

鲜食余甘子新品种绿田油甘的选育

赖多¹, 肖维强¹, 秦健¹, 庄庆礼¹, 彭康宏², 邵雪花^{1*}

(¹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; ²陆河县果田生态农业科技有限公司·广东省博士工作站, 广东陆河 516700)

摘要: 绿田油甘是从余甘子实生群体中通过单株选育而成的鲜食新品种。其果实扁圆形, 果棱明显, 果皮黄绿色, 肉质爽脆, 甘甜、涩味轻; 平均单果质量 11.0 g, 最大单果质量 17.34 g, 可溶性固形物含量(w, 后同)9.44%, 总糖含量 7.2 g·100 g⁻¹, 可滴定酸含量 10.81 g·kg⁻¹, 维生素 C 含量 294.0 mg·100 g⁻¹, 可食率 92.6%。在广东潮汕地区, 10 月上旬至 11 月上旬成熟, 属于晚熟品种; 成熟期和挂果期较长, 生理落果不明显。该品种果实大、商品性好, 适应性强, 易栽培管理, 具有回甘浓、品质优、丰产稳产等特点, 适合在广东及相似气候区种植。

关键词: 余甘子; 新品种; 绿田油甘; 鲜食

中图分类号: S667.9

文献标志码: A

文章编号: 1009-9980(2025)03-0683-06

Breeding report of a new table *Phyllanthus emblica* cultivar Lütianyougan

LAI Duo¹, XIAO Weiqiang¹, QIN Jian¹, ZHUANG Qingli¹, PENG Kanghong², SHAO Xuehua^{1*}

(¹Institute 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 510640, Guangdong, China; ²Luhe County Guotian Ecological Agriculture Technology Co., LTD/Guangdong Provincial Doctoral Workstation, Luhe 516700, Guangdong, China)

Abstract: *Phyllanthus emblica* L. is one of important fruit crops with both medicinal and edible values. Currently, fresh variety of *P. emblica* has high economic benefit and great development potential. Herein, Lütianyougan, a new table variety of *P. emblica* with excellent traits, was selected from the wild seedling population. In 2013, a native population of *P. emblica* with different traits was first discovered in Hekou Town, Lühe county, Shanwei City. After many years of field investigation and quality assessment, the fruits from a single plant line was found, which was named as No. 2 tree, whose fruit was bigger than other varieties, and had strong aftertaste and light astringency. Due to its high quality and great potential in the market, No. 2 tree was grafted on wild seedling rootstocks for further field trials in 2014. Through 3 generations of continuous observation on the growth and fruiting habits of grafted seedlings, its offsprings showed stable economic characteristics and high-yield performance with good fruit quality, and its genetic stability was confirmed by inter simple sequence repeat (ISSR) analysis. During 2018—2021, the regional trials were carried out in three different cities including Shanwei, Jieyang and Shantou, and the growth and fruiting habits of No. 2 tree were stable with good performance. In November 2023, it was released as Lütianyougan with the registration code of Yuepingguo 20230009 after the validation by the Guangdong Provincial Crop Variety Examination and Approval Committee. Lütianyougan is a fresh-eating variety of *P. emblica*. The tree vigor is strong with erect shape. The color of bark is gray-brown, the old branches are offwhite with round-punctiform pores, while the new shoot is slender with dense longitudinal textures. The leaf is imparipinnate, young leaf is yellow-green, and

收稿日期: 2024-08-30

接受日期: 2024-12-02

基金项目: 省级乡村振兴战略专项资金-广东农技服务轻骑兵重大农业技术乡村行推广项目(NJTG20240241); 广东省农业科学院汕尾分院科技合作专项(2023-分院专项-01); 广东省现代农业产业园-陆河县油甘产业园科技支撑项目(2022); 广东省博士工作站项目(2024)

作者简介: 赖多, 男, 副研究员, 博士, 主要从事果树育种、栽培及病虫害防治研究。E-mail: laiduo@gdaas.cn

*通信作者 Author for correspondence. E-mail: sxh19831017@163.com

mature leaf is dark green, leathery and rectangular in shape. The flowers are white with six petals. The inflorescence of Lütianyougan is cymes composed of many male flowers and one female flower or all male flowers. The fruit is oblate and smooth with visible ribs, the peel of immature fruit is blueish-green while the peel of mature fruit is yellowish-green, the pulp is light-green, crisp and slugging, with strong aftertaste, and its astringency is slight. The single fruit mass is 11.0 g, with the maximum of 17.34 g. The fruit shape index is 0.78 and the edible rate is 92.6%. The soluble solid content is 9.44%, the total sugar content is $7.2 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, the titrable acid content is $10.81 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, and the vitamin C content is $294.0 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$. In Chaoshan area of Guangdong, the fruit ripens from early October to early November, belonging to the late-maturing variety type. The maturity and fruiting periods are long, and the physiological fruit drop is not obvious. It has large fruit, high yield, good marketability and strong adaptability. Due to high easiness to manage and cultivate, it is suitable for cultivation in Guangdong and similar climate areas.

Key words: *Phyllanthus emblica*; New cultivar; Lütianyougan; Table

余甘子(*Phyllanthus emblica* L.)是大戟科(Euphorbiaceae)叶下珠属(*Phyllanthus*)一种热带、亚热带水果,其果实初食酸涩,良久乃甘,故名余甘子,又称油甘子、牛甘果、滇橄榄、庵摩勒等^[1]。余甘子果实含有丰富的维生素C、氨基酸、微量元素、有机酸、酚酸类、黄酮类、多糖类等营养活性物质^[2-3],为药食同源,在中国栽培历史悠久,自2000 a(年)前的东汉《异物志》到晋代《南方草木状》、明朝《本草纲目》,再到现代的《中国药典》均有收载,具有清热利咽,润肺化痰,健胃消食,收敛止泻,提高免疫力、抗氧化、抗衰老、抗肿瘤、降血压等功效,被联合国卫生组织指定为推广种植的三种保健植物之一,具有良好的食用、保健和药用价值^[3-5]。除了干果做中药材,余甘子在广东、福建、广西等地以鲜食为主,还可加工生产各类果脯、蜜饯、果茶、果汁、复合饮料、果酱、果酒、果粉、冻干片、袋泡茶等^[3,6],具有较高的经济效益。

近年来,随着余甘子果汁和茶饮风靡全国,对鲜食余甘子的需求量越来越大^[7]。广东历来有鲜食余甘子的习惯,是中国鲜食余甘子最大的消费市场和种植区,也先后育成一批性状优良的地方品种(品系),包括玻璃油甘、白玉油甘、上湖仙油甘、珍珠油甘、柿饼油甘、狮头油甘、矮种油甘等,有力支撑广东余甘子产业的发展。酸涩味是影响余甘子鲜食品质的重要因素之一^[7],随着市场的不断变化和人们对高品质鲜食余甘子的追求,一些酸涩味较重、口感差或果实小、产量低的地方品种已逐渐被淘汰,仅有少量种植。目前,广东省余甘子产业面临主栽品种单一、产期集中、酸涩味较重、口感不佳、适合鲜食和加

工制汁的优质品种较少等问题^[6],严重限制了余甘子产业的健康和高质量发展。因此,亟须培育品质优良、丰产性好和适宜鲜食、制汁的余甘子新品种,以促进品种结构优化和产业健康可持续发展。广东的余甘子自然分布广,野生种群类型多,蕴含丰富的变异类型,而且传统多为实生苗繁殖,后代间存在不同的变异,单株中间性状多,经过长期的自然进化和人工选择形成了丰富的种质资源。为了充分挖掘、利用广东余甘子种质资源,选育出适合鲜食和加工制汁的余甘子新品种,促进广东地区余甘子产业的健康发展,选育组开展了广泛的资源调查、田间观察和选种工作,经过多年的努力,选育出鲜食余甘子新品种绿田油甘(图1)。

1 选育过程

2013年,在汕尾市陆河县河口镇田墩村发现大片树龄超过50 a(年)的野生油甘群体,经过综合鉴定分析,初步筛选出3株鲜食口感好的优良单株,编号分别记为1~3号。对上述优良单株,经过连续多年田间调查和品质分析,发现初选2号优良单株系实生单株,该单株树龄超过百年,长势中等,分枝较多,树形伞状,结果性良好,果实个大、果皮光滑,果肉爽脆、酸甜适中,涩味轻,适合鲜食,且回甘浓,其果实大小和口感等与地方土种油甘明显不同,符合笔者制定的选育目标,拟命名为绿田油甘,进行系统性状观察调查。2014年从该2号优良单株母树采集枝条作为接穗,以地方土种油甘为砧木,在陆河县河口镇田墩村开展高接试验。经过田间观察分析,



A. 丰产状;B. 果实(上为绿田油甘,下为土种油甘);C. 花序;D. 果核和种子。
A. Fertility; B. Fruit(upis Lütianyougan, down is Tuzhongyougan); C. Inflorescence; D. Kernel and seed.

图1 余甘子新品种绿田油甘

Fig. 1 A new *P. emblica* cultivar Lütianyougan

2014年从母树V0采集枝条作为接穗,发现其高接后代(V1)性状和品质保持不变;从2016年开始,又从V1后代采集枝条高接到土种油甘树上(V2代),经连续多年多代嫁接比较发现,绿田油甘嫁接后代仍能保持母树的优良生物学性状,表现性状稳定。2018—2022年在汕尾市、揭阳市、汕头市等地进行区域品种比较试验,并对其果实的可溶性固形物、维生素C、可滴定酸、总糖含量等理化品质指标进行检测,连续多年田间观察和品质分析结果表明,绿田油甘生长势强,树冠呈伞形,分枝力较强,没有明显主干,适应性较强,其果实品质优良,口感好、涩味轻、回甘浓,商品性佳。2022年10月通过专家现场审查,2023年11月通过广东省农作物品种审定委员会审定,定名为绿田油甘(编号为粤评果20230009)。

2 品种分子鉴定

为判定绿田油甘是一个新的余甘子资源,选取绿田油甘、土种油甘、上湖仙油甘、矮种油甘、珍珠油甘、白玉油甘、狮头油甘、玻璃油甘、柿饼油甘和六月

白油甘等余甘子种质的新生健康叶片,采用CTAB法提取基因组DNA,参照加拿大哥伦比亚大学UBC公布的96条引物序列,筛选出10条多态性好且条带清晰的ISSR引物用于品种分子鉴定(引物序列见表1)。利用该10条ISSR引物对不同余甘子种质DNA

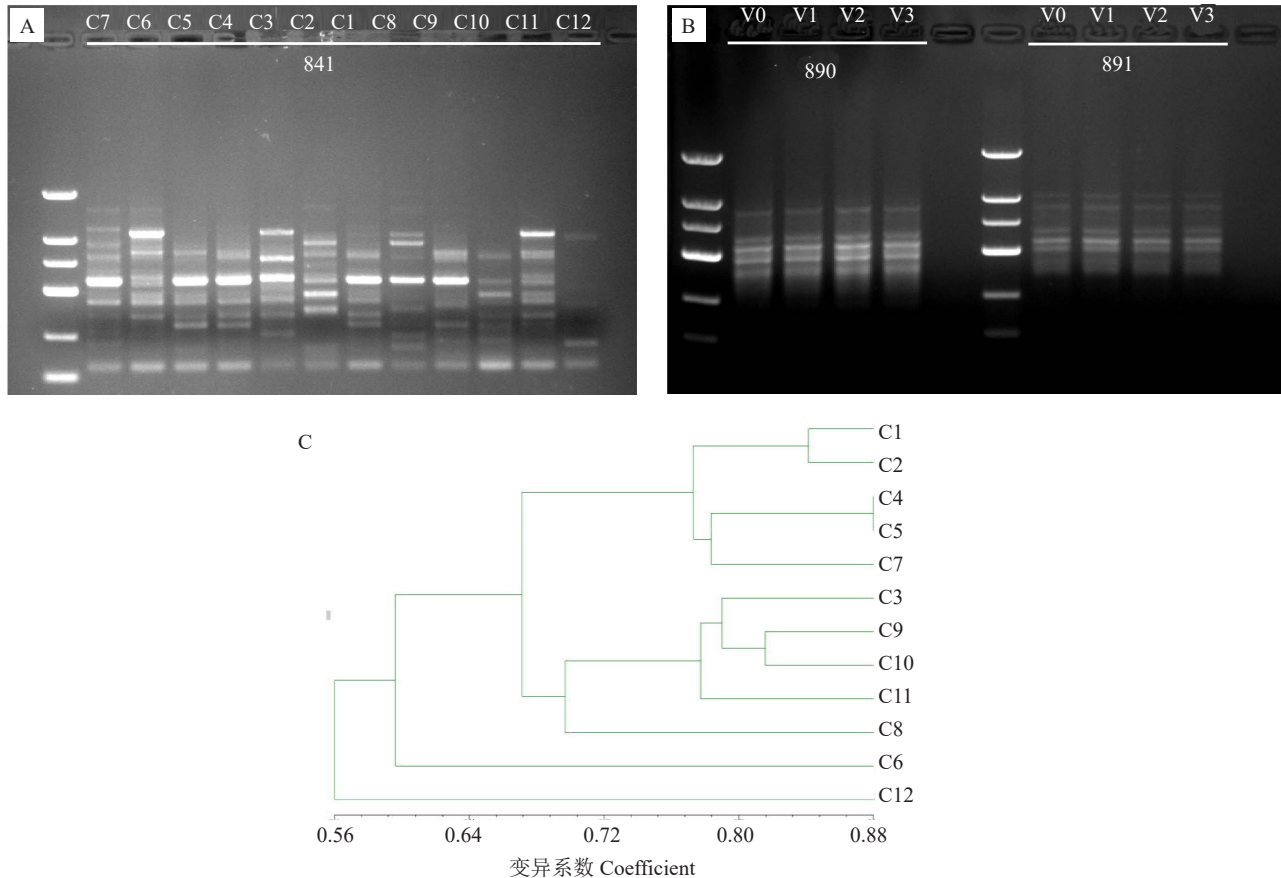
表1 优选的10条ISSR引物
Table 1 Selected 10 ISSR primers

引物编号 Primer number	引物序列(5'-3') Primer sequence (5'-3')
809	AGA GAG AGA GAG AGA GG
825	ACA CAC ACA CAC ACA CT
826	ACA CAC ACA CAC ACA CC
827	ACA CAC ACA CAC ACA CG
841	GAG AGA GAG AGA GAG AYC
851	GTG TGT GTG TGT GTG TYG
857	ACA CAC ACA CAC ACA CYG
888	BDB CAC ACA CAC ACA CA
890	VHV GTG TGT GTG TGT GT
891	HVH TGT GTG TGT GTG TG

Note: N = (A,G,C,T); Y = (C,T); D = (A,G,T) (i.e. not C); V = (A,C,G) (i.e. not T).

进行PCR扩增,共获得725条清晰条带,其中“841”引物的扩增结果见图2-A。利用NTSYS-pc2.1软件计算遗传相似系数,并进行相似性聚类分析。如图2-C所示,绿田油甘(C4)及其母树(C5)单独聚为一类,与其他余甘子资源处于不同类群。

为测定绿田油甘嫁接后代的遗传稳定性,分别从母树(V0)和嫁接后代(V1、V2和V3)提取DNA进行PCR扩增,两条引物“890”和“891”的扩增结果均表明,嫁接后代V1、V2和V3与母树V0无差异条带(图2-B),能保持母树的稳定遗传性状。



A. 841 引物扩增条带;B. 890 和 891 引物扩增条带;C. 不同余甘子品种聚类图。C1. 上湖仙油甘;C2. 矮种油甘;C3. 土种油甘;C4. 绿田油甘;C5. 母树;C6. 珍珠油甘;C7. 崩坎油甘;C8. 白玉油甘;C9. 狮头油甘;C10. 玻璃油甘;C11. 柿饼油甘;C12. 六月白油甘;V0、V1、V2 和 V3 分别为绿田油甘母树、V1 代、V2 代和 V3 代。

A. Amplification bands of 841 primer; B. Amplification bands of 890 and 891 primer; C. Cluster map of different *Phyllanthus emblica* varieties. C1. Shanghuxianyougan; C2. Aizhongyougan; C3. Tuzhongyougan; C4. Lütianyougan; C5. Parent tree; C6. Zhenzhuyougan; C7. Bengkanyougan; C8. Baiyuyougan; C9. Shitouyougan; C10. Boliyougan; C11. Shibingyougan; C12. Liuyuebaiyougan; V0,V1,V2 and V3 represent the parent tree and offspring of Lütianyougan.

图2 绿田油甘遗传稳定性、多态性和聚类分析

Fig. 2 Genetic stability, polymorphism and cluster analysis of Lütianyougan and other varieties

3 主要性状

3.1 植物学特征

绿田油甘树姿开张,树势旺盛,树冠呈圆伞形,疏密相间,主干不明显,分枝能力强。树皮灰褐色,老枝具有灰白色圆点状皮孔;小枝条纤细,具有致密的纵行纹理。幼年树一年抽梢3~4次,成年结果树一年抽发春梢和夏梢2次梢,春梢结果性较差,夏梢

抽梢较短。2年生树冠幅可达2.4 m×2.6 m,株高1.58 m,茎粗5.9 cm,一级分枝2~3个;3年生树冠幅可达2.7 m×3.0 m,株高1.73 m,茎粗7.2 cm,一级分枝2~5个。奇数羽状复叶,长12.3~25.8 cm;小叶数19~45枚,2列互生,嫩叶黄绿色,成熟叶片浓绿,革质,矩圆形,小叶片长1.66~2.81 cm,宽0.63~0.88 cm。花为白色,花瓣6瓣,聚伞状花序由多朵雄花和1朵雌花或全为雄花组成,生于羽状复叶中下部小叶片

腋。雌雄同株异花,雄花花梗长1.0~2.5 mm,3雄蕊,雄蕊黄色,花药直立,长圆形,顶端具短尖头,药室平行,纵裂;雌花花梗长约0.5 mm,子房卵圆形,3室,3花柱,基部合生,顶端2裂,裂片顶端再2裂。果实扁圆形,果棱明显,果腹线6条;果皮光滑,有光泽,未成熟时皮色青绿,成熟后果皮黄绿色;果肉浅绿色,肉质爽脆,纤维少、化渣,涩味淡,回甘味浓。

3.2 果实主要经济性状

绿田油甘果实平均单果质量11.0 g,最大单果

质量达17.34 g;果实平均纵径22.85 mm,平均横径29.30 mm,果形指数0.78,果核质量0.82 g,可食率92.6%(表2)。果实扁圆形,果皮黄绿色,果面光滑;果肉浅绿色,肉质爽脆、化渣(表3);可溶性固形物含量(w,后同)9.44%,总糖含量7.2 g·100 g⁻¹,还原糖含量6.9 g·100 g⁻¹,蔗糖含量0.28 g·100 g⁻¹,可滴定酸含量10.81 g·kg⁻¹,维生素C含量294.0 mg·100 g⁻¹,粗纤维含量1.0%,单宁含量8.66 mg·g⁻¹(表4)。与对照土种油甘相比,绿田油甘果实大,果肉厚,可食

表2 绿田油甘与土种油甘果实特性比较

Table 2 Comparison of fruit characteristics of Lütianyougan and Tuzhongyougan

品种 Cultivar	单果质量 Single fruit mass/g	纵径 Longitudinal diameter/mm	横径 Transverse diameter/mm	果形指数 Fruit shape index	果核质量 Kernel mass/g	种子数 Number of seeds	种子质量 Seed mass/g	可食率 Fruit edible rate/%
绿田油甘 Lütianyougan	11.00	22.85	29.30	0.78	0.82	6	0.026	92.6
土种油甘 Tuzhongyougan	7.30	9.53	21.43	0.84	0.76	6	0.019	89.7

表3 绿田油甘与土种油甘果实感官特性比较

Table 3 Comparison of fruit sensory characteristics of Lütianyougan and Tuzhongyougan

品种 Cultivar	果实形状 Fruit shape	果皮 Pericarp	果肉 Pulp	涩味 Astringent	酸味 Sour	回甘味 Aftertaste	种子 Seed
绿田油甘 Lütianyougan	扁圆形 Oblate	黄绿色、光滑 Yellow-green, smooth	浅绿色、爽脆、化渣 Light green, crisp and slagging	轻 Light	中等 Medium	浓 Strong	三棱形,种皮黑褐色 Prismatoidal, seed coat black brown
土种油甘 Tuzhongyougan	近圆形 Suborbicular	黄绿色、光滑 Yellow-green, smooth	浅绿色、爽脆、较化渣 Light green, crisp and light slagging	重 Deep	重 Deep	浓 Strong	三棱形,种皮黄褐色 Prismatoidal, seed coat yellowish-brown

表4 绿田油甘与土种油甘果实品质比较

Table 4 Comparison of fruit quality between Lütianyougan and Tuzhongyougan

品种 Cultivar	w(可溶性固形物) Soluble solids content/%	w(维生素C) Vitamin C content/(mg·100 g ⁻¹)	w(总糖) Total sugar content/(g·100 g ⁻¹)	w(还原糖) Reducing sugar content/(g·100 g ⁻¹)	w(蔗糖) Sucrose content/(g·100 g ⁻¹)	w(可滴定酸) Titratable acid content/(g·kg ⁻¹)	w(单宁) Titratable acid content/(mg·g ⁻¹)	w(粗纤维) Crude fibre content/%
绿田油甘 Lütianyougan	9.44	294.0	7.2	6.9	0.28	10.81	8.66	1.0
土种油甘 Tuzhongyougan	10.50	332.0	5.9	5.6	0.28	19.52	14.40	1.3

率高,果实形状、大小和种皮颜色也明显不同,并且可滴定酸、单宁和粗纤维含量均显著降低,涩味轻,酸甜适中,口感好,回甘味浓,大小均匀,整齐度高,商品性好。

3.3 生物学特性

3.3.1 生长结果习性 绿田油甘树势健壮,老熟枝条为主要结果母枝,羽状复叶可连续多年从1年生以上结果母枝同一萌发部位抽发出1~5个,落叶时整个脱落;聚伞花序伴随春梢而萌发,抽发能力强,发于羽状复叶中下部小叶叶腋;结果母枝连续结果

能力强,自然授粉坐果率高,在50%以上。嫁接苗第2年可开花结果,3年生树和4年生树每666.7 m²产量约为654.0 kg和1602.0 kg。

3.3.2 物候期 在广东潮汕地区,3月上中旬开始萌芽抽新梢,3月下旬至4月初始花,4月中旬盛花,4月下旬花谢,花期30 d左右;果实在10月上旬到11月上旬成熟,成熟期和挂果期较长。整个营养生育期240 d左右,为晚熟品种。与土种油甘相比,绿田油甘果实成熟期晚10~15 d。

3.3.3 适应性和抗逆性 在汕尾、汕头、揭阳等各试

点的树体生长健壮,树势旺盛,结果性好,稳产性强,且产量和果实品质优于土种油甘,表现为广适性。在年降水量1200 mm以上、年平均气温21℃以上、极端最低气温大于1℃的区域种植可正常生长,喜偏酸性土壤,耐旱性强,在山地丘陵和坡地均可正常生长,在排水性好的田地也可种植,结果性状良好。

4 栽培技术要点

4.1 种植密度和建园技术

平地或缓坡地株行距宜3 m×4 m至4 m×5 m,山坡地株行距宜3 m×4 m,每666.7 m²种植50~65株为宜。种植前挖好定植穴,施足基肥,每穴施腐熟农家肥10.0~20.0 kg或商品有机肥5.0~10.0 kg、复合肥1.0 kg。可通过定植嫁接苗或高接换种等途径建园。

4.2 整形修剪

以培养低干、多主枝、分枝角度较大的开心形树冠为主。2~3年生幼年树生长时期,在主干高50~60 cm处剪顶定干,再在主干上培养3~4个主枝;待主枝长至约45 cm时剪顶,培养4~6个副主枝,选留枝条应四面错落伸展,分布合理。结果树树高应控制在300 cm以下,树冠有效结果母枝长度垂直方向控制在250 cm以内,水平方向控制在200 cm以内。结果母枝以长枝、中枝为主,主要采用抹芽和疏枝等方式,避免短截。

4.3 肥水管理

4.3.1 幼年树 定植成活后开始追肥,在春梢、夏梢和秋梢抽发前各施肥一次。植后第一年每株施尿素25.0 g和复合肥25.0~50.0 g,以后每年增加50%至1倍的施肥量。

4.3.2 结果树 按平均单株产量50.0 kg计,每株年施豆饼或花生麸1.0~2.0 kg、有机肥5.0~7.5 kg、复合肥1.0~2.0 kg。每年施肥3次:促梢保果肥在2月中下旬春梢萌发前施用,以氮、钾肥为主,配合磷、钙肥;壮果促梢肥于6月中旬幼果开始膨大期施用,以钾肥、磷肥为主,配施氮肥;采果复壮肥在采果后,以有机肥为主。

4.4 病虫害防治

在广东地区,余甘子病虫害相对较少,以防治锈病、炭疽病、介壳虫和红蜘蛛为主。应贯彻“预防为主,综合防治”的植保方针,加强农业栽培管理,化学

防治应抓住病害初发期或害虫低龄期用药,减少农药使用量。

参考文献 References:

- [1] 匡石滋,赖多,肖维强,高国华,邵雪花. 余甘子新品种‘白玉油甘’的选育[J]. 果树学报,2020,37(1):148-151.
KUANG Shizi, LAI Duo, XIAO Weiqiang, GAO Guohua, SHAO Xuehua. Breeding of new seeding *Phyllanthus emblica* cultivar ‘Baiyu’ [J]. Journal of Fruit Science, 2020, 37(1): 148-151.
- [2] 刘晓晖,吕乔,吉雄,方程,费嘉翔,刘显军,刘敬珣,孙海峰. 余甘子化学成分研究[J]. 中成药,2023,45(2):458-462.
LIU Xiaohui, LÜ Qiao, JI Xiong, FANG Cheng, FEI Jiayang, LIU Xianjun, LIU Jingxun, SUN Haifeng. Chemical constituents from *Phyllanthus emblica*[J]. Chinese Traditional Patent Medicine, 2023, 45(2): 458-462.
- [3] YAN X Y, LI Q J, JING L, WU S Y, DUAN W, CHEN Y, CHEN D Y, PAN X Q. Current advances on the phytochemical composition, pharmacologic effects, toxicology, and product development of *Phyllanthi Fructus*[J]. Frontiers in Pharmacology, 2022, 13: 1017268.
- [4] 甘阳英,肖广江,蔡时可,赖多,刘妮娜. 中国余甘子产业发展的现状分析与发展建议[J]. 中国农学通报,2022,38(32):148-154.
GAN Yangying, XIAO Guangjiang, CAI Shike, LAI Duo, LIU Weina. *Phyllanthus emblica* L. industry in China: Current situation and development suggestions[J]. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2022, 38(32): 148-154.
- [5] 黄佳聪,蒋华,吴建花. 云南余甘子[M]. 昆明: 云南科技出版社,2021.
HUANG Jiacong, JIANG Hua, WU Jianhua. Yunnan *Phyllanthus emblica*[M]. Kunming: Yunnan Science and Technology Press, 2021.
- [6] 赖多,邵雪花,肖维强,刘传和,贺涵,朱乃兵,林文胜,匡石滋. 鲜食余甘子新品种‘上湖仙油甘’[J]. 园艺学报,2021,48(增刊2):2823-2824.
LAI Duo, SHAO Xuehua, XIAO Weiqiang, LIU Chuanhe, HE Han, ZHU Naibing, LIN Wensheng, KUANG Shizi. A new *Phyllanthus emblica* cultivar ‘Shanghuxian Yougan’ for table[J]. Acta Horticulturae Sinica, 2021, 48(Suppl. 2): 2823-2824.
- [7] 邵雪花,匡石滋,黄建辉,欧阳嘉敏,万妍,赖多. 留树保鲜技术对油甘果实品质的影响[J]. 中国农学通报,2023,39(7):140-145.
SHAO Xuehua, KUANG Shizi, HUANG Jianhui, OUYANG Jiamin, WAN Yan, LAI Duo. Effects of on-tree storage on the fruit quality of *Phyllanthus emblica*[J]. Chinese Agricultural Science Bulletin, 2023, 39(7): 140-145.