

# 仪陇县木瓜优良品种选育

阮坤雄<sup>1</sup> 程建军<sup>2</sup> 曹爱珍<sup>3</sup>

(1. 仪陇县林业局, 四川 仪陇 637600; 2. 仪陇县林业局, 四川农业大学林学院, 四川 仪陇 637600;  
3. 仪陇县农牧业局, 四川 仪陇 62501)

**摘要:**以仪陇现有木瓜资源为基础, 经过连续3 a的实地调查, 通过初选—复选—决选, 最终筛选出11个本地木瓜品种作为调查对象。对单株形态、产量、果实形态、营养元素等指标的测定, 进行方差分析及聚类分析, 最终筛选出适宜于仪陇推广发展的本地木瓜品种, 九龙-2、文星-1和三河-3。

**关键词:**木瓜; 优良品种; 选优; 分析

中图分类号: S722.5 文献标识码: A 文章编号: 1003-5508(2013)01-0057-03

## Selection and Breeding of Superior Varieties of *Chaenomeles sinensis*

RUAN Kun-xiong<sup>1</sup> CHENG Jian-jun<sup>2</sup> CAO Ai-zhen<sup>3</sup>

(1. Yilong County Bureau of Forestry, Yilong 637600, Sichuan; 2. Yilong County Bureau of Forestry, Sichuan Agricultural University, Yilong 637600; 3. Yilong County Bureau of Agriculture, Yilong 637600, Sichuan)

**Abstract:** In this paper, three successive years of field investigations were conducted on germplasm resources of *Chaenomeles sinensis* in Yilong of Sichuan. According to the preliminary selection, re-selection and end-selection, 11 local superior varieties were screened as the research objects. Through detecting the index of the morphology, yield, fruit and nutritive elements of the single plant and using variance analysis and cluster analysis method, the local varieties suited to promotion and development in Yilong were finally selected, which were Jiulong-2, Wenxing-1, Sanhe-3.

**Key words:** *Chaenomeles sinensis*, Superior variety, Selection of superior variety, Analysis

木瓜 [*Chaenomeles sinensis* (Thouin) Koehe] 属蔷薇科木瓜属落叶小乔木<sup>[1~3]</sup>, 别名光皮木瓜、榧楂、木李、海棠。树皮红褐色, 单叶互生, 叶缘具齿, 花单生于叶腋, 果实椭圆状卵形至倒卵形。喜光、耐旱, 忌积水, 适宜肥沃湿润土壤。

木瓜花朵鲜艳优美, 常用作庭院绿化树种, 果实清香富含矿物质、氨基酸, 可制作饮料、木瓜脯、木瓜酱<sup>[4]</sup>, 经加工脱涩后可生食、腌制、炒食, 也可以用来加工蜜饯、果酱、罐头等<sup>[5]</sup>。

木瓜在我国栽培历史悠久, 资源丰富, 但开发利用滞后。木瓜作为仪陇乡土树种, 种植面积大, 品质良莠不齐, 通过良种选优, 为以后仪陇木瓜产业的育

种、繁殖、推广等提供技术资料。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验地自然条件

仪陇地处四川盆地东北部边缘, 属低山丘陵区, 中亚热带湿润季风气候。年平均气温 15.7℃, 降雨量 1 151.4 mm, 日照时数 1 530.9 h, 春暖、夏热、秋凉、冬冷, 无霜期长, 日照时数少, 雨量充沛, 土壤属黄沙壤, pH 值 5.5~6.5, 适宜多种植物生长。

#### 1.2 调查方法

选仪陇县芭蕉、来仪、三河、复兴、大寅、九龙、永光、炬光等 10 个木瓜种植乡镇进行资源调查, 测定

收稿日期: 2012-08-13

作者简介: 阮坤雄(1970-), 男, 硕士, 高级工程师, 主要从事林业产业发展、森林培育方面的研究。

单株形态学产量、果实形态及营养元素等指标,筛选出优良单株。

### 1.3 选优标准

选择发枝能力强、大小年现象不明显、立体结果、抗性强、结果早的个体对其生长指标进行测定,初步筛选出优良单株,再对所选单株连续 3 a 追踪调查,最终确定优良品种。

### 1.4 生长指标测试

#### 1.4.1 植株性状测定

①树势——强、中、弱;②树高、当年生枝长度、冠幅、干高——钢卷尺实测;③果枝率——目测;④产量、花、果期——连续 3 a 调查测算取平均值。

#### 1.4.2 果实经济性状的测定

①果横径、纵径:每株分别选取 5 个鲜果,游标卡尺测定;②鲜果重:电子天平称量;③水分:常压烘干法;④总酸:酸碱中和滴定法;⑤总糖:蒽酮法;

⑥纤维:将烘至恒重冷却后样品分称取 3 份,每份 3 g,分别置于 30% 硝酸加 + 氯酸钾混合溶液中,在恒温水浴(100℃)中加热 1 h,冷却后加酸中和过滤烘至恒重,计算其纤维含率;⑦粗脂肪:索氏提取法。

### 1.5 数据处理

实验数据采用 SPSS 17.0 软件处理分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 分布情况

木瓜是仪陇乡土树种,分布在芭蕉、三河、来仪、

文星等 22 个乡镇,2010 年末种植面积达 1 000 hm<sup>2</sup>、约 1.2 × 10<sup>6</sup> 株,其中挂果面积 333 hm<sup>2</sup>,产量 1 000 t,实现经济产值 1.5 × 10<sup>6</sup> 元。

### 2.2 优良株系选育

木瓜良种繁育最有效、最可靠的方法之一就是根据其已表现出来的性状好坏,将群体中结果早、品质优、产量高、抗性强的优势树种筛选出来,通过无性繁殖,实现规模化育苗、栽培。

### 2.3 优选程序

截至 2010 年 10 月,共实地调查优势单株 312 株,初步评定,筛选出 59 株优树,采集其果实样品进行品质测定(每株随机抽取 10 个),并结合优势树种外业调查资料进行综合分析,最终选出 11 株优树,重点观测、分析其植物学性状、果实及内含物各指标。

### 2.4 树体基本性状及产量调查分析

由表 1 可以看出,所选 11 株优良单株树势较强,花期在 3 月中旬到 4 月中旬,果实成熟期均在 9 月,前后时间相差短。

树高值最大的九龙-2(5.17 m),最小的九龙-1(3.5 m),差异达 146%;当年生枝长度值九龙-2(4.40 cm)最大,炬光-2(2.5 cm)最小,差异达到 165%;炬光-2(13.76 m<sup>2</sup>)冠幅值最大,三河-2(7.34 m<sup>2</sup>)最小,差异达到 188%;果枝率芭蕉-1 最大(75%),文星-1 最小(55%);单位投影面积产量最大的三河-2(8.18 kg·m<sup>-2</sup>),最小的复兴-1(4.84 kg·m<sup>-2</sup>),差异达到 169%,单株产量最高的是文星-1(85 kg),最低的是复兴-1(55 kg)。

表 1  
Table 1 The morphological and yield investigation of a single plant

编号	树势	树龄 (a)	树高 (m)	当年生枝长度 (cm)	冠幅 (m <sup>2</sup> )	干高 (cm)	果枝率 (%)	产量 (kg)	单位投影面积产量 (kg·m <sup>-2</sup> )	花期	果熟期
芭蕉-1	强	10	3.55	3.60	9.93	21.33	75	55	5.54	3月中旬	9月上旬
三河-1	强	10	4.15	3.63	9.67	15.83	65	70	7.24	4月上旬	9月下旬
三河-2	强	10	4.80	3.27	7.34	20.50	65	60	8.18	4月上旬	9月下旬
三河-3	中等	12	3.55	2.67	10.84	22.17	70	80	7.38	4月中旬	9月下旬
九龙-1	强	11	3.50	3.40	8.72	17.17	60	60	6.88	4月中旬	9月下旬
九龙-2	强	12	5.17	4.40	8.14	23.00	60	65	7.99	3月中旬	9月中旬
来仪-1	强	9	5.08	3.40	12.32	11.33	60	65	5.28	3月中旬	9月中旬
来仪-2	强	9	4.83	3.73	12.44	16.33	60	70	5.63	4月上旬	9月下旬
炬光-2	强	11	4.68	2.50	13.76	16.00	60	70	5.09	3月下旬	9月中旬
文星-1	中等	11	4.15	3.53	11.47	23.33	55	85	7.42	4月中旬	9月下旬
复兴-1	强	10	3.83	3.00	11.39	18.00	60	55	4.84	4月中旬	9月下旬
平均值			4.30	3.38	10.55	18.64			6.50		
F 值			260.2**	29.51**	127.11**	61.06**			117.98**		
变异系数%			14.84	15.51	18.80	20.10			19.03		
max/min			1.46	1.65	1.88	1.47			1.69		

\*\*——差异极显著;\* ——差异显著

所选单株形态学表现上, 九龙-2 树高和当年生枝长度值最大, 说明其生长旺盛; 三河-3 树高和当年生枝长度都最小, 树势相对较弱; 产量方面, 单株产量最高的是文星-1; 三河-2 单位投影面积产量最高, 同时冠幅也最小, 主干性最强。经过方差分析, 在树高、当年生枝长度、冠幅、干高、单位投影面积产量等指标存在极显著差异, 其中变异系数最大的是干高, 为 20.10%, 最小的是树高, 为 14.84%, 总体上各个性状都存在丰富的遗传变异性。

### 2.5 果实形态比较分析

由表 2 可知, 在果实横径、纵径、单果重等指标上, 各优良单株之间差异极显著, 其中变异系数最大的是果实横径 (5.04%), 最小的是果实纵径 (2.25%)。其中芭蕉-1 果实横径 (5.187 cm)、纵径 (8.466 cm)、单果重 (137.39 g) 最大, 三河-2 的果实横径 (4.276 cm) 最小, 复兴-1 果实纵径最小 (7.856 cm), 三河-1 的单果重 (118.55 g) 最小。

果形指数是果实纵径与横径的比值, 从果形指数来看, 11 株优树果实的果形指数都在 1.6 以上, 都是长圆形, 三河-2 果形指数最大达 1.85。

### 2.6 果实营养成分分析

表 3 可知, 仪陇木瓜水分含量均在 70% 以上, 总糖含量高于总酸, 纤维含量大于  $4.5 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ , Vc 含量较低。在水分含量、蛋白质、粗脂肪、总糖、总酸、纤维、Vc 等指标上, 各优良单株果实间差异极

表 2 不同单株果实形态

Table 2 The morphology of fruits of different individuals

编号	果实横径 (cm)	果实纵径 (cm)	单果重 (g)	果形指数
芭蕉-1	5.187	8.466	137.39	1.63
三河-1	4.840	8.152	118.55	1.68
三河-2	4.276	7.923	121.65	1.85
三河-3	5.041	8.139	130.50	1.61
九龙-1	4.960	8.157	129.71	1.64
九龙-2	4.850	7.925	128.11	1.63
来仪-1	4.827	8.058	130.23	1.67
来仪-2	5.129	8.231	138.30	1.60
炬光-2	5.091	7.928	129.02	1.56
文星-1	4.858	7.932	129.48	1.63
复兴-1	4.791	7.856	128.22	1.64
平均值	4.895	8.070	129.20	
F 值	94.93**	30.40**	108.36**	
变异系数%	5.04	2.25	4.42	
max/min	1.21	1.08	1.16	

\*\* 差异极显著; \* 差异显著

显著, 变异系数最大的是 Vc 含量 (32.33%), 最小的是水分含量 (3.52%), 果实营养指标由最高与最低依次是九龙-1、来仪-2、来仪-1、文星-1、九龙-2、复兴-1、九龙-1、文星-1、炬光-2、三河-1、九龙-1、来仪-2、炬光-2、三河-1, 说明各优良单株果实在营养指标上各有优势, 可以根据不同用途有针对性的选择育种。

变异系数的分析表明除了水分含量外, 果实的营养指标含量存在丰富的遗传多样性, 有很大的改造潜力。

表 3 果实营养元素指标

Table 3 The index of nutritive element content

编号	水分含量 (%)	蛋白质 ( $\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ )	粗脂肪 ( $\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ )	总糖 ( $\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ )	总酸 ( $\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ )	纤维 ( $\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ )	Vc ( $\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ )
芭蕉-1	75.54	1.23	1.35	3.15	1.28	5.68	0.08
三河-1	76.88	1.38	1.42	3.27	1.20	5.89	0.07
三河-2	78.16	1.12	1.87	3.63	1.56	5.90	0.12
三河-3	78.49	1.35	1.71	3.58	1.52	6.22	0.13
九龙-1	79.60	1.33	1.67	3.71	1.48	6.42	0.14
九龙-2	79.43	1.38	1.92	3.49	1.53	6.12	0.13
来仪-1	77.67	1.41	1.66	3.31	1.49	5.96	0.17
来仪-2	71.87	1.11	1.28	2.96	1.77	1.84	0.21
炬光-2	73.14	1.15	1.34	2.87	1.80	4.79	0.22
文星-1	72.57	1.09	1.30	2.79	1.67	4.66	0.21
复兴-1	74.33	1.24	1.29	2.89	1.74	4.78	0.19
平均值	76.15	1.25	1.53	3.24	1.55	5.30	0.15
F 值	852.87**	143.95**	675.28**	804.48**	303.85**	7401.54**	44.25**
变异系数%	3.52	9.22	15.11	9.78	11.91	23.45	32.33
max/min	1.11	1.30	1.48	1.33	1.51	3.50	3.14

\*\* 差异极显著; \* 差异显著

## 3 结论与讨论

### 3.1 单株形态学及产量指标

所选 11 株优树产地不同, 生态条件也有一定差

距, 但在形态学和产量的调查指标上表现都明显优于对比树: 九龙-2 树势最强, 树高和当年生枝长度最大; 文星-1 主干性最强, 单株产量最高; 三河-3 当年生枝长度小, 但果枝率、产量及单位投影面积产量均较高, 丰产性强。 (下转第 36 页)

地条件及经营目的、经济条件等因素。对于高密度林分,多年生以后林木的营养空间已不能满足其生长需要,必需适当调整林分密度,才能促进林木生长发育,达到速生丰产的效果。

由于造林初期红椿人工林密度偏大,培育目标如为珍贵用材,在经营管理过程中,需要加强抚育间伐。经研究,初步表明第一次间伐强度在 20% 左右为宜,保留密度为  $1\ 600\ \text{株} \cdot \text{hm}^{-2}$  为宜。由于研究时间尺度较短,下一步还有必要对第一次间伐年限以及间伐后至收获期林分生长观测研究。

#### 参考文献:

- [1] 龙汉利,冯毅,向青,等.四川盆周山地红椿生长特性研究[J].四川林业科技,2011,32(3):37~41.
- [2] 刘军,陈益泰,何贵平,等.毛红椿优树子代苗期性状遗传变异研究[J].江西农业大学学报,2008,30(1):64~67.
- [3] 刘军,陈益泰,罗阳富,等.毛红椿天然林群落结构特征研究[J].林业科学研究,2010,23(1):93~97.
- [4] 赵坤,吴际友,陈瑞,等.毛红椿光合及水分生理生态特性[J].中南林业科技大学学报,2011,31(5):87~91.
- [5] 张露,郭联华,杜天真,等.遮阴和土壤水分对毛红椿幼苗光合特性的影响[J].南京林业大学学报:自然科学版,2006,30(5):63~66.
- [6] 吴际友,程勇,王旭军,等.红椿无性系嫩枝扦插繁殖试验[J].湖南林业科技,2011,38(4):5~7.
- [7] 刘军,陈益泰,孙宗修,等.基于空间自相关分析研究毛红椿天然居群的空间遗传结构[J].林业科学,2008,44(6):45~52.
- [8] 胡方洁,张健,杨万勤,等.Pb胁迫对红椿生长发育及Pb富集特性的影响[J].农业环境科学学报,2012,31(2):284~291.
- [9] 吴际友,程勇,王旭军,等.红椿无性系嫩枝扦插繁殖试验[J].湖南林业科技,2011,38(4):5~7.
- [10] 郑海水,黎明,汪炳根,等.西南桦造林密度与林木生长的关系[J].林业科学研究,2003,16(1):81~86.

(上接第 59 页)

### 3.2 果实形态指标

果实生长发育除了受自身遗传因素的影响外,还受到外界诸多因素的影响,尤其是栽培因素的影响<sup>[6]</sup>。11个优良单株的单果重在 118 g~138 g 之间,变异系数较小;果实纵径均大于横径,果形指数都在 1.6 以上,呈长圆形。

### 3.3 果实营养元素含量

果实的水分含量差别不大,含水量均高于 70%,这也是光皮木瓜这一植物种的共有特性。各优良单株果实在蛋白质、粗脂肪、总糖、总酸、纤维、Vc 等指标上差异极显著,变异系数较大,说明果实营养元素存在丰富是遗传变异性,也就是具有一定的可塑性,可以通过改变生长条件和人工栽培措施提高木瓜的营养成分含量,改善品质。洪勇刚<sup>[7]</sup>等研究认为给木瓜增施钾肥能明显提高鲜木瓜氮、磷、钾养分含量,改善木瓜品质,仪陇木瓜果实营养指标是否与施肥有关有待进一步研究。

根据所选 11 株优良单株所表现出的性状,按照

冠幅生长量大,产量、果枝率、单位投影面积产量高,果形指数适中,单果重高,蛋白质、总糖、Vc 含量高,粗脂肪、总酸、纤维含量低的选优标准,综合分析筛选出适宜于在仪陇县大面积推广种植的本地木瓜品种为九龙-2、文星-1 和三河-3。

#### 参考文献:

- [1] 彭华胜,王德群,胡正海.木瓜的果实发育及其结构防御策略[J].中药材 Journal of Chinese Medicinal Materials, 2010,33(3):325.
- [2] 张桂花.木瓜的组织培养与快繁技术研究[J].江苏农业科学,2010(4):51~62.
- [3] 陈春芳,刘晓云,刘伟,等.木瓜优良品种选育研究初报[J].湖北林业科技,2010,5,17.
- [4] 王跃兵,霍昌亮.皱皮木瓜高产栽培技术[J].江苏林业科技,2010,37(2):46.
- [5] 项昭保,任绍光,石轶松.木瓜资源的开发与利用[J].中国野生植物资源,2002,21(5):26~27.
- [6] 靳利军,苏淑钗.木瓜杏果实生长发育的初步研究[J].河北林果研究,2007,22(4):379~382.
- [7] 饶荣良,杨志坤,罗开忠,等.木瓜施氮、磷、钾肥试验初报[J].云南农业科技,2008(1):25~27.