综合效益不高等问题^[4]。海南省农业科学院热带果树研究所一直开展火龙果种质资源收集评价和选育工作,于2013选育出的‘紫龙’品种,已得到种植户和消费者的认可。

1 选育经过

2009年,科技人员在对引进的火龙果资源进行跟踪调查过程中,发现1份果型中等偏大、产量和品质性状表现优异的种质(编号:HLG2003014-03-05,暂定名‘大龙’),表现为果大、品质优、早产、稳产、丰产。当年9月剪取枝条扦插繁育550株种苗,选择乐东县九所镇海口欣天阳农业科技有限公司老陈田村种植基地(下称老陈田基地)作为固定观察与试验基地,采取柱栽方式试种1 333.4 m²,开展试种和种性跟踪观察。试种资源于2010年10月试花,2011年4月小批量挂果,2012年末开始稳产。期间,2009—2010年主要跟踪观察肉质茎、嫩枝、刺座、花芽特征等植物学性状;2011年起开始跟踪观察老茎、花果、气生根特征等植物学性状,以及开花结果特性、自花授粉情况、花果批次与周期、物

候期等生物学特性;2012年以来,开展田间测产和品质室内测定。调查与测定结果显示,该资源稳产期每年开花结果12~14批,果实大小均匀,果皮紫红色,平均单果质量506.40 g,折合单产30 750.20 kg · hm⁻²,首批花开时间为3月8—20日,末批果成熟时间为11月15—20日;果肉可滴定酸含量(ω ,后同)0.29%、可溶性总糖含量9.58%、维生素C含量84.1 mg · kg⁻¹,全果肉可溶性固形物含量为14.51%。其植物学特征与生物学特性与编号为HLG2003014-03的母株(下称母株或母本材料)一致,且表现出了较强的一致性和稳定性。

2012年9月,分别在三亚吉阳镇南丁村(下称三亚基地)和乐东九所镇山脚村(下称乐东基地),以‘紫龙’和‘越南白肉’为对照,采取与老陈田基地相同的种植和管理模式,开展区域品比试验,每个品种(种质)种植1 333.4 m²。研究人员对参试品种(种质)的植物学特征、生物学特性、物候期等进行了跟踪调查,并针对稳产期的火龙果产质量综合性状进行综合比较与评价。结果显示,3个参试品种(种质)均能正常生长发育和开花结果,且与原品种(种质)保持较强的一致性,同一品种在各基地植物学特性差别不大,物候期有差异,‘大龙’‘紫龙’自花结实率高于90%,‘越南白肉’则须通过人工辅助方式才能正常授粉;果实综合性状方面,‘大龙’大部分指标稍优于或与‘紫龙’相当,但显著优于‘越南白肉’。‘大龙’的分子鉴定与配套技术研究集成工作也已完成。2016年10月,海南省种子管理站组织了专家现场考察评议,2016年12月通过海南省第五届农作物品种审定委员会认定,定名为‘大龙’(图1)。



A. 开放的花朵; B. 结果植株(定植后 3 年); C. 单果形态; D. 果肉形态。

A. Flower of Dalong; B. The fruited trees of Dalong (3 a after planted); C. The single fruit of Dalong; D. The pulp of Dalong.

图 1 火龙果新品种‘大龙’

Fig. 1 The new dragon fruit cultivar ‘Dalong’

2 主要性状

2.1 植物学特征

‘大龙’火龙果植株树势中等偏强,无明显主根,侧

根、须根较发达,根系网较庞大,多分布在 5~20 cm 的浅土层。‘大龙’火龙果茎肉质,多呈三棱柱形,茎表面蜡质较明显;嫩枝呈黄绿色,老茎呈墨绿色、常见气生根,边缘均不扭曲;主茎茎围 17.68 cm,多年生茎节长 75.80 cm、茎围 17.42 cm;腋芽演化为刺座,单节单棱平均具 14.8 个短而密的刺座,每座具有 2~5 枚黄褐色至黑褐色的刺,以 3~4 枚居多,刺座周围呈木栓化。初发花芽椭圆形、乳黄色,2~4 d 后迅速转为淡红色,后随花蕾膨大而逐渐转黄绿色,初开花蕾漏斗状,雌雄同体,平均长度 29.40 cm;雄蕊多而细长,花药乳黄色,雌蕊柱头黄绿色;花瓣纯白色、直立、细长呈剑形,舌状肉质花萼呈黄绿色、外缘紫红色。

2.2 果实主要经济性状

由表 1 可知,‘大龙’火龙果幼果为绿色,成熟果椭圆形至长球形,紫红色,平均纵径 12.46 cm、横径 9.23 cm,平均单果质量 510.38 g,最大单果质量 825 g,果实鳞片红色、钝三角形至剑形。果皮厚度 2.60 mm,果实可食率 77.46%,果肉紫红色,肉质细腻多汁,含水量(ω ,后同) 90.20%,总酸含量 0.249%,维生素 C 含量 86.70 mg·kg⁻¹,可溶性总糖含量 11.07%,可溶性固形物含量 20.29%,具黑芝麻状种子,可食用。果实着色好、色鲜艳,果肉风味浓郁,以阳光充足、少雨季节的品质为佳。

表 1 ‘大龙’与对照品种主要经济性状比较

Table 1 Comparison of main characteristics of ‘Dalong’ and the control group

品种 Cultivar	果形 Fruit shape	果肉颜色 Pulp colour	平均单果质量 Average single fruit mass/g	可食率 Edible rate/%	ω (中心果肉可溶性固形物) Soluble solids content/%	ω (可溶性总糖) Total sugar content/%	ω (可滴定酸) Titratable acid content/%	ω (维生素 C) Vitamin C content/(mg·kg ⁻¹)	ω (水分) Moisture content/%
大龙 Dalong	椭圆形至长球形 Oval to long oval	紫红 Purple red	510.38	77.46	20.29	11.07	0.249	86.70	90.20
紫龙 Zilong	短椭圆形至圆球形 Short oval to spheroidal	紫色 Purple	440.10	74.23	19.10	10.42	0.251	77.70	89.99
越南白肉 Vietnam white-pulp	椭圆形 Oval	白色 White	504.70	69.18	15.87	9.12	0.358	53.80	88.49

2.3 生长结果习性

在海南产区投产早、易成花,定植 1 a(年)即可开花结果,第 3 年稳产,稳产期每年开花结果 14~17 次,第一批花 3 月中旬现蕾,最后一批果 11 月下旬成熟,单次开花结果周期 26~43 d、平均 32 d,花果重叠明显,同一时期同一植株常有 3 批次的花果。稳产期单株产量 4.92 kg,折合每 666.7 m²产量 2 509.2 kg。

2.4 物候期

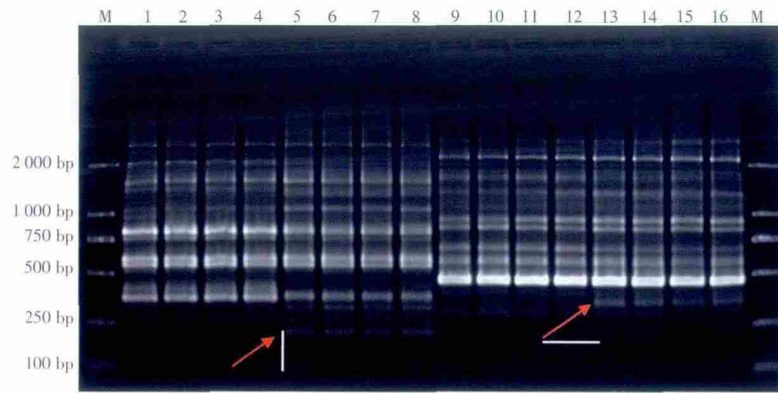
‘大龙’火龙果在三亚地区,第 1 批花 3 月中下旬开放,4 月中下旬成熟,最后 1 批花 10 月中下旬开放,11 月中下旬成熟,花果持续期 255 d。在乐东地区,第 1 批花 3 月下旬至 4 月上旬开放,4 月中下旬至 5 月上旬成熟,最后 1 批花 10 月上中旬开放,11 月上中旬成熟,花果持续期 251 d。

2.5 综合抗性

田间跟踪调查发现,与当前主栽品种一样,‘大龙’火龙果喜光耐阴、耐热而不耐寒、耐旱但不耐涝;在田间对茎腐病和炭疽病的抗性与‘紫龙’相当,强于‘越南白肉’;对疮痂病、粉蚧抗性与‘越南白肉’相当,对白蚁和蜗牛抗性稍弱于‘越南白肉’而与‘紫龙’相当。

3 品种分子鉴定结果

提取‘大龙’火龙果及其母本材料 DNA,应用目标起始密码子多态性(start codon targeted polymorphism, SCoT)分子标记方法筛选引物并对‘大龙’火龙果及其母本材料进行遗传鉴定(图 2)。引物 SP32(CCATGGCTACCACCGCAC)和 SP35(CATGGCTACCACCG-



M. Maker 2000;泳道 1~8 为 SP32 引物扩增电泳图,泳道 9~16 为 SP35 引物扩增电泳图,其中泳道 1~4、9~12 为母本种质,泳道 5~8、13~16 为大龙。

M. Maker 2000; Line 1-8 for primer SP32 amplification, Line 9-16 for primer SP32 amplification; Line 1-4 and line 9-12 for female parent germplasm; Line 5-8 and Line 13-16 for Dalong.

图2 基于 SCoT 分子标记的火龙果新品种‘大龙’与母本种质的分子鉴定图谱

Fig. 2 Molecular identification of ‘Dalong’ and female parent germplasm based on SCoT molecular marker

GCCC)扩增结果显示,2条 SCoT 引物各出现特异性条带1条(图2中箭头所示)。可见,与母本材料相比,‘大龙’品种在保持母本遗传特性的同时,出现了变异,是1份新的资源。

4 栽培技术要点

4.1 建园定植

选择砂壤土质、有机质丰富、非台风高发区的缓坡地建园。植前施足有机肥作为基肥,选择母本园生长健壮、无病虫害、无伤口的老熟枝条,截成30~50 cm 枝段,以50%(ω ,后同)多菌灵可湿性粉剂500倍浸苗1 min 晾干后,作为扦插苗备用。以单排钢架篱壁式种植为宜。

4.2 树体管理与结果枝培育

幼苗期剪除所有侧芽,每株苗仅保留1个向上生长的健壮枝,当高度超过立柱顶端时,以胶绳将枝条绑缚在柱顶钢索上并打顶,令其自然下垂或萌发新枝下垂成为结果枝。结果株每年修剪3次:第1次于1—2月进行,第2次于5—6月枝条旺盛生长期进行,第3次于12月采收结束后进行。保留分布均匀健壮的枝条。

4.3 肥水管理

1 a 生以下幼树以施用氮肥为主,勤施薄施,促进营养生长。成年树以施有机肥为主,化学肥料为辅,促进产量形成及保证质量;除日常施肥外,每年3月、7月和11月,每株穴施腐熟农家肥5.0~7.5 kg+花生饼肥0.5 kg+复合肥0.25 kg。谢花后可根外喷施磷酸二氢钾、核苷酸或氨基酸等叶面肥进行壮果。

4.4 病虫害防治

生产中,应全程做好茎腐病和白蚁的防控工作,高温高湿及嫩枝抽发季节着重做好疮痂病、炭疽病和堆蜡粉蚧的防控,果期着重防控果实蝇和蜗牛。

4.5 其他事项

防病虫药剂应选择高效、低毒、低残留并准许在果树上使用的种类,生产全过程禁止使用植物生长调节剂进行壮果等。

参考文献 References:

- [1] 郑伟,王彬. 火龙果生物学特性、保健价值及其发展前景[J]. 西南园艺,2004,32(3): 47-48.
ZHENG Wei, WANG Bin. Biological characteristics, healthcare value and development prospect of pitaya[J]. Southwest Horticulture, 2004, 32(3): 47-48.
- [2] 郑文武,刘永华. 我国火龙果生产现状及发展前景[J]. 中国热带农业,2008(3): 17.
ZHENG Wenwu, LIU Yonghua. Production status and development prospect of pitaya in China[J]. China Tropical Agriculture, 2008(3): 17.
- [3] 李向宏,罗志文,陈德政,符碧海,陶挺燕,陈开京,何凡. ‘紫龙’火龙果选育初报[J]. 中国南方果树,2014,46(5): 133-134.
LI Xianghong, LUO Zhiwen, CHEN Dezheng, FU Bihai, TAO Tingyan, CHEN Kaijing, HE Fan. Preliminary report on selection and breeding of a new dragon fruit cultivar ‘Zilong’ [J]. South China Fruits, 2014, 46(5): 133-134.
- [4] 韩冰,韩剑. 海南省火龙果产业发展形势及其建议[J]. 中国南方果树,2015,44(5): 156-158.
HAN Bing, HAN Jian. Developing situation and suggestion of pitaya production in Hainan[J]. South China Fruits, 2015, 44(5): 156-158.