

张朝坤, 康月惠, 康仕成. 两种生产模式彩虹番石榴果实品质和产量比较 [J]. 广东农业科学, 2019, 46(5): 33-39.

## 两种生产模式彩虹番石榴果实品质和产量比较

张朝坤, 康月惠, 康仕成

(漳州市农业科学研究所, 福建 漳州 363005)

**摘要:**【目的】通过比较一年三季果和一年两季果两种生产模式对彩虹番石榴果实品质、商品率、产量和产值的影响, 为彩虹番石榴在闽南地区的推广种植提供参考。【方法】以福建漳州种植的3年生彩虹番石榴结果树为试验材料, 采取一年三季果和一年两季果两种生产模式, 比较2016—2018年两个连续生产周年两种生产模式各季采收的彩虹番石榴果实在品质、商品率、产量和产值等方面的差异。【结果】一年三季果模式的冬季果品质最好, 秋季果和春季果的品质较差, 一年两季果模式的晚秋果和早春果品质中等; 除一年三季果模式的秋季果商品率低外, 其余各季果实商品率均高于80%; 一年三季果模式的两周年产量和产值分别为41.97、41.92 t/hm<sup>2</sup>和26.90万、25.96万元/hm<sup>2</sup>, 一年两季果模式的两周年产量和产值分别为41.55、40.76 t/hm<sup>2</sup>和25.34万、24.47万元/hm<sup>2</sup>, 虽然一年三季果模式产量和产值均略高于一年两季果模式, 但其生产成本比一年两季果模式高出约3万元/hm<sup>2</sup>, 因此, 一年两季果模式实际利润反而高于一年三季果模式。【结论】在闽南番石榴产区, 彩虹番石榴适宜推广一年两季果生产模式。

**关键词:** 番石榴; 生产模式; 品质; 产量; 产值

中图分类号: S667.9

文献标志码: A

文章编号: 1004-874X(2019)05-0033-07

## Comparison of Fruit Quality and Yield of 'Rainbow' Guava Under Two Production Modes

ZHANG Chaokun, KANG Yuehui, KANG Shicheng

(Zhangzhou Institute of Agricultural Sciences, Zhangzhou 363005, China)

**Abstract:**【Objective】The effects of three-time-per-year fruiting production model (TH-T FPM) and two-time-per-year fruiting production model (TW-T FPM) on fruit quality, commodity rate, yield and output value of 'Rainbow' guava were compared in order to provide references for the promotion and plantation of 'Rainbow' guava in south Fujian.【Method】The 3-year-old 'Rainbow' guava trees planted in Zhangzhou, Fujian Province were used as the experimental material. Under the two production modes, the differences in quality, commodity rate, yield and output value of 'Rainbow' guava fruits harvested in each crop during the two consecutive production years from 2016 to 2018 were compared.【Result】In terms of fruit quality, the fruits harvested in winter under the TH-T FPM were the best, followed by the fruits harvested in late autumn and early spring under the TW-T FPM. The quality of fruits harvested in autumn and spring under the TH-T FPM was poor. In terms of fruit commodity rate, the fruits harvested in other seasons were above 80% except that the fruits harvested in autumn under the TH-T FPM were low. The yield and output value of the TH-T FPM were 41.97 t/hm<sup>2</sup>, 41.92 t/hm<sup>2</sup> and 269 000 yuan/hm<sup>2</sup>, 259 600 yuan/hm<sup>2</sup>, respectively, and yield and output value of the TW-T FPM were 41.55 t/hm<sup>2</sup>, 40.76 t/hm<sup>2</sup> and 253 400 yuan/hm<sup>2</sup>, 244 700 yuan/hm<sup>2</sup>, respectively during the two consecutive

收稿日期: 2019-03-12

基金项目: 福建省科技计划项目(2016N3021)

作者简介: 张朝坤(1974—), 男, 副研究员, 研究方向为热带和亚热带果树引种、育种和栽培技术, E-mail: 1042106808@qq.com

通信作者: 康月惠(1982—), 女, 硕士, 助理研究员, 研究方向为热带和亚热带果树引种、育种和栽培技术, E-mail: 709752328@qq.com

production years. Although the yield and output value of the TH-T FPM were slightly higher than those of the TH-T FPM, the production cost of TH-T FPM were about 30 000 yuan/hm<sup>2</sup> higher than that of the TW-T FPM. Therefore, after deducting the production cost, the actual income of the TW-T FPM was higher than that of the TH-T FPM. 【Conclusion】 The two-time-per-year fruiting production model of ‘Rainbow’ guava is suitable for promotion in south Fujian.

**Key words:** Guava; production mode; quality; yield; output value

【研究意义】番石榴 (*Psidium guajava* L.) 又名芭乐、鸡矢果、拔仔, 属桃金娘科 (Myrtaceae) 番石榴属 (*Psidium*), 是热带和亚热带地区普遍种植的果树, 原产于热带美洲秘鲁至墨西哥一带, 传入我国已经有 800 多年历史<sup>[1]</sup>, 主要分布在台湾、海南、广东、广西、福建、贵州、云南等省 (区)<sup>[2]</sup>。番石榴果实营养价值高, 富含多种人体所需的营养成分及抗氧化物质, 是很好的天然营养补充来源<sup>[3]</sup>。中外民间医药多有采用番石榴果实及其叶子治疗糖尿病, 临床实践和动物实验研究表明, 番石榴叶、果实提取物具有明显的降血糖作用<sup>[4-5]</sup>。传统番石榴因产量低、货架期短等原因大多零星种植, 一直处于小水果的地位, 20 世纪 90 年代, 随着大果型番石榴品种的引进、筛选和推广种植, 番石榴生产进入规模化、集约化时代, 现已成为我国南亚热带地区重要的果树品种之一<sup>[6]</sup>。【前人研究进展】目前, 有关台湾番石榴栽培技术的研究已有不少报道。陈清西等<sup>[7]</sup>调查发现, 在福建漳州, 珍珠番石榴春季果采收后进行重剪, 可推迟结果期 1 个月左右, 避开果实上市高峰期, 提高经济效益。阮贤聪等<sup>[8]</sup>认为, 在广东广州珍珠番石榴采用周年结果栽培技术可获得较好的经济效益。苏章城等<sup>[9]</sup>提出珍珠番石榴在广东潮州的两种产期调节方法, 即周年生产产期调节和冬春果生产产期调节。郑加协等<sup>[10]</sup>认为, 在福建漳州珍珠番石榴秋冬果品质最佳, 通过 4 月底或 5 月初强剪, 果实 10 月后陆续成熟, 市场价格较高。钟思强等<sup>[11]</sup>总结出广西南宁珍珠番石榴产期调节 3 套方案, 但 3 套方案在一个生产周年均生产 2 季果实。薛卫东<sup>[12]</sup>在福建长泰推广珍珠番石榴规范化、标准化生产操作规程, 在一个生产周年生产 3 季果实。以上研究表明, 在不同地区, 番石榴有多种产期调控方法, 即多种生产模式, 在一个生产周年可生产 2 季或 3 季果实。但研究同一地区不同生产模式对番石榴产量和产值的影响还未见报道。【本研究切入点】彩虹番石榴是近年来从台湾引进的优良番石榴新

品种, 与珍珠番石榴相比, 果肉红色是其最大亮点, 彩虹番石榴受到大陆消费者和种植户的喜爱。本课题组参考本地珍珠番石榴栽培技术, 提出彩虹番石榴一年三季果生产技术<sup>[13]</sup>, 但生产实践发现, 彩虹番石榴正造果病果率高、商品率低、品质较差、市场价格较低, 因此, 生产正造果投入高而产出低甚至投入高于产出。【拟解决的关键问题】通过比较一年三季果和一年两季果两种生产模式对种植彩虹番石榴经济效益的影响, 筛选出适合彩虹番石榴的生产模式, 为其推广应用提供配套的生产技术。

## 1 材料与amp;方法

### 1.1 试验材料

试验地位于福建省漳州市龙文区朝阳镇九龙江下游冲积平原, 属于南亚热带季风性湿润气候, 年平均气温 21.4 ℃, 无霜期 330 d, 年平均降雨量 1 450 mm。番石榴果园土层深厚, 土壤肥沃, 水源充足, 排灌设施完善。试验材料为 3 年生彩虹番石榴结果树, 株行距为 3 m × 3 m, 选取长势相当、株高和冠幅比较一致的 24 株作为试验植株, 每种生产模式各 12 株。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 两种生产模式** 两种生产模式, 即一年生产两季果和一年生产三季果两种生产模式, 均利用彩虹番石榴花随新梢抽生的习性, 通过修剪等栽培技术措施, 一年生产收获 2 季或 3 季果实。一年三季果生产模式如下: 在一个生产周年生产秋、冬和春三季果, 秋季果指 5 月开花结果、8 月成熟的果实, 冬季果指 8 月开花结果、12 月至翌年 1 月成熟的果实, 春季果指 11 月开花结果、翌年 3~4 月成熟的果实。一年两季果生产模式如下: 在一个生产周年生产晚秋和早春两季果, 晚秋果指 7 月开花结果、10 月成熟的果实, 早春果指 9 月开花结果、翌年 1~2 月成熟的果实。

**1.2.2 一年三季果主要生产过程** 4 月中旬, 春季果采收后进行修剪, 促进春梢萌发, 生产秋季果。

此次修剪采用短截和疏剪相结合的方法，疏剪直立徒长枝，短截上年晚秋梢结果枝，注意保留已萌发的春梢结果枝。6月中旬第1季果实坐果后进行第2次修剪，促进夏梢萌发和开花结果，生产冬季果。此次修剪采用短截和摘心的方法，在春梢结果枝果实顶端留2~3对叶片摘心，未挂果的春梢留3~4对叶片短截。9月上旬第2季果实坐果后进行第3次修剪，方法同第2次，促夏梢萌发带花蕾的晚秋梢，生产春季果。

每次修剪后及时浇水和施肥，促进新梢生产和开花结果。第1次修剪后重施有机肥和中微量元素肥，每株施有机肥10 kg、钙镁磷1 kg，之后每结一季果施2次速效肥，分别在幼果期和果实二次膨大期施肥，第1次每株施尿素0.25 kg、三元复合肥(15-15-15)0.5 kg；第2次每株施三元复合肥(15-15-15)0.5 kg、硫酸钾0.25 kg。新梢生长期、幼果期要保持土壤湿润，如遇干旱要及时灌水，春夏多雨季节在大雨过后要及时排水，防止果园积水，果实采收前1周，适当控水以提高果实品质。

每季果实都要进行疏果和套袋工作，每季果实套袋前进行疏果(强枝留2~3个果、中庸枝留1~2个果、弱枝留1个果)，控制单季果实产量，以提高品质。疏果前喷一次杀虫和杀菌剂，然后套袋，药剂选用甲基托布津或施保功+高效氯氰菊酯或亩旺特等，下雨天和早上露水未干时不宜套袋。

**1.2.3 一年两季果主要生产过程** 5月中旬进行第1次修剪，采用短截和疏剪相结合的方法，重剪外围枝条，降低树冠，疏剪或短截全部已经萌发的春梢结果枝，不让春梢开花结果，不生产正造果，让树体抽生夏梢，生产晚秋果。8月进行第2次修剪，采用短截和摘心的方法，未挂果的夏梢留3~4对叶片短截，已挂果的夏梢在果实顶端留3对叶摘心，促萌发带花蕾的秋梢，生产早春果。

其他生产管理措施与一年三季果基本相同。

### 1.3 测定指标和方法

每季果实采收时单独记录每棵树采果总数量、商品果数量和商品果产量，并按市场批发价格计算产值。每季果实采收高峰期，选择30个果实，测定单果质量、纵横径和可溶性固形物(TSS)含量。单果质量采用电子天平测定，纵横径采用

游标卡尺测定，TSS含量采用RHB-32型手持折射仪测定。

## 2 结果与分析

### 2.1 两种生产模式、不同季彩虹番石榴的果实品质比较

**2.1.1 单果质量** 2016—2018年连续两个生产周年调查结果(表1)表明，两种生产模式、不同季采收的彩虹番石榴果实单果质量有所差异。2016—2017周年，一年两季果模式中的第1季果实单果质量最重、为277.60 g，一年三季果模式中的第3季果实单果质量最轻、为239.83 g，两者相差37.77 g。2017—2018周年，一年三季果模式中的第2季果实单果质量最重、为267.67 g，该模式中的第3季果实单果质量最轻、为232.57 g，两者相差35.10 g，一年两季果模式中的两季果实单果质量中等。

**2.1.2 纵横径和果形指数** 通过连续两个生产周年的观察对比，发现不同生产模式、不同季采收的彩虹番石榴果实纵横径和果形指数也有所差异。从表1可以看出，果实纵径在7.77~9.57 cm之间、相差1.80 cm；横径在7.43~8.30 cm之间、相差0.87 cm。果形指数在1.04~1.24之间，其中以一年两季果模式中的第1季果实的果形指数较大，果形为梨形；一年三季果模式中的第3季果实的果形指数较小，果形为近圆形。无论是一年两季果模式还是一年三季果模式，彩虹番石榴越冬前采收的果实纵横径较大、果形指数也较大，而越冬后采收的果实纵横径较小、果形指数也较小。

**2.1.3 TSS含量** 从表1可以看出，2016—2017周年，一年三季果模式中的第2季果实TSS含量最高、达10.67%；其次是一季两季果模式中的第1季果实、为9.33%；最低的是一年三季果模式中的第3季果实、为8.40%。2017—2018周年，也以一年三季果模式中的第2季果实TSS含量最高、达10.80%，一年两季果模式中的两季果实TSS含量分别为9.80%和8.90%，低于一年三季果模式中的第2季果实、但高于第1季和第3季果实。连续两个生产周年，12月成熟的彩虹番石榴果实TSS含量最高，这可能是因为该季果实的生长发育期处在秋冬季，前期高温多雨有利于幼果生长发育，后期雨水少、光照充足、昼夜温差

表 1 两种生产模式、不同季彩虹番石榴的果实品质比较

Table 1 Comparison of quality of 'Rainbow' guava fruits harvested in different seasons under two production modes

年份 Year	生产模式 Production mode	采收期 Harvesting time	单果质量 Fruit mass (g)	纵径 Vertical diameter (cm)	横径 Transverse diameter (cm)	果形指数 Fruit shape index	TSS 含量 Soluble solid content (%)
2016—2017	一年三季果	8 月	272.27A	9.40AB	8.10AB	1.16AB	9.27B
		12 月	275.00A	9.27AB	8.10AB	1.14AB	10.67A
		4 月	239.83B	8.13D	7.63BC	1.08B	8.40B
	一年两季果	10 月	277.60A	9.57A	8.30A	1.20A	9.33B
		2 月	265.77A	8.77BC	7.80ABC	1.12AB	8.87B
		8 月	263.60A	9.00ABC	7.83ABC	1.15B	8.60C
2017—2018	一年三季果	12 月	267.67A	9.10AB	8.00ABC	1.14BC	10.80A
		4 月	232.57B	7.77D	7.43C	1.04C	8.40C
		10 月	266.43A	9.53A	7.67ABC	1.24A	9.80AB
	一年两季果	2 月	253.70AB	8.40CD	7.60BC	1.11BC	8.90BC

注：同列数据后大写英文字母不同者表示经 *Duncan* 多重比较差异极显著。

Note: The different capital letters in the same column represent extremely significant differences with *Duncan* multiple comparisons.

大有利于营养积累，所以该季采收的彩虹番石榴果实甜度高、口感好。总之，从果实品质上看，彩虹番石榴宜生产冬季果。

## 2.2 两种生产模式、不同季彩虹番石榴的果实商品率比较

果实商品率决定了果实有效产量和产值，由表 2 可知，2016—2018 年两个生产周年，8 月采收的彩虹番石榴果实商品率均为全年最低、分别为 38.66% 和 31.14%，而其他 4 个时期采收的果实

商品率均高于 80%。这主要是因为彩虹番石榴果实易感炭疽病，8 月采收的果实成熟期正值高温多雨季节，有利于炭疽病的发生和传播，导致果实发病率高；其次，该季果实生长期正处在夏秋季节，日照时间长、强度大，果实日灼伤较重。此外，2016—2018 年两个生产周年，漳州市长泰县、云霄县等彩虹番石榴产区果农普遍反映，高温多雨季节成熟的正造果，炭疽病发病率一般高于 50%，而低温少雨的冬季成熟的反造果，炭疽病发

表 2 两种生产模式、不同季彩虹番石榴的果实商品率比较

Table 2 Comparison of commodity rate of 'Rainbow' guava fruits harvested in different seasons under two production modes

年份 Year	生产模式 Production mode	采收期 Harvesting time	果实总数量 Total number of fruit (grain number)	商品果数量 Number of commodity fruit (grain number)	商品率 Commodity rate (%)
2016—2017	一年三季果	8 月	538	208	38.66B
		12 月	406	360	88.67A
		4 月	466	380	81.55A
	一年两季果	10 月	604	523	86.59A
		2 月	622	554	89.07A
		8 月	546	170	31.14B
2017—2018	一年三季果	12 月	450	388	86.22A
		4 月	478	404	84.52A
		10 月	522	443	84.87A
	一年两季果	2 月	494	447	90.49A

注：同列数据后大写英文字母不同者表示经 *Duncan* 多重比较差异极显著。

Note: The different capital letters in the same column represent extremely significant differences with *Duncan* multiple comparisons.

病率一般低于 20%，这与本试验结果相近。因此，从果实商品率来看，彩虹番石榴 8 月成熟采收的正造果商品率低，生产上不宜推广该季果实。

## 2.3 两种生产模式彩虹番石榴的产量和产值比较

由表 3 可知，彩虹番石榴不同年份不同生产

模式，周年产量差异不显著，一年三季果模式下彩虹番石榴的周年产量略高于一年两季果模式。2016—2017 周年，一年三季果模式的周年产量为 41.97 t/hm<sup>2</sup>，比一年两季果模式高出 0.42 t/hm<sup>2</sup>。2017—2018 周年，一年三季果模式的周年产量为

41.91 t/hm<sup>2</sup>，比一年两季果模式高出 1.15 t/hm<sup>2</sup>。一年三季果模式比一年两季果模式多生产一季果实，但两种模式产量却相差不大，主要因为一年三季果模式中的第 1 季果商品率低，导致该季果商品产量低。

从两种生产模式的单位面积周年产值来看，2016—2018 年，一年三季果模式两周年的产值分别为 26.90 万、25.96 万元 /hm<sup>2</sup>，一年两季果模式分别为 25.34 万、24.47 万元 /hm<sup>2</sup>，一年三

季果模式比一年两季果模式分别高 1.56 万、1.49 万元 /hm<sup>2</sup>。一年三季果模式比一年两季果模式多生产一季果，所以也比一年两季果模式增加一季果的生产成本。据测算，彩虹番石榴生产一季果的成本（包括农药、肥料、套袋等耗材和人工费用）约为 3 万元 /hm<sup>2</sup>。因此，一年三季果模式下种植彩虹番石榴的实际生产利润均比一年两季果模式少。可见，从投入产出看，彩虹番石榴适宜推广一年两季果生产模式。

表 3 两种生产模式彩虹番石榴的产量和产值比较  
Table 3 Comparison of yield and output value of 'Rainbow' guava fruits under two production modes

年份 Year	生产模式 Production mode	采收期 Harvesting time	单季产量 Single-season yield (t/hm <sup>2</sup> )	均价 Average price (yuan/kg)	单季产值 Single-season output (10 <sup>4</sup> yuan/hm <sup>2</sup> )	周年产量 Annual yield (t/hm <sup>2</sup> )	周年产值 Annual output (10 <sup>4</sup> yuan/hm <sup>2</sup> )
2016—2017	一年三季果	8 月	10.32	4.0	4.13	41.97a	26.90a
		12 月	15.98	6.4	10.23		
		4 月	15.67	8.0	12.54		
	一年两季果	10 月	20.88	5.8	12.11	41.55a	25.34ab
		2 月	20.67	6.4	13.23		
	差额						0.42
2017—2018	一年三季果	8 月	9.60	3.6	3.46	41.91a	25.96ab
		12 月	16.87	6.2	10.46		
		4 月	15.44	7.8	12.04		
	一年两季果	10 月	20.30	5.2	10.56	40.76a	24.47b
		2 月	20.46	6.8	13.91		
	差额						1.15

注：番石榴果实均价来源于漳州市海峡两岸农产品物流城；同列数据后小写英文字母不同者表示经 *Duncan* 多重比较差异显著。

Note: The price of 'Rainbow' guava fruits was provided by Fujian Zhangzhou Cross-Strait Agricultural Products Logistics Center. The different lowercase letters in the same column represent significant differences with *Duncan* multiple comparisons.

### 3 讨论

受市场供求关系影响，同种水果在不同时间上市价格相差甚远，部分热带亚热带果树具有一年多次开花结果的习性，因此，根据市场需求和果树生长发育规律，配合必要的栽培技术，调控水果成熟上市时间，可获得更高的经济效益<sup>[14-15]</sup>。目前，国内在番荔枝、芒果、莲雾等果树上采用产期调节技术，提早或延迟果实成熟时间，甚至生产反季节水果，均取得较高的经济效益<sup>[16-18]</sup>。番石榴一年三季果或一年两季果生产模式，就是应用产期调节技术，在一个生产周年收获 2 季或 3 季果实，错开果实成熟上市时间，延长鲜果供应期。番石榴花芽分化对环境条件的要求不严格，只要树体健壮、养分积累充足、有新梢萌发，即有部分新梢着生花蕾，因此，通过修剪等栽培措

施可调控番石榴果实成熟上市时间，进而提高经济效益。雷锡榜等<sup>[19]</sup>在广东潮州的试验表明，珍珠番石榴不同时期修剪，果实成熟采收季节不同；而不同季节成熟的果实营养含量和经济价值有所差异，其中冬季收获的果实口感好、品质优，经济价值也最高。叶翰江等<sup>[20]</sup>在广东惠州的试验结果表明，珍珠番石榴不同时期修剪，新梢花朵数量和成熟果实 TSS 含量不同，8 月修剪，新梢花朵数较多，成熟果实 TSS 含量较高；9 月修剪，新梢花朵数较少，成熟果实 TSS 含量较低。以上研究结果与本试验结果基本相同。钟思强等<sup>[21]</sup>在广西的试验表明，番石榴秋季番花果（10 月采收）总糖含量最高、冬季番花果（1 月采收）次之、正造果（8 月采收）最低，即秋季番花果品质优于冬季番花果，这与本研究结果正好相反，但其

“番花果品质优于正造果”的结论与本研究一致。可见, 番石榴的产期调节生产技术有多种方案, 究竟采用哪种产期调节方案要根据当地气候条件和番石榴果实市场价格来决定, 目的都是为了提高种植番石榴的经济效益。

## 4 结论

彩虹番石榴是近年从台湾引进的新品种, 该品种生长和开花结果习性与珍珠番石榴相似, 在闽南番石榴产区, 彩虹番石榴一年可生产 2 季或 3 季果实。2016—2018 年两周年生产试验结果表明, 在果实品质方面, 一年三季果模式和一年两季果模式各有优缺点, 一年三季果模式的冬季果品质优于一年两季果模式的晚秋果和早春果; 但一年两季果模式的晚秋果和早春果品质优于一年三季果模式的秋季果和春季果。在产量和产值方面, 虽然一年三季果模式的周年产量和产值均略高于一年两季果模式, 但其生产成本高于一年两季果模式, 导致其实际生产利润低于一年两季果模式。因此, 在闽南番石榴产区, 彩虹番石榴适宜推广一年两季果生产模式。

### 参考文献 (References) :

- [1] 翁树章. 华南特种果树栽培技术 [M]. 广州: 广东科技出版社, 1997. WENG S Z. Cultivation Technology of Special Fruit Tree In South China [M]. Guangzhou: Guangdong Science and Technology Publishing House, 1997.
- [2] 宁琳, 陈豪君, 潘祖健, 何江. 我国亚热带地区番石榴种质资源保护现状 [J]. 中国南方果树, 2015, 44 (5) : 147-149. doi: 10.13938/j.issn.1007-1431.20140650. NING L, CHEN H J, PAN Z J, HE J. Situation for *Psidium guajava* germplasm resource protection in subtropical region of Southern China [J]. *South China Fruits*, 2015, 44(5):147-149. doi: 10.13938/j.issn.1007-1431.20140650.
- [3] 陈洪彬, 林毅雄, 陈南泉, 林福兴, 林河通. 番石榴果实采后生理和采后病害研究进展 [J]. 包装与食品机械, 2013, 31 (6) : 45-50. doi: 10.3969/j.issn.1005-1295.2013.06.012. CHEN H B, LIN Y X, CHEN N Q, LIN F X, LIN H T. Advances in the studies on postharvest physiology and postharvest disease of Guava fruit [J]. *Packaging and Food Machinery*, 2013, 31(6):45-50. doi: 10.3969/j.issn.1005-1295.2013.06.012.
- [4] 王波, 刘衡川. 番石榴的降血糖作用研究 [J]. 现代预防医学, 2005, 32 (10) : 1293-1294. WANG B, LIU H C. Study on hypoglycemic effect of *Psidium guajava* [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2005, 32(10):1293-1294.
- [5] 吴建中, 郭开平, 陈静, 杨爱华. 番石榴多糖的降血糖作用研究 [J]. 食品与机械, 2006, 22 (6) : 80-82. doi:10.13652/j.issn.1003-5788.2006.06.026. WU J Z, GUO K P, CHEN J, YANG A H. Study on hypoglycemic effect of polysaccharide from Guava [J]. *Food & Machinery*, 2006, 22(6):80-82. doi:10.13652/j.issn.1003-5788.2006.06.026.
- [6] 阮贤聪, 罗金棠. 我国亚热带地区番石榴产业发展现状和对策 [J]. 中国园艺文摘, 2010 (9) : 52-52, 57. RUAN X C, LUO J S. Status of development and countermeasure of *Psidium guajava* industry in subtropical region of Southern China [J]. *Chinese Horticultural Digest*, 2010(9):52-52, 57.
- [7] 陈清西, 王玉玲, 蓝志福. 台湾番石榴在漳州的适应性及配套栽培技术调查 [J]. 中国农学通报, 2004, 20 (6) : 219-223. CHEN Q X, WANG Y L, LAN Z F. The investigation of the adaptability of Taiwan Guava in Zhangzhou [J]. *Chinese Agricultural Science Bulletin*, 2004, 20(6): 219-223.
- [8] 阮贤聪, 徐仕金, 陈绍辉. 珍珠番石榴周年结果关键栽培技术 [J]. 广东农业科学, 2005, 32 (5) : 77. doi:10.16768/j.issn.1004-874X.2005.05.033. RUAN X C, XU S J, CHEN S H. Key cultivation techniques of Pearl *Psidium guajava* fruits all year round [J]. *Guangdong Agricultural Sciences*, 2005, 32(5):77. doi: 10.16768/j.issn.1004-874X.2005.05.033.
- [9] 苏章城, 刘传滨, 林晓娜, 文志华, 陈洁明, 苏裕斌, 林燕斌. 台湾珍珠番石榴优质丰产栽培技术 [J]. 中国南方果树, 2007, 36 (1) : 34-36. doi:10.13938/j.issn.1007-1431.2007.01.019. SU Z C, LIU C B, LIN X N, WEN Z H, CHEN J M, SU Y B, LIN Y J. High quality and yield cultivation techniques of Taiwan Pearl *Psidium guajava* [J]. *South China Fruits*, 2007, 36(1):34-36. doi:10.13938/j.issn.1007-1431.2007.01.019.
- [10] 郑加协, 何炎森, 翁锦周, 赖正锋, 吴松海. 台湾珍珠番石榴优质高产栽培技术 [J]. 中国热带农业, 2008 (2) : 58-59. ZHENG J X, HE Y S, WENG J Z, LAI Z F, WU S H. High quality and yield cultivation techniques of Taiwan Pearl *Psidium guajava* [J]. *China Tropical Agriculture*, 2008(2):58-59.
- [11] 钟思强, 黄树长. 番石榴的营养价值及其高效栽培技术 [J]. 中国南方果树, 2008, 37 (1) : 41-46. doi:10.13938/j.issn.1007-1431.2008.01.026. ZHONG S Q, HUANG S C. Nutritional value of *Psidium guajava* and its highly effective cultivation technology [J]. *South China Fruits*, 2008, 37(1):41-46. doi:10.13938/j.issn.1007-1431.2008.01.026.
- [12] 薛卫东. 珍珠番石榴标准化生产技术 [J]. 中国南方果树, 2011, 40 (6) : 73-75. doi:10.13938/j.issn.1007-1431.2011.06.032. XUE W D. Standardization production techniques for Pearl *Psidium guajava* [J]. *South China Fruits*, 2011, 40(6):73-75. doi:10.13938/j.issn.1007-1431.2011.06.032.
- [13] 张朝坤, 康月惠, 郭国强. 彩虹芭乐在漳州引种表现及其一年三季生产技术 [J]. 东南园艺, 2016 (2) : 31-33. ZHANG C K, KANG Y H, GUO G Q. Introduction of rainbow Guava in Zhangzhou and its three crops a year technology [J]. *Southeast Horticulture*, 2016(2):31-33.
- [14] 林有兴. 果树产期调节技术及其在热带果树上的应用 [J]. 热带农业

- 科技, 2004, 27(1): 36-39,54. doi:10.16005/j.cnki.tast.2004.01.012.
- LIN Y X. Fruit maturity regulation of fruit trees and its applications in tropical fruit trees [J]. *Tropical Agricultural Science Technology*, 2004, 27(1): 36-39, 54. doi:10.16005/j.cnki.tast.2004.01.012.
- [15] 杜丽清, 张秀梅, 陆超忠. 几种热带亚热带果树的产期调节 [J]. 中国南方果树, 2005, 34(4): 24-25, 76. doi:10.13938/j.issn.1007-1431.2005.04.023.
- DU L Q, ZHANG X M, LU C Z. Fruit maturity regulation and of several tropical and subtropical fruit trees [J]. *South China Fruits*, 2005, 34(4): 24-25, 76. doi:10.13938/j.issn.1007-1431.2005.04.023.
- [16] 周俊岸, 黄国第. 芒果开花调控应用研究进展 [J]. 南方农业学报, 2013, 44(4): 585-589. doi: 10.3969/j.issn.2095-1191.2013.4.585.
- ZHOU J A, HUANG G D. Review on application of flowering regulation in Mango [J]. *Journal of Southern Agriculture*, 2013, 44(4): 585-589. doi: 10.3969/j.issn.2095-1191.2013.4.585.
- [17] PENG S X, LIN C M, CHEN Y H, LI J G. Studies on regulating the fruit maturation of AP Sweetsop [J]. *South China Fruits*, 2006, 35(6): 23-24. doi:10.13938/j.issn.1007-1431.2006.06.013.
- [18] 余东, 陈志峰, 魏秀清, 章希娟, 许玲, 谢进枝, 许家辉, 刘波. 福建莲雾产期安排及调节关键技术 [J]. 中国南方果树, 2012, 42(3): 99-100. doi:10.13938/j.issn.1007-1431.2013.03.037.
- YU D, CHEN Z F, WEI X Q, ZHANG X J, XU L, XIE J Z, XU J H, LIU B. Key techniques of fruit maturity arrangement and regulation for wax apple [J]. *South China Fruits*, 2012, 42(3): 99-100. doi:10.13938/j.issn.1007-1431.2013.03.037.
- [19] 雷锡榜, 邢楚洪, 旭宏. 反季节番石榴花期调控技术试验 [J]. 贵州农业科学, 2007, 35(2): 40-41.
- LEI X B, XING C H, XU H. Experiment on regulation of flowering of off-season *Psidium guajava* [J]. *Guizhou Agricultural Sciences*, 2007, 35(2): 40-41.
- [20] 叶翰江, 曾令达. 不同时期修剪对珍珠番石榴成熟期及果实品质的影响 [J]. 中国南方果树, 2011, 40(3): 62-63. doi:10.13938/j.issn.1007-1431.2011.03.019.
- YE H J, ZENG L D. Effects of pruning in different mature period on fruit maturity and quality of *Psidium guajava* [J]. *South China Fruits*, 2011, 40(3): 62-63. doi:10.13938/j.issn.1007-1431.2011.03.019.
- [21] 钟思强, 黄树长, 廖冬晴. 番石榴番花生应用研究 [J]. 中国南方果树, 2012, 41(2): 103-104. doi:10.13938/j.issn.1007-1431.2012.02.035.
- ZHONG S Q, HUANG S C, LIAO D Q. Studies on production application of *Psidium guajava* [J]. *South China Fruits*, 2012, 41(2): 103-104. doi:10.13938/j.issn.1007-1431.2012.02.035.

(责任编辑 张辉玲)