

荔枝新品种岭丰糯高接在不同荔枝品种上的坐果能力和品质表现

范妍¹, 李杰², 李志远², 谢斌霞², 梁晓文², 樊燕杰², 张洪燕², 黄旭明^{2*}

(1. 东莞市农业科学研究中心, 广东东莞 523000; 2. 华南农业大学, 广东广州 523086)

摘要 [目的]研究荔枝新品种岭丰糯高接在不同荔枝品种上的坐果能力和品质表现。[方法]观测了岭丰糯荔枝高接在不同砧木品种的产量和品质表现。[结果]岭丰糯高接在糯米糍、怀枝、白糖罂、白腊上表现树势旺盛, 其亲和性良好、树冠形成快、投产快、产量高; 岭丰糯高接在黑叶和妃子笑上表现弱亲和性, 其树势差、单株产量低。此外砧木品种对岭丰糯的品质、焦核率和产量具有显著的影响; 不同地点不同砧木对岭丰糯的焦核率可能有不同影响。[结论]该研究可为岭丰糯直接高接更换的品种提供依据。

关键词 荔枝; 岭丰糯; 高接; 坐果能力; 品质

中图分类号 S667.1 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)27-0050-04

Research on the Fruit Setting Ability and Fruit Quality Performance on Different Lichi Rootstock Varieties Top Grafting Lingfengnuo
FAN Yan¹, LI Jie², LI Zhi-yuan² et al (1. Dongguan Agricultural Sciences Research Centre, Dongguan, Guangdong 523000; 2. South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 523086)

Abstract [Objective] To research the fruit setting ability and fruit quality performance on different lichi rootstock varieties top grafting lingfengnuo. [Method] We observed the fruit setting ability and fruit quality performance on different lichi rootstock varieties top grafting Lingfengnuo. [Result] Scions of Lingfengnuo grew vigorously and showed high yield on Nuomici, Huaizhi, Baitangying and Baila, while the growth was stunted when grafted onto Heiye and Feizixiao. In addition, the variety of the rootstock had significant effects on the quality, abortive seed rate and yield. It was also found that different kinds of rootstocks in different places may have an effect on the abortive seed rate. [Conclusion] This research provided references to find varieties can be placed by Lingfengnuo.

Key words Litchi; Lingfengnuo; Grafting; Fruit setting ability; Quality

岭丰糯源于东莞优良实生变异单株, 其果实色泽鲜红、肉爽甜, 品质好, 耐贮, 丰产、稳产等性状稳定, 于2010年1月通过广东省农作物品种审定委员会审定(粤审果2010002)^[1], 是一个极具推广应用价值的优良晚熟新品种, 经济效益非常可观。岭丰糯荔枝从选育以来, 在广东东莞、惠来、阳西、广州, 以及福建漳州、四川泸州和云南保山等地少量试种, 但尚没有大量推广种植。目前, 我国荔枝栽培面积稳中有降, 新开荔枝园少见, 因此广东目前荔枝新品种推广主要采用高接换种。探索新品种与主栽品种间的亲和性是新品种推广的一项重要工作。嫁接后果实的品质和产量反映了嫁接亲和性, 嫁接不亲和表现为嫁接成活率低, 嫁接接口愈合不良, 植株生长缓慢、树势弱、产量低、果实品质差、使生产造成巨大损失, 因此进行荔枝砧穗组合亲和性研究对实际生产十分有益。鉴于此, 笔者研究了荔枝新品种岭丰糯高接在不同荔枝品种上的坐果能力和品质表现, 旨在为探明可被岭丰糯直接高接取代的品种提供依据, 为新品种的推广提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料 高接树为15年生以上的怀枝、糯米糍、妃子笑、山枝、双肩玉荷包、白糖罂, 接穗品种为岭丰糯。

1.2 试验方法 试验在深圳、阳西、阳东、惠东、东莞进行, 嫁接时间为2007—2016年。果实重量及可溶性固形物含量比较如下: 果实成熟后, 用电子天平测定果肉及种子的鲜重; 用游标卡尺测果实纵横径、种子纵横径、果皮厚度; 用手持糖

度计测可溶性固形物含量; 用滴定法测定总糖、还原糖、维生素C和可滴定酸的含量; 将整株果实全部摘下, 用电子秤测定单株产量。

2 结果与分析

2.1 2014年深圳西丽果场高接怀枝上的岭丰糯初次坐果单株产量及品质 2014年在深圳和阳西等地高接的岭丰糯投产, 其中2012年在深圳西丽果场高接在怀枝上的49株岭丰糯首次坐果。2014年6月20日调查显示, 单株间坐果情况差异较大, 这与高接成活的接穗数量有关。嫁接后第2年首次坐果, 平均单株产量为7 kg/株(图1)。

由表1可知, 2014年深圳西丽果场高接在怀枝上的岭丰糯表现出特有的优异品质。岭丰糯果面平滑、着色均匀并鲜红、浓甜, 其可溶性固形物超过19%, 含糖量超过16%, 有机酸含量低(约0.001 g/mL), 固酸比高达190。

2.2 2015年不同产区不同砧木岭丰糯产量与品质参数比较 2015年继续展开岭丰糯在不同地区的试种、评价和推广。2015年在东莞、深圳、阳西、惠东等高接2~3年的岭丰糯已经投产(图2), 表现了良好的丰产性和优质性状。在几次生理落果中, 第3次落果高峰不明显。对2015年不同产区不同砧木上岭丰糯的坐果表现进行了比较(表2), 结果表明岭丰糯表现了稳定的优异品质, 果面平滑, 着色均匀, 鲜红、浓甜, 可溶性固形物16.7%~19.0%, 焦核率超过66.0%以上。但高接不同品种时焦核表现不一致。多点高接怀枝的岭丰糯焦核率偏低, 大核果的比率超过12.5%, 其中阳西华翔果场1株高接怀枝的岭丰糯的焦核率最低, 仅66.0%, 而同果园高接双肩玉荷包和白糖罂的植株焦核率在96%以上(图3)。其他地区高接怀枝的岭丰糯焦核率超过80.0%, 而高接糯米糍和妃子笑高达100%。

基金项目 广东省省级科技计划项目(2013B020410004)。

作者简介 范妍(1984—), 女, 河北张家口人, 农艺师, 硕士, 从事果树栽培生理、选育种及生物技术研究。* 通讯作者, 教授, 博士, 从事果树栽培生理、选育种及生物技术研究。

收稿日期 2018-04-23

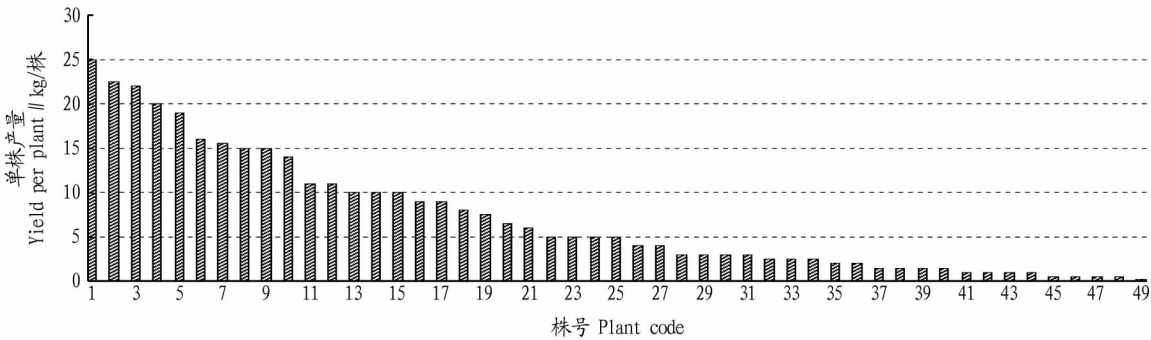


图 1 深圳西丽果场高接怀枝上的岭丰糯初次坐果单株产量

Fig. 1 Yield per plant of the first setting fruit of Lingfengnuo grafted onto Huaiji in Shenzhen Xili Fruit Farm

表 1 2014 年深圳西丽果场高接在怀枝上的岭丰糯品质
Table 1 The quality of Lingfengnuo grafted onto Huaiji in Shenzhen Xili Fruit Farm in 2014

项目 Item	品质参数 Quality parameter	测定值 Detected value
果实大小 Quality size	单果重//g	22.65
	纵径//mm	36.05
	横径//mm	31.65
	侧径//mm	34.97
色泽参数 Color parameters	L	39.41
	a	30.53
	b	21.03
种子大小与可食率 Seed size and edible rate	果皮厚//mm	1.23
	果皮重//g	5.14
	种子重//g	0.73
	种长//mm	16.96
	种宽//mm	8.65
	可食率//%	71.9
风味成分 Flavor component	TSS//%	19.3
	总糖//g/mL	0.17
	还原糖//g/mL	0.14
	总酸//g/mL	0.001
	固酸比	190.0

2015 年调查显示,岭丰糯高接在黑叶、妃子笑和山枝(可能是黑叶实生苗)的单株产量偏低,主要原因是嫁接亲和性差、树冠小,不利产量形成。但所结果实的 TSS 含量高,达 18.6%~19.0%,普遍高于高接怀枝的植株。该结果表明,砧木品种对岭丰糯品质、焦核率和产量具有显著影响。

2.3 2016 年不同地区高接不同砧木的岭丰糯果实性状参数比较 2016 年对不同地区高接不同砧木品种的岭丰糯果实性状展开调查,结果见表 3。果实充分成熟时,不同地区各砧木岭丰糯单果重平均 20~24 g,可食率 77%~83%。同一地点高接不同砧木品种的单果重差异不明显,而种子重和焦核率差异较大。值得注意的是,在茂名的高接鉴江红糯的岭丰糯果皮重最轻,种子重最大,焦核率和 TSS 含量最低。这一因砧木而产生偏离岭丰糯正常果实性状的现象值得进一步研究。

3 结论与讨论

嫁接亲和性是荔枝高接换种的关键限制因子,因此是嫁接研究的重点,目前已有不少的相关报道。如吕庆芳等^[2]初步研究了白糖罂荔枝嫁接亲和性试验,发现白糖罂荔枝宜以

表 2 2015 年不同产区不同砧木岭丰糯产量与品质参数比较

Table 2 Comparison of yield and quality parameters of Lingfengnuo grafted onto rootstocks in different production areas in 2015

序号 No.	地点 Location	砧木 Rootstock	株数 Plant number	树势状况 Tree vigor	单株产量 Yield per plant kg/株	单果重 Single fruit weight/g	TSS %	焦核率 Seed abortive rate//%	高接时间 Grafting time
1	惠东白花	怀枝	21	长势强,嫁接口光滑	13.0	23.7	16.7	87.6	2012-03
2	深圳西丽	怀枝	60	长势强,嫁接口光滑	10.6	18.3	17.8	80.0	2012-03
3	东莞农科中心	糯米糍	4	长势强,嫁接口光滑	23.5	24.7	17.6	100	2010-03
4	东莞农科中心	妃子笑	2	长势中,嫁接口膨大	8.6	16.8	19.0	100	2010-03
5	东莞大岭山	怀枝	3	长势强,嫁接口光滑	62.3	22.7	17.6	85.6	2009-03
6	东莞大岭山	黑叶	3	长势弱,嫁接口膨大	2.3	20.1	18.9	95.0	2009-03
7	阳东东平	山枝	1	长势弱,嫁接口膨大	1.2	16.2	18.6	82.0	2012-03
8	阳西华翔果场	双肩玉荷包	3	长势中,1~2 年内嫁接口膨大,完全愈合后正常	48.0	18.8	16.7	96.0	2011-08
9	阳西华翔果场	白糖罂	3	长势强,嫁接口无膨胀	52.0	16.6	18.5	98.0	2011-08
10	阳西华翔果场	怀枝	1	长势强,嫁接口光滑	66.2	16.6	17.4	66.0	2011-08

禾串申、六月雪、白腊为砧进行嫁接(或高接),其亲和性良好,不宜以黑叶和大造为砧木,亲和性差;黄凤珠等^[3]以荔枝新品种贵妃红和草莓荔为接穗,结果显示贵妃红荔枝宜以黑叶、禾荔、钦州红荔、白腊为砧木进行嫁接,不宜以大造、糖驳

为砧木,草莓荔宜以黑叶、禾荔、镇奉、钦州红荔为砧木进行嫁接,不宜以大造、糖驳、水东黑叶为砧木;欧良喜等^[4]初步研究了荔枝砧穗组合亲合性,认为糯米糍可以采用怀枝、麻雀春为砧木进行嫁接,雪怀子可以采用黑叶为砧木进行嫁



图 2 惠东 (A) 和阳西 (B) 高接怀枝 2 年后的岭丰糯坐果情况

Fig.2 Fruit setting situation of Lingfengnuo grafted onto Huaiji in Huidong (A) and Yangxi (B) after two years



注: A. 高接怀枝的岭丰糯种子; B. 高接怀枝的岭丰糯果实; C. 高接白糖罍的岭丰糯种子; D. 高接白糖罍的岭丰糯果实; E. 高接双肩玉荷包

的岭丰糯种子; F. 高接双肩玉荷包的岭丰糯果实

Note: A. Seeds of Lingfengnuo grafted onto Huaiji; B. Fruits of Lingfengnuo grafted onto Huaiji; C. Seeds of Lingfengnuo grafted onto Baitangying; D. Fruits of Lingfengnuo grafted onto Baitangying; E. Seeds of Lingfengnuo grafted onto Shuangjianyuhebao; F. Fruits of Lingfengnuo grafted onto Shuangjianyuhebao

图 3 阳西华翔果场高接不同品种的岭丰糯果实和种子状态比较

Fig.3 Comparison of fruit and seed status of Lingfengguo grafted onto in Yangxi Huaxiang Fruit Farm

接;蔡建兴等^[5]研究了乌叶荔枝高接换种砧穗组合试验,得出乌叶荔枝宜以庙种荔、草莓荔、马贵荔、映山红、妃子笑、红绣球、大丁香、紫娘喜、蜜荔、鸡嘴荔、双肩玉荷包、红灯笼等为接穗进行嫁接(或高接),其亲和性良好;而不宜以糯米糍、桂糯、兰竹和桂味为接穗,其亲和性差;华敏等^[6]初步研究了无核荔 A4 号嫁接亲和性,发现无核荔需以大丁香为中间砧,才能在怀枝等上获得理想的成活率;郭仰楚等^[7]报道了荔枝

小苗嫁接试验;黄伯湛等^[8]用 P32 和 14C 测定嫁接荔枝接穗和砧木间营养物质交换量来判断其亲合力,可作为嫁接荔枝苗期筛选指标;Hu 等^[9]调查阳西几个荔枝品种砧穗组合的亲和性和长势,发现桂味嫁接在白糖罍和白蜡上生长旺盛,其次是黑叶,而当嫁接到双肩玉荷包和妃子笑上时生长受到阻碍,糯米糍嫁接在白糖罍上长势最旺,其次是白蜡,嫁接在双肩玉荷包上长势最弱,妃子笑嫁接在黑叶上芽生长良好,

此外桂味和妃子笑嫁接亲和力差,双肩玉荷包可以作为桂味和糯米糍的矮化砧木;Chen 等^[10]研究了井冈红糯与其他荔枝栽培品种的嫁接亲和性,亲和组合显示深绿色叶和嫁接口光滑,而不亲和的组合呈黄色叶。此外组织学检测表明,亲和性组合从愈伤组织中形成维管束桥,不亲和的组合中维管束桥很少,亲和组合的SOD、POD和PPO活性高于不相容组合;秦献泉等^[11]通过高接进行黑叶荔枝品种改良,为广西荔枝品种改良和生长期调整提供最佳接穗组合,结果显示桂

糯、映山红、桂花香和米荔嫁接到黑叶上亲和性较好;Pires 等^[12]研究了黑叶、妃子笑、糯米糍、Kway May Pink 和 Bengal 高接在 Bengal 表现,结果表明(孟加拉/孟加拉)成功率最高,达 89.9%,嫁接在黑叶、妃子笑、糯米糍、Kway May Pink 上分别有 60.6%,55.0%,52.6%和 47.0%的成活率。然而关于新品种岭丰糯嫁接亲和性及高接在不同荔枝品种上坐果能力和品质表现的相关研究目前尚鲜有报道。

表 3 2016 年不同地区高接不同砧木的岭丰糯果实性状参数比较

采样地区 Sampling site	砧木品种 Rootstock variety	单果重 Weight per fruit //g	果皮重 Peel weight g	种子重 Seed weight g	可食率 Edible rate %	焦核率 Seed abortive rate//%	TSS
惠东 Huidong	怀枝	20.70±0.43	3.74±0.08	0.55±0.02	79.30±0.15	100	18.00±0.11
茂名 Maoming	鉴江红糯	21.00±0.84	2.26±0.10	1.31±0.18	83.40±0.71	45.0	15.70±0.15
阳西 Yangxi	双肩玉荷包	21.70±1.04	4.17±0.06	0.70±0.05	77.40±1.29	81.7	17.70±0.23
	白糖罂	23.70±0.78	4.21±0.09	0.97±0.19	78.10±1.09	70.0	17.40±0.24
	怀枝	23.60±0.67	4.30±0.13	0.66±0.09	80.00±0.57	90.0	16.70±0.18
阳东 Yangdong	白腊	14.60±0.40	2.85±0.06	0.87±0.13	71.90±2.54	89.1	—
	桂味	14.10±1.79	3.05±0.40	0.59±0.49	74.10±2.67	65.5	—

注:阳东采样时间为 6 月 12 日,茂名、阳西采样时间为 6 月 18 日,惠东采样时间为 6 月 21 日
Note:The samling date of Yangdong was June 12;the sampling dates of Maoming and Yangxi were June 18;the sampling date of Huidong was June 21

该研究发现,岭丰糯荔枝宜以糯米糍、怀枝、白糖罂、白腊等为砧木进行高接,其亲和性良好,果实品质也好;岭丰糯高接在黑叶、妃子笑和山枝(可能是黑叶实生苗)的单株产量偏低,主要表现是嫁接亲和性差,因此砧木品种对岭丰糯品质、焦核率和产量具有显著的影响。该研究还发现多点高接不同砧木的岭丰糯焦核率有较大差异。此外,在同一地点高接不同砧木品种的单果重差异不明显,而种子重和焦核率差异较大。在茂名高接鉴江红糯的岭丰糯的果皮重偏轻、种子重最大、焦核率和 TSS 含量最低,这一因砧木而产生偏离岭丰糯正常果实性状的现象值得进一步研究。岭丰糯可以通过直接高接换种更换怀枝、糯米糍、白糖罂、白腊等传统品种,但与黑叶、妃子笑和双肩玉荷包的亲和性偏弱。

参考文献

[1] 范妍,尹金华,刘成明,等.晚熟荔枝新品种——岭丰糯的选育[J].果树学报,2010,27(5):852-853.
[2] 吕庆芳,李洪波.白糖罂荔枝嫁接亲和性试验初报[J].中国南方果树,1998,27(3):32.
[55] 刘华,贾薇,刘艳芳,等.珍稀药用真菌——樟芝深层发酵培养条件的优化[J].微生物学通报,2007,34(1):70-74.
[56] 简秋源,姜宏哲,陈淑贞.牛樟菇培养性状及其三萜类成分分析之研究[C]//地方牛樟生物学及农林技术研讨会论文集(林业专刊第 72 号).台北:台湾省林业试验所,1997:133-137.
[57] 赵能,原晓龙,陈剑,等.不同碳氮源对牛樟芝菌丝体生长的影响[J].西部林业科学,2016,45(4):7-12.
[58] 周璇,夏永军,刘胜男,等.不同培养方式对牛樟芝活性组分的影响[J].工业微生物,2017,47(2):18-23.
[59] 初秋博,赵毅,刘燕隔,等.采用近红外漫反射光谱进行牛樟芝菌丝体组分检测的研究[J].药物分析杂志,2017(10):1904-1909.
[60] 李晶,林春梅,林雄杰,等.牛樟芝富萜菌丝体培养基及应用:CN201510493533.2[P].2015-10-28.
[61] SONG M,PARK D K,PARK H J,et al. Antrodia camphorata grown on

[3] 黄凤珠,彭宏祥,朱建华,等.荔枝新品种‘贵妃红’和‘草莓荔’嫁接亲和性试验[J].亚热带植物科学,2011,40(3):8-11.
[4] 欧良喜,钟扬伟,李剑书.荔枝砧穗组合亲和性研究初报[J].中国果树,1993(2):30-31.
[5] 蔡建兴,林炳洪.乌叶荔枝高接换种砧穗组合试验初报[J].福建果树,2011(2):14-16.
[6] 华敏,王祥和,陈业光.无核荔 A 4 号嫁接亲和性研究初报[J].中国南方果树,2009,38(3):36-37.
[7] 郭仰楚,谢宝铨,刘家增.荔枝小苗嫁接试验初报[J].福建果树,1986(4):6-9.
[8] 黄伯湛,冯洁贞,钟启程,等.荔枝接穗和砧木间营养交换的研究第二报[J].核农学通报,1988,9(4):160-162.
[9] HU G B,CHEN H B,HUANG X M,et al. Shoot growth from scions top-grafted on different litchi cultivars[J]. Acta horticulturae,2010,863:449-452.
[10] CHEN Z,ZHAO J T,QIN Y H,et al. Study on the graft compatibility between ‘Jingganghongnuo’ and other litchi cultivars[J]. Scientia horticulturae,2016,199:56-62.
[11] 秦献泉,杨万青,李春,等.黑叶荔枝高接换种改良试验[J].南方农业学报,2015,46(4):631-634.
[12] DE CARVALHO PIRES M,YAMANISHI O K,PEIXOTO J R. Topworking of ‘Bengal’ lychee trees in the state of São Paulo, Brazil[J]. Revista brasileira de fruticultura,2014,36(3):680-685.

(上接第 28 页)

germinated brown rice suppresses melanoma cell proliferation by inducing apoptosis and cell differentiation and tumor growth[J]. Evidence-based complementary and alternative medicine,2013(1):1-9.
[62] 连启西.牛樟芝人工栽培方法: I331506[P].2010-10-11.
[63] 黄亚玲. 榎木栽培牛樟芝子实体中三萜类活性成分 Antcin K 藉由调节 Integrin 所介导的细胞黏附、移行及侵犯,达到抑制人类肝癌细胞转移之效果[D]. 台北:台湾大学,2014.
[64] 张宏海,张仲欣,马海乐.樟芝深层液体发酵条件的试验研究[J].食品与药品,2008,10(9):18-21.
[65] 夏永军,李炜疆,许赣荣.樟芝固态发酵产品活性代谢产物分析[J].食品与发酵工业,2011,37(8):86-90.
[66] 张宝荣,夏永军,许赣荣.樟芝菌固态发酵生产三萜类化合物[J].食品工业科技,2011,32(7):174-177.
[67] 张继文,范莉莎.樟芝段木栽培及其超声波提取生产线产业化工艺技术[C]//第九届全国食用菌学术研讨会论文摘要集.北京:中国菌物学会,2010:36-42.