

## 4个特色经济林品种在云南热区的引种表现

熊利权, 杨德军\*, 徐玉梅, 钟萍, 邱琼, 陈绍安, 张快富, 陈勇

(云南省林业和草原科学院热带林业研究所, 云南西双版纳 666102)

**摘要** 以引进的特色经济林品种嘉宝果、巴西樱桃、长果樱桃、针叶樱桃为试材, 通过对树体生长量、物候期、开花结实特性、果实品质等进行调查和测定, 研究其在云南热区的引种表现。结果表明: 供试的4个特色经济林品种均能在云南热区正常萌芽、抽梢、开花、结实, 并表现出明显的树种差异; 树体能正常生长, 树高、冠幅均呈正向增长趋势。4个品种的果形规整, 果面光滑, 果实颜色艳丽, 外观品质较好; 果实大小各不相同, 单果质量存在差异, 种子变异较大, 可食率均为80%以上; 果实品质各具特色, 富含多种营养成分, 整体果实品质较好。通过引种驯化表明, 嘉宝果、巴西樱桃、长果樱桃、针叶樱桃4个特色经济林品种在云南热区表现良好, 能正常生长结实并充分表现出各自的品种特性, 适宜在云南热区推广和进一步的开发利用。

**关键词** 云南热区; 经济林; 引种; 树体生长; 果实品质

**中图分类号** S727.3 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2021)17-0107-05

**doi:** 10.3969/j.issn.0517-6611.2021.17.029



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

### Introduction and Domestication of Four Characteristic Economic Forest Tree Species in Hot Areas of Yunnan

XIONG Li-quan, YANG De-jun, XU Yu-mei et al (Institute of Tropical Forestry, Yunnan Academy of Forestry and Grassland, Xishuangbanna, Yunnan 666102)

**Abstract** Taking *Plinia cauliflora* (Mart.) Kause, *Eugenia brasiliensis*, *Eugenia aggregate* and *Malpighia glabra* L. as experimental materials, through the observation of tree growth, phenological period, flowering and fruiting characteristics, fruit quality and so on, the performance of several introduced characteristic economic forest species in the hot areas of Yunnan was analyzed. The results showed that all the four characteristic economic forest tree species tested could sprout, shoot, blossom and bear fruit normally in the hot areas of Yunnan, and showed obvious differences in tree species; the tree grew normally, and the tree height and crown width showed a positive growth trend; the size of the fruit was different, there were differences in the quality of single fruit, the seed variation was large, and the edible rate was more than 80%; the fruit quality has its own characteristics, rich in a variety of nutrients, and the overall fruit quality was better. The introduction and domestication showed that the four characteristic economic forest species of *Plinia cauliflora* (Mart.) Kause, *Eugenia brasiliensis*, *Eugenia aggregate* and *Malpighia glabra* L. performed well in the hot areas of Yunnan, they can grow and bear fruit normally, and fully show their own variety characteristics, so it is suitable for popularization, further development and utilization in the hot areas of Yunnan.

**Abstract** Yunnan hot area; Economic forest; Introduction; Tree growth; Fruit quality

云南热区水热条件优越, 多以山地地貌为主, 自然地理环境复杂, 生物多样性富集<sup>[1-2]</sup>。近年来, 云南热区有大面积的林地退化, 开展植被恢复工作势在必行<sup>[3-4]</sup>。传统的用材林造林经营周期长、经济效益不明显, 很难带动老百姓的积极性, 收益甚微。发展热区经济林可以改善当地长期以来存在的造林树种单一、树种结构不合理等问题, 丰富造林树种, 增加林地面积, 提高林农收入, 这对云南热区退化林地的恢复与重建将会产生积极的生态效益。

云南热区的经济林主要以橡胶、咖啡和芒果等为主<sup>[5]</sup>, 由于品种过于单一、品质不高, 缺乏市场竞争力, 因此引进国内外优良的经济林树种是发展云南热区经济林的必要途径。截至目前, 云南热区已成功引进了澳洲坚果、葡萄柚等一些经济林树种, 并开展了一系列相关研究。贺熙勇等<sup>[6]</sup>、陈国云等<sup>[7]</sup>通过开展云南热区澳洲坚果品种比较试验, 观测其产量、商品品质性状及其他引种表现情况, 旨在筛选出适宜在云南热区发展的澳洲坚果品种。姜超强等<sup>[8-9]</sup>通过对引进葡

萄柚营养状况与果实品质的相关性研究, 评价葡萄柚引进后在云南热区的表现和各品种的果实品质。云南省林业和草原科学院热带林业研究所结合单位区位优势和工作职能, 2016年起相继从国内外引进热区特色经济林, 开展了种质资源收集保存、苗木繁育、遗传改良、生态适应性和丰产栽培技术研究等工作。笔者通过对4种引进特色经济林树种在云南热区栽培的物候期、生长量和果实品质等方面的描述, 分析这4种引进经济林树种在云南热区的综合表现情况, 以期今后发展云南热区经济林产业、引种栽培试验及推广种植等提供理论基础。

### 1 材料与方法

**1.1 试验地概况** 试验地位于云南省林业和草原科学院普洱试验林场, 地处西双版纳州景洪市普文镇东南方, 101°06'E, 22°25'N, 海拔850 m, 属北热带与南亚热带交界处, 热带季风气候。干湿季分明, 11月至翌年4月为干季, 5—10月为雨季。年均温20.1℃, ≥10℃活动积温7459℃, 平均最热月(7月)23.9℃, 平均最冷月(1月)13.9℃, 极端最高温38.3℃, 极端最低温0.7℃, 年降水量1655.3 mm。土壤为赤红壤, 酸性, pH 4.3~6.3, 土层深厚, 大多为轻砂质, 有机质含量较低, 缺氮少磷钾丰富<sup>[10-12]</sup>。

**1.2 试验材料** 供试材料为4种引进经济林树种, 分别为嘉宝果(*Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel)、巴西樱桃(*Eugenia brasiliensis*)、长果樱桃(*Eugenia aggregate*)、针叶樱桃(*Mal-*

**基金项目** 云南省林科院先行先试面上项目“热区特色经济林资源调查收集与评价”(MS2019-06); 云南省林业重点产业发展项目“西双版纳普文热带特色经济林繁育基地建设”项目; “西双版纳热带林培育与经营国家长期科研基地”。

**作者简介** 熊利权(1992—), 男, 云南大理人, 研究实习员, 硕士, 从事经济林培育与利用研究。\*通信作者, 正高级工程师, 硕士, 从事珍贵树种、热区特色经济林培育研究。

**收稿日期** 2020-12-24

*pighia glabra* L.)。各树种按株行距 3 m×4 m 定植,无明显病虫害,常规水肥管理,观测时间为 2019、2020 年。4 个树种的

具体信息见表 1<sup>[13-16]</sup>。

表 1 4 个引进特色经济林树种的基本情况

Table 1 Basic information of 4 introduced characteristic economic forest tree species

树种 Variety name	科 Family	属 Genus	引种地 Introduction place	引种时间 Introduction time
嘉宝果 <i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	桃金娘科	树番樱属	广东佛山	2016-11
巴西樱桃 <i>Eugenia brasiliensis</i>	桃金娘科	番樱桃属	广东佛山	2016-11
长果樱桃 <i>Eugenia aggregata</i>	桃金娘科	番樱桃属	海南	2017-07
针叶樱桃 <i>Malpighia glabra</i> L.	金虎尾科	金虎尾属	海南	2017-07

### 1.3 试验方法

**1.3.1 物候观测。**观察记录各个树种的萌芽期、抽梢期、开花期、结果期等物候期。花期每 3 d 观测 1 次,果期每 10 d 观测 1 次,进行多株调查对比,记录各时期所需时间,细分物候期。

**1.3.2 树体生长量测定。**每个树种选取 10 株树体情况(树高、冠幅、地径、树势等)、物候期、管理水平基本一致,且健康无明显病虫害的植株作为标准树(长果樱桃只有 4 株,其 3 种均选取 10 株),在 2019 年和 2020 年分别测量各个树种的树高、冠幅和地径,计算 1 年间各个树种树体的生长量。其中树高和冠幅用钢卷尺测量,地径用数显游标卡尺(精密度 0.01 mm)测量。

**1.3.3 果实品质测定。**果实成熟时,从各树种标准树的东、西南、北 4 个方向采果实,测定果实形状、果实颜色等质量性状指标;随机选取 20 个用 1/10 000 电子天平称量果实重量、种子重量;用数显游标卡尺(精密度 0.01 mm)测其果实横径、纵径,计算果形系数、可食率等数量性状指标。

果形系数 = 果实纵径 / 果实横径

可食率 = 果实可食部分重量 / 果实总重量 × 100%

将采取的果实混拌均匀后送检,测定各树种的果实营养

成分指标,由农业农村部农产品质量监督检验测试中心(昆明)提供检测报告。检测指标有矿质元素、可溶性固形物、水分、总糖、总酸、总碳水化合物、V<sub>C</sub>、氨基酸等。检测方法:矿质元素采用 GB 5009. 268—2016 方法测定,可溶性固形物采用 NY/T 2637—2014 方法测定,总糖采用 GB 5009. 7—2016 方法测定,总酸采用 GB/T 12456—2008 方法测定,V<sub>C</sub> 采用 GB 5009. 86—2016 方法测定,氨基酸采用 GB 5009. 124—2016 方法测定。

**1.4 数据处理** 用 Excel 2007 对数据进行整理统计,Origin85 软件作图,SPSS 17.0 软件对数据进行分析处理。

### 2 结果与分析

**2.1 物候期观测** 由表 2 可知,嘉宝果 1 月初萌芽,1、3、6、10 月在抽梢,其中 6 月抽梢最快;一年四季均能开花结果,花果同现,花果周期约 65 d,产量在 4 月最高。巴西樱桃 1 月中下旬萌芽,一年四季都抽梢,其中 5—7 月抽梢最快;1—6 月边开花边结果,同一批花果周期约 55 d,产量在 4 月最高。长果樱桃 2 月中下旬萌芽,3—6 月抽梢较快;2—3 月开花,3—5 月结果,花果周期约 60 d,果实集中在 5 月成熟。针叶樱桃 2 月下旬萌芽,3 月下旬枝条萌发,5 月抽梢最快;3—12 月开花结果,花果同现,花果周期约 40 d,产量在 5—6 月最高。

表 2 4 个引进特色经济林树种的物候期

Table 2 Phenological period of 4 introduced characteristic economic forest tree species

树种 Tree species	萌芽期 Germination stage	抽梢期 Sprouting stage	开花期 Blossoming stage	结果期 Fruit-setting stage
嘉宝果 <i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	1 月初	每年抽梢 4 次,分别是 1 月中旬、3 月中旬、6 月中旬和 10 月中旬,6 月抽梢最快	一年四季均开花,2 月花量最大。同一批花的花期约 30 d	一年四季均结果,3—4 月的结果量最多,同一批果实的果期约 35 d
巴西樱桃 <i>Eugenia brasiliensis</i>	1 月中下旬	一年四季都抽梢,5—7 月抽梢最快	1 月下旬至 4 月上旬,2 月下旬花量最大,同一批花的花期约 25 d,其他月份有零星开花	3 月下旬至 6 月上旬,4 月结果量最多,同一批果实的果期约 30 d,其他月份有零星结果
长果樱桃 <i>Eugenia aggregata</i>	2 月中下旬	3—6 月抽梢较快	2—3 月开花,花期较为集中,约 20 d	3—5 月结果,果实集中在 4 月底至 5 月初成熟,果期约 40 d
针叶樱桃 <i>Malpighia glabra</i> L.	2 月下旬	3 月下旬枝条萌发,5 月抽梢最快	3—11 月一直开花,3—4 月为主,花期约 15 d	4—12 月产果,5—6 月最多,果期约 25 d

综上所述,供试的 4 种特色经济林树种能在云南热区正常的萌芽、抽梢、开花、结实,并表现出明显的树种差异。通过观测发现,4 个树种的花果周期较短,均在 30~60 d,且大多表现为花果次数较多、花果同现的现象,是热区植物特有

的生理特征。

**2.2 树体生长表现** 通过对 4 种引进特色经济林树种的树高、冠幅等树体生长量的测量,计算年增长量,综合评价供试树种的引种驯化表现。由图 1 可知,4 个树种的树高年增

长明显,其中针叶樱桃的树高年生长量最大,为 37.9 cm,其次是长果樱桃,为 23.0 cm,巴西樱桃和嘉宝果的年生长量相差不大,分别为 15.9 cm 和 10.2 cm。冠幅增长最快的是

针叶樱桃,年增长量为 84.45 cm,长果樱桃、嘉宝果和巴西樱桃的冠幅年增长量相差不大,分别为 21.00、14.85 和 11.25 cm。

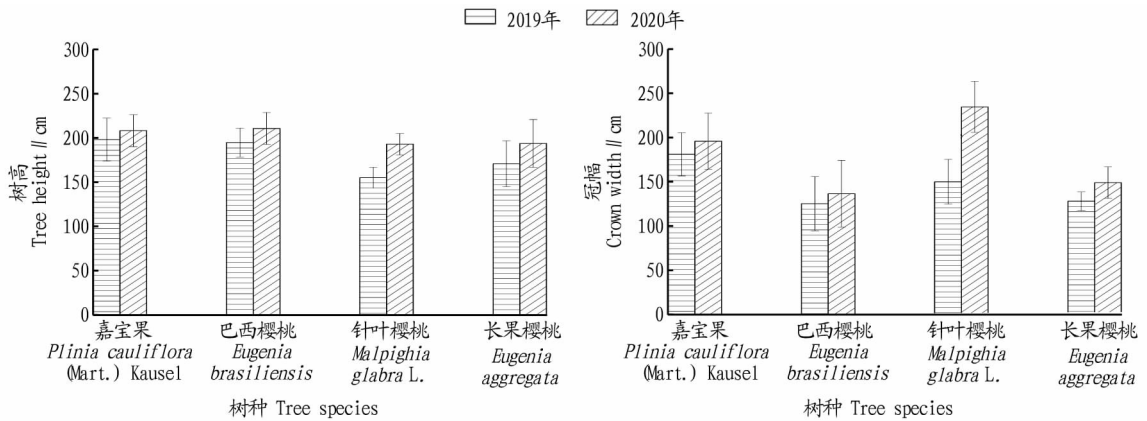


图 1 4 个引进特色经济林树种的树体生长量

Fig. 1 Tree growth of 4 introduced characteristic economic forest tree species

由以上分析可知,4 种经济林树种通过引种驯化后在云南热区表现良好,树体能正常生长,树高、冠幅均呈正向增长趋势。根据树种差异,4 个树种的树高、冠幅年增长量存在差异,其中针叶樱桃的树体增长量最大,树高年增长量达 37.90 cm,冠幅年增长量能达 84.45 cm,嘉宝果和巴西樱桃树体生长相对缓慢。

## 2.3 果实品质

2.3.1 果实经济性状。由表 3 和图 2 可知,嘉宝果果实呈圆

球形,果实表面光滑,果皮暗紫色,果肉白色;巴西樱桃果实扁圆形,果实表面光滑,果皮深紫色,果肉紫红色;长果樱桃果实长卵圆形,果实表面光滑,果皮紫红色,果肉紫红色;针叶樱桃果实扁圆形,果实表面光滑,果皮深红色,果肉黄色。4 个树种的果实都很美观,果面光滑、颜色艳丽,商品价值极高。

由表 4 可知,4 种引进特色经济林树种中嘉宝果的果实最大,为 24.65 mm×24.64 mm,巴西樱桃的果实最小,为 20.55 mm×15.37 mm;其中嘉宝果果实横径和纵径的变异系

表 3 4 个引进特色经济林树种的果实表型性状特征

Table 3 Fruit phenotypic characteristics of 4 introduced characteristic economic forest tree species

树种 Tree species	果实形状 Fruit shape	果实表面 Fruit surface	果皮颜色 Skin color	果肉颜色 Flesh color
嘉宝果 <i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	圆球形	光滑	暗紫色	白色
巴西樱桃 <i>Eugenia brasiliensis</i>	扁圆形	光滑	深紫色	紫红色
长果樱桃 <i>Eugenia aggregata</i>	长卵圆形	光滑	紫红色	紫红色
针叶樱桃 <i>Malpighia glabra</i> L.	扁圆形	光滑	深红色	黄色



注:a. 嘉宝果;b. 巴西樱桃;c. 长果樱桃;d. 针叶樱桃

Note:a. *Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel;b. *Eugenia brasiliensis*;c. *Eugenia aggregata*;d. *Malpighia glabra* L.

图 2 4 个引进特色经济林树种果实实物

Fig. 2 Physical image of 4 introduced characteristic economic forest tree species

数最大,分别为 11.08% 和 11.57%。长果樱桃的果形系数最大,为 1.14;嘉宝果的果形系数为 1.00;巴西樱桃和针叶樱桃的果形系数接近,分别为 0.75 和 0.79。嘉宝果和针叶樱桃的单果质量最大,分别为 8.94、8.76 g,而巴西樱桃和长果樱

桃的单果质量分别为 3.69、4.94 g;4 个树种的种子质量存在显著差异,但数值较小,分别为 0.56、0.59、0.83 和 1.05 g。由于单果质量相差较大,而种子质量相差数值较小,因此,嘉宝果和针叶樱桃的可食率均大于巴西樱桃和长果樱

为 93.45%、88.04%、83.82%和 83.11%;4 个树种的可食率变异系数均不大,巴西樱桃的最大仅为 2.28%。4 个树种均属于多种子类型,其中嘉宝果、巴西樱桃和长果樱桃的种子数量为 1~3 粒不等,且变异系数较大,分别为 35.33%、39.41%

和 22.92%,针叶樱桃的种子数量固定为 3 粒。4 个树种的种子单粒质量均在 0.35~0.39 g,相差不大,但变异系数较大,为 13.89%~26.32%。

表 4 4 个引进特色经济林树种果实经济性状差异分析

Table 4 Analysis of the difference in economic characteristics of four introduced characteristic economic forest tree species

树种名称 Tree species	果实横径 Fruit diameter		果实纵径 Fruit longitudinal diameter		果形系数 Fruit shape coefficient		单果质量 Single fruit weight	
	M±SD//mm	CV//%	M±SD//mm	CV//%	M±SD	CV//%	M±SD//g	CV//%
嘉宝果 <i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	24.65±2.73 b	11.08	24.64±2.85 a	11.57	1.00±0.02 b	2.00	8.94±2.85 a	31.88
巴西樱桃 <i>Eugenia brasiliensis</i>	20.55±1.38 c	6.72	15.37±1.65 c	10.74	0.75±0.05 c	6.67	3.69±0.77 b	20.87
长果樱桃 <i>Eugenia aggregata</i>	20.17±1.20 c	5.95	22.89±0.42 ab	1.83	1.14±0.06 a	5.26	4.94±0.65 b	13.16
针叶樱桃 <i>Malpighia glabra</i> L.	27.06±1.14 a	4.21	21.28±0.88 b	4.14	0.79±0.02 c	2.53	8.76±0.78 a	8.90

树种名称 Tree species	种子质量 Seed quality		种子数量 Number of seeds		种子单粒质量 Seed single grain quality		可食率 Edible rate	
	M±SD//g	CV//%	M±SD//粒	CV//%	M±SD//g	CV//%	M±SD//%	CV//%
嘉宝果 <i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	0.56±0.13 c	23.21	1.50±0.53 c	35.33	0.39±0.08 a	20.51	93.45±1.82 a	1.95
巴西樱桃 <i>Eugenia brasiliensis</i>	0.59±0.11 c	18.64	1.70±0.67 c	39.41	0.38±0.10 a	26.32	83.82±1.91 c	2.28
长果樱桃 <i>Eugenia aggregata</i>	0.83±0.07 b	8.43	2.40±0.55 b	22.92	0.36±0.05 a	13.89	83.11±0.77 c	0.93
针叶樱桃 <i>Malpighia glabra</i> L.	1.05±0.16 a	15.24	3.00±0.00 a	0.00	0.35±0.05 a	14.29	88.04±1.26 b	1.43

注:M±SD 表示均值±标准差, CV 为变异系数。同列数字后的不同小写字母表示差异显著 ( $P<0.05$ )

Note: M±SD means value ± standard deviation, CV is coefficient of variation. Different lowercase letters in the same column indicate significant difference ( $P<0.05$ )

综上所述,供试的 4 个引进特色经济林树种的果实经济性状均表现较好。果形规整,果面光滑,果实颜色艳丽,外观品质较好;4 个树种的果实大小各不相同,单果质量存在差异,种子变异较大,可食率均为 80%以上。

**2.3.2 果实营养成分。**由表 5 可知,4 个树种均为水果类,水分含量都在 77.0%以上,针叶樱桃的水分含量最高,达 89.4%。嘉宝果的可溶性固形物为 15.00%,总碳水化合物为 16.00%,总糖含量为 12.20%,总酸含量为 1.270%,这 4 个指标均高于其他 3 个树种。巴西樱桃的矿质元素总含量为 4.45 g/kg,氨基酸总量为 9.04 g/kg,在 4 个树种中表现最高,

而总酸含量为 0.670%,在 4 个树种中表现最低。长果樱桃的可溶性固形物含量为 11.76%,总碳水化合物含量为 10.51%,总糖含量为 7.21%,氨基酸总量 6.62 g/kg,这些指标在 4 个树种中跃居第二,  $V_c$  含量最低,仅 140 mg/kg。针叶樱桃的矿质元素总量 1.63 g/kg,可溶性固形物含量 10.50%,总碳水化合物含量 8.92%,总糖含量 6.70%,氨基酸总量 4.44 g/kg,这些指标均低于其他 3 个树种,但针叶樱桃的  $V_c$  含量为 1 197 mg/kg,是嘉宝果的 3.5 倍、巴西樱桃的 3.7 倍、长果樱桃的 8.6 倍,远远高于其他树种。

表 5 4 个引进特色经济林树种的果实营养成分

Table 5 Nutrient composition of the fruits of four introduced characteristic economic forest tree species

树种 Tree species	矿质元素总量 Total content of mineral elements//g/kg	可溶性固形物含量 Soluble solid content//%	总碳水化合物含量 Total carbohydrate content//%	水分 Water content %	总糖含量 Total sugar %	总酸含量 Total acid %	$V_c$ 含量 mg/kg	氨基酸总量 Total amino acids g/kg
嘉宝果 <i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel (Mart.) Kausel	2.40	15.00	16.00	82.8	12.20	1.270	342	4.77
巴西樱桃 <i>Eugenia brasiliensis</i>	4.45	11.70	9.34	77.6	6.86	0.670	326	9.04
长果樱桃 <i>Eugenia aggregata</i>	1.96	11.76	10.51	87.8	7.21	0.892	140	6.62
针叶樱桃 <i>Malpighia glabra</i> L.	1.63	10.50	8.92	89.4	6.70	0.973	1 197	4.44

通过以上可知,4 种引进特色经济林树种的果实各具特色,富含多种营养成分,且部分指标含量较高,整体果实品质较好。说明通过引种驯化,4 种特色经济林树种在云南热区表现良好,能正常生长结实并充分体现出各自的品种特性,适宜在云南热区推广和进一步开发利用。

### 3 结论与讨论

(1) 该研究结果表明,嘉宝果、巴西樱桃、长果樱桃、针叶

樱桃 4 种特色经济林树种在云南热区的引种表现良好,均能正常生长、开花、结实,且果实品质较好,适宜在云南热区推广种植。

(2) 由于树种差异,4 个树种的生长情况、物候期、开花结实特性、果实品质各不相同,但各个树种均能正常生长,且均充分表现出各自的品种特性。嘉宝果、针叶樱桃的研究结果与王璐等<sup>[17-19]</sup>的研究结果基本一致,说明几个树种的引种

工作是可行的,应该以此为基础,继续收集引进国内外优良的特色经济林树种,丰富云南热区经济林种质资源,并不断推广示范。4 个树种的树体生长情况不同,生长量存在差异,在今后的生产研究中,应该结合各树种的生长特性,有针对性地采取相应的整形修剪、水肥调控等管理方法。4 个树种的果实形状各异,但都规整有型,果实表面光滑,果实颜色艳丽,外观品质较好,具有较高的商品价值。根据各树种果实营养成分的特性,加强精深加工方面的探索,综合开发利用,延长产业链,使热区经济林产业持续健康发展,让老百姓增收致富。

(3) 热区自然条件优越,气候环境复杂,植物千姿百态,生理特性变幻莫测。供试的 4 个树种表现出多次开花结果、花果同现的特征,既有较高的经济收入,又有一定的观赏价值,使得人们能吃果观花同时进行,是今后建设采摘果园、实施庭院美化、发展乡村振兴的优选树种。但是,花果期混杂、批次不明显、产量不集中也是生产上的一大难题,既不利于管理,又不利于经营。因此,在今后的栽培研究工作中,应该加强环割环剥、激素调节等方式调控花果周期,在保持树种特性的前提下实现批次明显、产量集中、品质提升的目的,使得林农能更好地管理和经营,实现增产增收。

#### 参考文献

- [1] 刘颖颖,朱华. 云南热带植物资源的多样性及其保护[J]. 中国野生植物资源,2015,34(2):45-48.
- [2] 尼章光,黄家雄,刘光华,等. 云南热带亚热带果树产业现状、存在问题及对策[J]. 福建果树,2008(4):34-37.

- [3] 陈宏伟,郭立群,李江,等. 云南热区的森林地理分区及其评述[J]. 西北林学院学报,2007,22(2):62-71.
- [4] 宋艳红,史正涛,王连晓,等. 热带地区橡胶林土壤退化特征及演变[J]. 林业资源管理,2018(2):91-97.
- [5] 刘彤彤,起建凌,卢迎春,等. 基于 SWOT-AHP 模型的云南省热区农业发展战略研究[J]. 农业展望,2020,16(2):58-64.
- [6] 贺熙勇,陶丽,倪书邦,等. 15 个澳洲坚果品种在云南的产量及品质[J]. 热带作物学报,2009,30(10):1399-1407.
- [7] 陈国云,岳海,倪书邦,等. 12 个澳洲坚果品种在云南西双版纳的表现[J]. 中国果树,2009(5):38-41.
- [8] 姜超强. 引进葡萄柚营养状况与果实品质的相关性研究[D]. 昆明:西南林学院,2007.
- [9] 李贤忠,刘惠民,姜超强,等. 引进葡萄柚营养状况与果实品质的相关性[J]. 经济林研究,2008,26(2):17-22.
- [10] 徐玉梅,杨德军,邱琼,等. 山桂花地径生长规律研究[J]. 西部林业科学,2019,48(4):108-113.
- [11] 陈伟,李江,陈绍安,等. 西双版纳 3 种栽培模式橡胶人工林群落物种多样性研究[J]. 西部林业科学,2019,48(4):13-18.
- [12] 景跃波. 云南热区西南桦人工林丛枝菌根研究[D]. 昆明:云南大学,2015.
- [13] 徐玉梅,杨德军,钟萍,等. 嘉宝果营养成分分析[J]. 热带农业科学,2020,40(5):48-51.
- [14] 邓淑玲,张盛钟,郑建英,等. 闽西山区引种嘉宝果抗冻试验[J]. 现代农业科技,2020(12):74-76.
- [15] 胡鸥,许传俊,许文江,等. 巴西樱桃化学成分及生物学活性研究进展[J]. 福建农业科技,2017(9):51-55.
- [16] 鞠雪莉,谭海生,杨劲松,等. 响应面法优化针叶樱桃黄酒的发酵工艺[J]. 热带作物学报,2019,40(5):987-994.
- [17] 王璐,杨淑芳,钟云,等. 嘉宝果在广东中山的引种表现及其配套栽培技术[J]. 中国南方果树,2020,49(4):74-79.
- [18] 孙德权,陆新华,莫亿伟,等. 西印度樱桃成熟果实发育和品质的变化规律[J]. 园艺学报,2011,38(增刊):2481.
- [19] 何明霞,胡庭兴,费世民. 西印度樱桃的引种栽培和开发利用研究[J]. 四川林业科技,2007,28(2):90-93.

(上接第 106 页)

立湖湿地公园芦苇的人工繁育速度,扩大芦苇的种养面积和数量。这样不仅能增强新立湖湿地公园中第二大优势植物——芦苇的生态效应,也有助于更好地发挥整个公园的生态效应。

**3.3 清除入侵植物三裂叶豚草** 在新立湖堤坝的 2 次植物群落调查中,在第 20 号草本植物样方中发现了 7 株三裂叶豚草。三裂叶豚草是国际性有害杂草<sup>[7-9]</sup>,因其一方面生长极度旺盛,形成的大量花粉能导致很多人患较严重的花粉过敏症;另一方面三裂叶豚草的入侵性极强,一旦在入侵地大量成片生长,不仅会抑制入侵地绝大多数植物的生长,还可能造成农作物绝收,甚至导致本土植物大面积死亡<sup>[10]</sup>。因此,建议有关部门尽快清除新立湖湿地公园的三裂叶豚草,避免其对植物多样性造成不良影响。

#### 4 小结

据上述可见,新立湖湿地公园优势植物具有明显生长优势,在抑制伴生植物生长发育的同时形成相互抑制、相互促进的关系。在这种相互作用的关系中,因优势植物对伴生植物的抑制作用具有主导性,从而产生了群落中的优势植物和

伴生植物,构成了植物群落的稳定生态平衡。

总之,在新立湖湿地公园的植物群落中,优势植物与伴生植物的相互关系是相互抑制、相互促进、对立统一。但在这种辩证关系中,优势植物对伴生植物的抑制作用发挥了主导作用。

#### 参考文献

- [1] 李欣莅,弓弼,高丽娟,等. 千渭之会国家湿地公园植物多样性调查评价[J]. 西北林学院学报,2018,33(4):268-272.
- [2] 邓超,卢文,金杰,等. 巢湖烟汤湿地植物群落调查研究与多样性分析[J]. 安徽农业通报,2016,22(17):26-28,48.
- [3] 徐升伟. 江苏南通狼山风景区湿地植物调查研究[J]. 金陵科技学院学报,2010,26(1):96-100.
- [4] 李融,张庆忠,姜炎彬,等. 不同干扰下兴凯湖湿地植物群落的物种多样性研究[J]. 湿地科学,2011,9(2):179-184.
- [5] 罗涛,伦子健,顾延生,等. 神农架大九湖湿地植物群落调查与生态保护研究[J]. 湿地科学,2015,13(2):153-160.
- [6] 许美玲,谢恭莉,彭建松. 云南普洱市湿地植物调查研究[J]. 安徽农业科学,2014,42(5):1486-1488.
- [7] 曾珂,朱玉琼,刘家熙. 豚草属植物研究进展[J]. 草业学报,2010,19(4):212-219.
- [8] 孙备,李建东. 豚草防治研究进展[J]. 农业现代化研究,2005,26(4):317-320.
- [9] 王娟,吕国忠,姜华,等. 外来入侵物种三裂叶豚草的研究进展[J]. 安徽农业科学,2013,41(4):1533-1536,1556.
- [10] 赵浩宇,何世敏,舒长斌,等. 四川外来入侵植物三裂叶豚草的危害及防控对策[J]. 四川农业与农机,2018(6):35-36.