

大果龙眼新品种良圆龙眼的选育

黄石连, 韩冬梅, 郭栋梁, 王静, 吕新民, 魏俊斌, 李建光*

(广东省农业科学院果树研究所·农业农村部亚热带果树生物学与遗传资源利用重点实验室·广东省果树科学与技术研究重点实验室, 广州 510640)

摘要: 良圆龙眼是以大乌圆为母本, 储良为父本杂交选育的大果龙眼新品种。果实大小均匀, 单果质量13~18 g; 果皮黄褐色, 果实外观较好; 果肉乳白色, 稍透明, 果肉表面纵纹明显, 表面不流汁, 汁液中等, 肉离核、韧脆化渣, 味甜; 可食率64%~69%, 可溶性固形物19%~21%。树势强, 树姿直立, 树冠圆形, 一年生枝条较粗, 优于两亲本。在广州地区成熟期7月底至8月上中旬; 丰产性中等, 高接后第五年平均株产为22.5 kg, 每666.7 m²产量可达724.5 kg; 适宜广东省各产区栽培。

关键词: 龙眼; 新品种; 良圆龙眼; 杂交; 大果

中图分类号: S667.2 文献标志码: A 文章编号: 1009-9980(2024)05-0001-08

A new longan cultivar Liangyuan Longyan with large fruits

HUANG Shilian, HAN Dongmei, GUO Dongliang, WANG Jing, LV Xinmin, WEI Junbin, LI Jianguang*

(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 Science and Technology Research on Fruit Tree, Guangzhou, Guangzhou 510640, China)

Abstract: Liangyuan Longyan is a new variety of longan (*Dimocarpus longan* Lour.) selected from a crossing between Dawuyuan (large size) and Chuliang (high quality) made in March, 2005 by the Institute of Fruit Tree Research, Guangdong Academy of Agricultural Sciences. SSR molecular analysis confirmed that it is a hybrid of Dawuyuan and Chuliang. The hybrid seedlings were first obtained in 2006, and plants started flowering and bearing fruit successively from 2013. In 2014, it was discovered that one of the plants exhibited excellent fruit characteristics. The new variety exhibits outstanding phenotypes as large fruit size. Over seven consecutive years from 2015 to 2021, fruit quality and fertility of Liangyuan Longyan were evaluated in comparison with its male and female parents. It was found that Liangyuan Longyan combined the female parent's large fruit and the male parent's high fruit quality traits. In March 2023, it was approved by the Crop Variety Approval Committee of Guangdong Province and named Liangyuan Longan

收稿日期: 2024-05-24 接受日期: 2024-06-28

基金项目: 广东省重点领域研发计划项目 (202280202070002); 广东省级乡村振兴战略专项资金种业振兴项目 (2022-NPY-00-035; 2022-NBH-00-018; 2023-NBH-00-018)

作者简介: 黄石连, 男, 助理研究员, 博士, 从事龙眼栽培技术与新品种选育研究。E-mail: shiil_huang@163.com

*通信作者 Author for correspondence. E-mail: lijianuang@gdaas.cn

(Yuepingguo 20220006). The tree of Liangyuan Longyan is erect and vigorous with a round canopy. The trunk is gray-brown, with rough bark and moderately pronounced cracks. The leaves are pinnate compound, with opposite leaflets mostly in 4~5 pairs, occasionally 6 pairs. The leaflets are elongated oval-shaped, long in length, slightly curled upwards, thick, with wrinkles on the leaf surface, and short wedge-shaped leaf bases, deep green in color. The sprouting period of the top buds of Liangyuan Longan is in mid to late January, with flower clusters sprouting in early February. The initial flowering period is from early to mid-March to early to mid-April, varying significantly in different years. The peak flowering period is from late March to mid-April, and the flower shedding period is in late April to early May. The flowering period of a single tree is approximately 20~30 days, while that of a single spike is 10~20 days. The flowers are in conical clusters, large in size, with a yellow-green axis, and moderately deep-cleft stigma heads. Liangyuan Longyan fruits mature from the end of July to mid-August. The fruit clusters are well-formed, with uniformly sized fruits weighing 13~18 g each. The fruit skin is yellowish-brown, presenting a good appearance. The flesh is milky white, slightly translucent, with prominent longitudinal wrinkles on the surface. It does not exude juice, with moderate juice content. The flesh is easily separated from the seed, chewy and slightly fibrous, with a sweet taste. The edible rate is 64%~69%, and the soluble solids content is 19%~21%. Compared to the male parent Chuliang, the fruits are larger, and compared to the female parent variety Daguanyuan, the fruit quality is superior. The seeds are flat-round, with medium-sized seed hilums. The ripening period in the Guangzhou region is from late July to mid-August. It has moderate productivity, with an average yield of 22.5 kg per tree in the fifth year after high grafting, and a yield of up to 724.5 kg per 666.7 m². It is suitable for cultivation in various production areas in Guangdong Province.

Keywords: *Dimocarpus longan*; New variety; Liangyuan Longyan; Hybridization; Large fruit

龙眼 (*Dimocarpus longan* Lour.) 原产于我国, 是我国南方名贵的南亚热带水果^[1]。我国具有最大的龙眼种植面积和产量, 而广东省龙眼种植面积和产量居全国首位^[2]。目前, 广东龙眼主栽品种为石硤和储良, 品种较为单一, 缺乏差异化品种。石硤单果质量在 8.0 g 左右, 而储良单果质量在 12.0 g 左右, 尚未有更大单果质量的品种。近年来, 福建省农业科学院果树研究所选育了一批大果优质的龙眼品种, 如福圆^[3]、宝石 1 号^[4]、翠香^[5]等, 但由于地域适应性, 需要选育适宜广东地区栽培的大果优质龙眼新品种。因此, 广东省农业科学院果树研究所龙眼研究团队以单果质量 14.0~18.3 g 的大乌圆龙眼为母本, 以储良龙眼为父本进行杂交。从杂交后代中筛选出了果大质优良圆龙眼新品种。该品种果实比储良大, 品质与储良相近优于大乌圆, 具有较高的食用和经济价值。

1 选育经过

良圆龙眼是广东省农业科学院果树研究所于 2005 年以大乌圆为母本, 储良为父本进行杂交, 从 20 多株杂种后代中选育而成。2005 年春季开始杂交, 2005 年 7 月采到杂交果实 41 个, 播种后于 2006 年 3 月获得小苗 22 株。2013 年开始陆续有植株开花结果, 2014 年发

现其中一株果实性状表现优异，果大质优，暂定名为良圆龙眼（图1）。将初选优株采集接穗进行高接与苗接，系统开展选育工作，包括品种比较试验和多年多点试验。从2015年开始在广东省农业科学院果树研究所果园内，采用高接换种的方式，分别高接第一、第二和第三世代进行试验，开展良圆龙眼的复选工作。2017—2021年期间的试验表明，良圆龙眼的第一、第二和第三世代均能保持母树的优良经济形状。通过在广州、台山、东莞进行区域试验和生产试验，树冠在高接后能够快速成型，产量在不同地区能够保持稳定（表1）。2023年3月通过了广东省农作物品种审定委员会评定，定名为良圆龙眼（粤评果20220006）。



A. 良圆龙眼结果树；B. 良圆龙眼果穗；C. 良圆龙眼果实与父母本比较。

A. Liangyuan Longyan fruit tree with mature fruits; B. Fruit clusters of Liangyuan Longyan; C. Comparison of mature longan fruit with parent plants.

图1 优质大果龙眼新品种良圆龙眼

Fig. 1 The new longan cultivar Liangyuan Longyan with large fruits and high quality

表1 不同地区良圆龙眼树冠大小及单株产量

Table 1 Crown size and individual yield of Liangyuan longan in different regions

地点 Location	树冠大小Crown size/cm			平均株产Average individual yield/kg		
	高接后第一 年 First year after high grafting	高接后第二 年 Second after high grafting	高接后第三 年 Third year after high grafting	高接后第一 年 First year after high grafting	高接后第二 年 Second after high grafting	高接后第三 年 Third year after high grafting
广州 Guangzhou	165×185	256×285	341×356	2.6	6.8	13.7
台山 Taishan	174×214	330×360	415×426	3.4	4.6	13.5

东莞 Dongguan	152×165	262×272	358×342	2.8	4.4	14.7
----------------	---------	---------	---------	-----	-----	------

2 主要性状

2.1 植物学性状

良圆龙眼树势强，树姿直立，树冠圆形，一年生枝条较粗（平均 1.5 cm）；树干灰褐色，树皮较粗糙、裂纹中度明显；叶片为偶数羽状复叶，小叶对生，小叶多为 4~5 对，偶尔有 6 对，小叶性状为长椭圆形，长度较长（平均 13.7 cm），叶面浅外卷，叶较厚，叶面有皱褶，叶基短楔形，深绿色；圆锥型花序，花序大（平均长 30.6 cm），花序轴黄绿色，雌花柱头开裂中等深。

2.2 物候期

良圆龙眼顶芽萌动期在 1 月中下旬，2 月上旬花穗抽生，2 月下旬至 3 月上旬现蕾，初花期 3 月上旬至 4 月上旬，不同年份差异较大，盛花期 3 月下旬至 4 月中旬，谢花期 4 月中下旬；单株树的花期约 20~30 d，单穗花期 10~20 d，一般雌花每年只有一批；第一次生理落果时期为雌花谢后 7~15 d，大约在 4 月下旬，此期落果（落花）最多，约占全部落果数的 70%，第二次生理落果是在花的双子房分大小后的幼果开始迅速生长时，大约在雌花谢花后 20 d；在雌花谢花后 50 d 之间，主要是果皮和种皮的迅速增长；谢花后 50 d 左右种胚出现，65 d 种胚充满种腔，果皮和种子的重量增加明显，假种皮已开始发育与增长；谢花后 84 d 到成熟，主要是假种皮的迅速增长，谢花后 60 d 果肉包满整个种子，86 d 后内含物迅速增加；在广州地区成熟期 7 月底至 8 月上中旬，丰产性中等，高接后第五年平均株产为 22.5 kg，每 666.7 m² 产量可达 724.5 kg（表 2）。

表 2 良圆龙眼与储良果实品质比较

Table 1 Fruit quality analysis between Liangyuan Longyan and Chuliang

品种 Variety	成熟期 Ripe period	产量 Yield/ (kg·666.7 m ²)	单果质量 Single fruit mass/g	w (可溶性固形物) Soluble solid content/%	可食率 Edible rate/%	w (维生素 C) Vitamin C content/ (mg·100 g ⁻¹)
良圆龙眼 Liangyuan	8 月中上旬 Early to mid-August	724.5	15.6	20.1	66.2	88.1
储良 Chuliang	8 月中上旬 Early to mid-August	1 013.2	12.5	20.9	67.1	82.9
大乌圆 Dawuyuan	8 月中上旬 Early to mid-August	763.2	12.8	19.6	66.1	61.8

2.3 生长结果特性

良圆龙眼果实 8 月上中旬成熟，果穗成穗性较好（穗坐果数量 30~50 个），果实大小均匀，单果质量 13~18 g；果皮黄褐色，果实外观较好；果肉乳白色，稍透明，果肉表面纵纹明显，表面不流汁，汁液中等，肉离核、韧脆化渣，味甜；可食率 64%~69%，可溶性固形物 19%~21%（表 2）；品质中上，与父本储良相比，果实更大，与母本品种大乌圆相比，果实品质更优（表 2）。种子扁圆形，种脐大小中等。

3 分子标记鉴定

利用简单序列重复（simple sequence repeat, SSR）分子标记对良圆龙眼是否为大乌圆龙眼和储良龙眼的杂交后代进行分子鉴定。使用天根植物基因组 DNA 提取试剂盒提良圆龙眼、大乌圆以及储良叶片基因组 DNA，利用两对多态性 SSR 引物 LY1 和 LY3^[6]进行荧光 PCR 扩增，在 ABI 3730 xl 测序仪进行毛细管电泳检测。使用峰图分析软件 GeneMarker 2.0 读取荧光 PCR 扩增片段大小，得到等位基因分型表及分型峰图（图 2）。结果发现良圆龙眼具有母本大乌圆 132 位点、父本储良 184 位点的峰，说明良圆龙眼是大乌圆和储良的杂交后代。

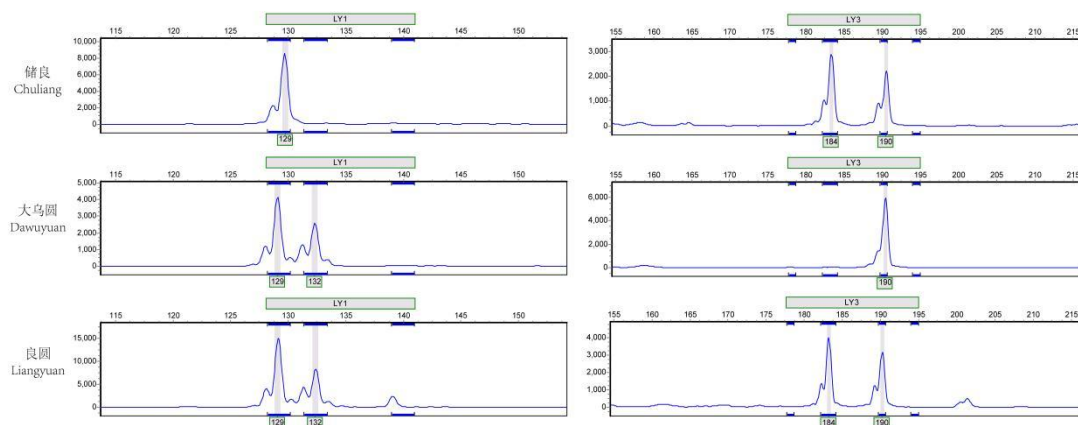


图 2 利用毛细管电泳对良圆龙眼进行 SSR 杂种鉴定

Fig. 2 SSR hybrid identification of Liangyuan Longan using capillary electrophoresis

4 栽培技术要点

4.1 适栽区域以及季节

在广东年均气温 21℃以上的地区为龙眼适栽区，冬季最低温度下降到-2℃~-3℃以下，就会引起严重冻害，应避免在有严重霜冻的地区栽培龙眼。良圆龙眼除在珠三角开展区域试验外，还在茂名、东莞、汕尾、潮州等开展试验推广，在各地区均表现正常，适应广东省的各大龙眼主产区栽培，由于自然条件植株成花稍难，可以施用氯酸钾催花，提高其成花率。

嫁接季节宜在春季开展，高接换种采用低位大枝嫁接，嫁接后能较快形成树冠，第二年即可少量开花结果，嫁接 3 年后可正常投产。嫁接苗定植春季最佳，定植后加强管理，当年可抽生新梢 3~4 次，定植第 3 年后可正常投产。

4.2 肥水管理

龙眼的花果生长发育需要大量的营养供给，在花果期必须加强肥水管理以满足果实生长发育的需要，按花果的发育期可分为壮花肥和壮果肥。壮花肥在 2 月上中旬花穗抽生初期施

用，施肥以速效的完全肥料为好，不宜偏施氮肥，以防止花穗徒长；树冠 5~6 m 的植株每株施腐熟花生麸水 50~100 kg（折合干麸 1~1.5 kg）加氯化钾 0.3 kg，或氮磷钾配比 15：15：15 的复合肥 1~1.5 kg。树势壮旺，秋冬季施肥水平较高的果园，一般不在抽花穗期施肥，以免花量过大而影响座果。第一次壮果肥在 3 月下旬至 4 月上旬龙眼开花前后，和壮花肥施用相同；第二次壮果肥在 5 月底至 6 月初疏果后，每株施麸水 50~100 kg（折合干麸 1~1.5 kg），或复合肥 1~2 kg 加尿素 0.5~1 kg。具体用量需根据实际挂果量、树势等综合考虑。

4.3 疏花疏果

疏花在花穗发育完成至开花前（3 月中旬左右）进行，花果多或树势弱的植株疏花疏果量较大，反之少疏；花量大，以疏花为主，疏去 30% 以上的花穗，对叶片少、树势弱的植株可疏去 70% 的花穗，短截花穗至 20~25 cm。疏果在小果黄豆大时（5 月上中旬）进行，先疏去座果稀少、病枝、残枝的果穗，再疏去过多的果穗，保留座果较好、果粒较紧凑、果量适中的果穗；对保留的大果穗应短截或疏去一些小穗，使挂果量适中；结果母枝粗 0.6~0.8 cm 的穗果量，良圆龙眼 40 粒左右。

参考文献 References:

[1] 郑少泉, 曾黎辉, 张积森, 林河通, 邓朝军, 庄伊美. 新中国果树科学研究 70 年: 龙眼[J]. 果树学报, 2019, 36(10): 1414-1420.

ZHENG Shaoquan, ZENG Lihui, ZHANG Jisen, LIN Hetong, DENG Chaojun, ZHUANG Yimei. Fruit scientific research in New China in the past 70 years: Longan[J]. Journal of Fruit Science, 2019, 36(10): 1414-1420.

[2] 郭栋梁, 韩冬梅, 黄石连, 王静, 吕新民, 李建光. 2022 年广东龙眼生产形势分析[J]. 中国热带农业, 2023(1): 5-13.

GUO Dongliang, HAN Dongmei, HUANG Shilian, WANG Jing, LV Xinmin, LI Jianguang. Analysis of Guangdong Longan production situation in 2022[J]. China Tropical Agriculture, 2023(1): 5-13.

[3] 许奇志, 陈秀萍, 胡文舜, 蒋际谋, 郑少泉, 姜帆, 邓朝军, 许家辉, 苏文炳, 张雅玲, 黄敬峰. 优质丰产大果型龙眼新品种福圆的选育[J]. 果树学报, 2022, 39(12): 2446-2449.

XU Qizhi, CHEN Xiuping, HU Wenshun, JIANG Jimou, ZHENG Shaoquan, JIANG Fan, DENG Chaojun, XU Jiahui, SU Wenbing, ZHANG Yaling, HUANG Jingfeng. Report on Fuyuan, a large-size new variety of Longan with high yield and quality[J]. Journal of Fruit Science, 2022, 39(12): 2446-2449.

[4] 郑少泉, 蒋际谋, 邓朝军, 姜帆, 陈秀萍, 胡文舜, 许家辉, 许奇志, 苏文炳. 早熟优质大果杂交龙眼新品种‘宝石 1 号’[J]. 园艺学报, 2020, 47(S2): 2948-2949.

ZHENG Shaoquan, JIANG Jimou, DENG Chaojun, JIANG Fan, CHEN Xiuping, HU Wenshun, XU Jiahui, XU Qizhi, SU Wenbing. A new early ripening cross longan cultivar ‘Baoshi 1’ with high quality and large size[J]. Acta Horticulturae Sinica, 2020, 47(S2): 2948-2949.

[5] 郑少泉, 蒋际谋, 邓朝军, 姜帆, 陈秀萍, 胡文舜, 许家辉, 许奇志, 苏文炳. 优质大果浓香型杂交龙眼新品种‘翠香’[J]. 园艺学报, 2020, 47(增刊 2): 2950-2951.

ZHENG Saoquan, JIANG Jimou, DENG Chaojun, JIANG Fan, CHEN Xiuping, HU Wenshun, XU Jiahui, XU Qizhi, SU Wenbing. A new cross longan cultivar ‘Cuixiang’ with high quality, large size and high fragrance[J]. Acta Horticulturae Sinica, 2020, 47(Suppl. 2): 2950-2951.

[6] 郭栋梁, 黄石连, 王静, 韩冬梅, 李建光. 基于 SSR 分子标记的龙眼种质资源遗传多样性分析及其指纹图谱构建[J]. 中国农学通报, 2022, 38(36): 67-73.

GUO Dongliang, HUANG Shilian, WANG Jing, HAN Dongmei, LI Jianguang. Longan germplasms resources: genetic diversity analysis and fingerprint construction based on SSR markers[J]. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2022, 38(36): 67-73.