

油橄榄中试园主栽品种佛奥及其授粉品种选配的研究*

王笑山

(中国林业科学研究院林业研究所)

彭雪梅

邓辅坤

(湖北省林业科学研究所) (陕西省汉中地区科委植物所)

摘要 1980—1987年在湖北省武昌、宜昌、巴东和陕西省城固等地的8个县(市)进行了油橄榄丰产栽培中间试验,总面积约133.3 ha。结果表明,佛奥品种在各主要中试点生长发育良好,生态适应性强,花型优越(完全花百分率高达80—95%),具有一定的自交结果能力(自交座果率1.96—2.40%),果实品质好(果肉率79.0—79.2%),含油率高(干果44.08%,干果肉71.5—73.9%),早实丰产,适合作为主栽品种。城固32、莱星同佛奥品种花期一致,授粉可配性高(正、反交座果率分别为7.13—9.35%、10.64—11.25%),作为授粉品种和佛奥搭配种植可增加油橄榄园的产量。

关键词 油橄榄; 主栽品种; 授粉品种

油橄榄(*Olea europaea*)是世界著名的食用木本油料植物,50年代末我国开始引种,1964年起大规模引进。此后,我国油橄榄引种工作进展很快,栽种面积不断扩大。基于生产发展的需要,林业部1980年下达了油橄榄丰产栽培中间试验(下简称“中试”)研究课题,主栽和授粉品种的选配与研究,是其重要内容之一。

一、中试园的自然概况

我国油橄榄引种栽培区以北亚热带、中亚热带地区为主。为了便于今后推广,中试点选设在湖北和陕西南部地区的8个县、市(东经115°05'—107°00',北纬33°10'—30°36'),总面积133.3 ha。湖北片中试园沿长江设置在蕲春、鄂州、武昌、当阳、宜昌和巴东等地,面积66.6 ha;陕西片中试园位于汉江流域的城固县,包括县油橄榄场和垣山、文川2个乡(区)办油橄榄场,面积也是66.6 ha。各主要中试园所在地的气候、土壤概况如表1所示。

湖北片各主要中试点年平均气温高于陕西城固。因城固片北有秦岭作屏障,冬季比较温暖,除少数中、东部地区(武昌等)常有-10℃以下低温、冻害发生外,其他地区极少有-9℃以下气温出现,油橄榄树一般不会遭受明显冻害。中试园除城固片降雨量较少外,其它地区

本文于1988年12月24日收到。

* 本项目是在徐伟英研究员指导下进行的,参加工作的还有湖北省林科所陈惠林、张凤芝、张运山,陕西省城固县林业局谈克德,县油橄榄场岳光筑、杨明珍,中国林科院林研所赵丽华等;本所薛益民协助果样分析。

表1 油橄榄中试园主要所在地自然条件概况

中试区名称	中试园所在地	年平均温度(℃)	极端最低温度(℃)	年平均降水量(mm)	年平均日照时数(h)	年平均相对湿度(%)	土壤	气象资料统计年份
湖北省中试区	武汉	16.1	-18.1	1100.5	2040.8	79	红黄壤	1965—1977
	宜昌	16.8	-8.9	1143.1	1650.4	77	黄棕壤	1965—1970
	巴东	17.3	-5.3	1071.6	1551.7	70	黄棕壤	1965—1974
陕西省中试区	城固	14.3	-7.2	759.9	1646.5	78.8	黄褐土	1971—1977

年平均降雨量都在1000 mm以上,且多集中在夏、秋二季。这与油橄榄集中产区地中海沿岸夏旱冬湿、降雨少(500—800 mm)的气候有明显的差别。中试园土壤粘土质地占55%,粉砂粘土占45%,pH值在5.1—7.31之间^[1]。

二、调查与研究方法

1. 生长、开花结果习性调查

生长调查 按年龄分别选择标准株9—12株,进行常规调查。

新梢生长量、开花结果习性调查 选择标准株3—4株,在各株树冠中部四个方位固定标准枝4—10枝,每10d进行一次新梢生长调查。开花习性调查,在始花期开始后每日进行。盛花期一月后,统计结果情况。

2. 授粉可配性测定 人工控制授粉为主,自由授粉为辅。

3. 果实经济性状测定

含油率 石油醚(30—60℃沸程)索氏提取法。

脂肪酸成分、含量 三氟化硼—甲醇甲脂化—气相色谱法。

4. 隔年结果指数(I)计算 根据 Saavedra (1981) 公式^[10] $I = \frac{P_0 - P_1}{P_0 + P_1} \times 100$ 计算, P_0 为

前一年产量, P_1 为当年产量。

三、结果与分析

(一) 生长发育特性

1. 佛奥(Frantoio)的生态适应性及生长表现 佛奥原产意大利,在原产国可在不同的气候条件下栽种。除抗寒性较弱外对其它生态因子适应性较强。本品种在世界许多地方表现良好,阿尔巴尼亚引种后几乎年年丰产^[2]。佛奥引入我国后在中亚热带和亚热带湿润区(西部亚区)的不少地方生长结果良好,被列为云南、贵州省的主要栽培品种^[3,4]。在北亚热带南部地区,虽有冻害发生,但因其恢复力较强表现也不算差^[5]。

据调查,佛奥在陕西、湖北各主要中试点生长良好(表2)。5年生树平均干周长、冠幅和当年新梢长度,均大于原产国卢卡省卡米亚洛油橄榄园的同龄植株。10年生时已基本形成了大量结果的树体结构。其生长速度比同一地区的多数其它品种快。

佛奥生长情况因所在地的气候、土壤条件不同而异。一般说来,湖北片的生长速度大于陕西片(陕西城固县油橄榄园10年生佛奥冠径较大是因其修剪较轻所致)。湖北片少数地区佛

奥树体上部生长旺盛、下部衰弱, 生理落叶严重、产量不稳定。当气候条件基本相似而土壤条件不同时, 佛奥生长情况也有差别。如陕西城固县垣山黄褐土冲积土上栽种的佛奥, 干周长和冠径均大于县油橄榄场黄褐土栽种的同龄植株。

表 2 各中试点佛奥品种生长概况

中试点名称	年 龄 (a)	生 长 情 况			平均落叶率 (%)
		平均干周长(cm) $M \pm S_{\bar{x}}$	平均冠幅(cm) $M \pm S_{\bar{x}}$	平均一年生枝 长度(cm) $M \pm S_{\bar{x}}$	
湖北宜昌林科所	12	58.7±2.9	475.1±33.6	38.5±2.5	7.44
湖北巴东三峡林场	12	87.3±4.4	328.3±13.7	19.6±0.8	3.95
湖北武昌豹澥乡丁峰	10	68.3±3.3	486.3±19.8	27.5±1.4	13.48
湖北武昌豹澥乡龙山	10	56.3±2.8	440.0±11.7	27.4±1.1	24.62
陕西城固县油橄榄场	10	48.9±1.5	513.9±9.7	19.3±1.4	
湖北当阳玉山镇长板三场	5	36.6±2.8	317.8±16.5	41.2±2.3	14.22
陕西城固县垣山乡	5	28.0±2.6	313.0±7.8	23.1±1.6	
陕西城固县油橄榄场	5	21.9±1.7	224.0±12.6		
意大利卢卡省卡米亚洛 ^①	5	19.0	215.0	22.4	

① 佛奥品种原产地幼树生长概况。

2. 年生长周期 油橄榄属亚热带常绿果树, 年生长周期的开始和结束与温度关系最为密切。H. T. Hartman 等人认为当75°F(21℃)气温的累计时数达到一定数值时油橄榄开始生长, 不足时生长停止^[8]。部分中试园物候观察结果, 也表明了佛奥年生长周期的开始与结束同温度的关系。陕西城固佛奥3月中旬平均温度>10℃时开始生长, 9月中旬平均温度<20℃时生长停止, 进入休眠期, 年生长期约为180d。湖北宜昌春季气温回升情况与城固大体相似, 佛奥也是3月中旬均温(10.5℃¹⁾开始萌发。因宜昌秋季比城固温暖(10月上旬的均温有时还>20℃), 佛奥的生长期可一直持续到10月上旬前后, 比城固多20—25d。

3. 新梢生长节律 油橄榄新梢生长速度快、慢不同, 节奏性明显。城固县油橄榄场栽种的佛奥, 一年中新梢出现三次生长高峰期。不同年份各高峰期出现的时间早晚、枝条净增长值不同(图1)。湖北宜昌等地佛奥新梢生长量比城固大, 三次生长高峰期出现的时间依次比城固迟, 说明了栽种地区和气候条件不同对油橄榄新梢生长和生长节律的影响。

第一、二次生长高峰期枝条净增长值大, 约占全年新梢生长量的75—84%, 是一年中油橄榄新梢生长最重要的时期。

(二) 佛奥和授粉品种城固32、莱星(Leccino)的花期及授粉可配性

1. 花期 油橄榄花期到来的早晚取决于3—5月份平均气温的高低^[9]。湖北武昌花期较早, 一般在5月中旬(表3), 陕西城固较迟, 多在5月下旬至6月初^[9]。作为油橄榄园主栽品种选配授粉时首先要考虑到它们之间的花期一致性。多年观察表明, 佛奥与授粉品种城固32(城固片)、和莱星(湖北)花期一致, 几乎整个花期都是可配的。尽管不同年份油橄榄的

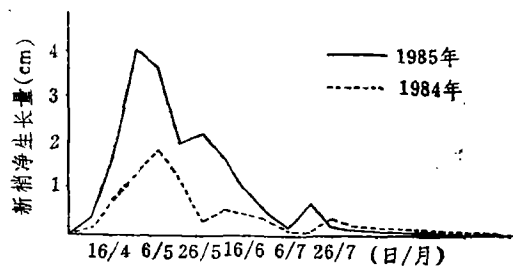


图1 陕西城固中试园佛奥新梢生长曲线

1) 宜昌气象站1982—1985年观测资料。

花期早晚不同,但花期的提前或错后并未改变上述品种间花期的一致性。

**表3 湖北武昌九峰油橄榄中试园
主要栽种品种的花期**

品 种	调查年度 (年)	花 期 (日/月)		
		始花期	盛花期	末花期
佛 奥	1985	12/5	15/5	19/5
	1986	11/5	14/5	17/5
	1987	13/5	16/5	20/5
莱 星	1985	12/5	14/5	18/5
	1986	11/5	14/5	17/5
	1987	13/5	17/5	21/5

**表4 中试园主要栽种品种不同
授粉方式的可配性**

中试片	品种名称	授粉方式	授粉品种	座果率 (%)
陕 西 城 固	佛 奥	自 花	城固32	1.96
		自 由		8.10
		控制授粉		7.13
城 固 32	城 固 32	自 花	佛 奥	2.05
		自 由		4.13
		控制授粉		10.64
湖 北	佛 奥	自 花	莱 星	2.40
		自 由		11.02
		控制授粉		9.35
莱 星	莱 星	自 花	佛 奥	11.60
		自 由		12.70
		控制授粉		11.25

2. 授粉可配性 通常认为佛奥属自交结果率较高的品种,然而授粉方式不同,可配性的差异明显^[7]。用城固32和莱星作为佛奥的授粉品种时,其座果率可提高3.6—3.9倍(表4)。

油橄榄园主栽和授粉品种的授粉是相互进行的,而油橄榄园的实际产量又是由双方共同决定的。所以还要审查反交结果。由表5可知佛奥与两个授粉品种的反交座果率达10.64—11.25%。据阿尔巴尼亚经验,油橄榄结果数占花数的1—3%即为丰收^[2]。由此可知,选配城固32、莱星作为佛奥的授粉品种,可为油橄榄园全面丰产创造良好的授粉条件。

(三) 果实主要经济性状

果实是油橄榄园经营的终端产品。果实品质的优劣直接影响油橄榄园的经济收益。为了评价中试园主栽和授粉品种果实品质,将其和一些著名的油橄榄品种进行比较(表5)。

表5 中试园主栽品种与其它优良油橄榄品种果实品质比较

品 种 名 称	采样地点	平 均 单 果 重 (g)	果 肉 率 (%)	含 油 率 (%)			不 饱 和 脂 肪 酸 含 量 (%)	
				鲜 果	干 果	干 果 肉	油 酸	总 量
佛 奥	湖北武昌	3.10	79.00	21—27		73.9		82.60
	陕西城固	3.11±0.21 ^①	79.20		44.08	71.50	72.80	83.96
莱 星	陕西城固	2.72±0.15 ^①	77.80	13.75	35.89		76.01	84.24
	湖北武昌	1.80—2.40	76.00			61.70		
城 固 32		1.97±0.29 ^①	76.00	11.52	31.70	57.90	66.19	82.92
阿 比 奎		1.31±0.20 ^①	79.90	16.19	43.47		72.54	84.37
曼 萨 尼 拉	陕西城固	5.59±0.36 ^①	88.04	14.27	41.81		73.02	81.98
切 姆 拉		1.43±0.21 ^①	72.35	12.00	27.20		71.54	83.18
皮 瓜 尔		3.89±0.31 ^①	83.96	14.27	41.81		66.32	72.37

^① $\bar{x} \pm t_{0.01} \cdot S_{\bar{x}}$

佛奥果实较小,但果肉率与著名的油用品种阿比奎(Arbequi)相近,干、鲜果含油率高

于其它品种。佛奥油中油酸含量高，大于皮瓜尔(Picual)、阿比奎、切姆拉(Chemlali)，与曼萨尼拉(Manzanilla)相近。油酸是不饱和脂肪酸中最主要的成份。油酸含量高的油脂品质好^[9]。莱星、城固32的果肉率低于佛奥，大于切姆拉。莱星干果含油率高于切姆拉、城固32，低于其它品种，但油质好是其一大优点。城固32果肉率低，含油率不高且油质差。

(四) 佛奥品种的丰产性及结果的周期性

1. 结果概况 大多数中试园的佛奥早实丰产性突出，栽后一般4—5 a就能开花结果。陕西城固垣山中试园1981年栽种的佛奥，1985年开花结果。该县油橄榄场1974年栽种的27株佛奥，6 a后全部结果，平均产果7.9 kg/株，最高21 kg/株。10 a后平均产果量增加至22.9 kg/株，最高48 kg/株。湖北宜昌林科所栽种的16种佛奥8 a后有13株结果，平均产果17.9 kg/株，最高39.2 kg/株。巴东三峡林场1974—1976年栽种的39株佛奥，1982年产果723.3 kg(最高株产达77 kg)，占该场175株总产量的31.3%。

2. 丰产性 衡量某个油橄榄品种的丰产性单用产量数字是不够的，还必须和栽培条件一致、同龄的其它品种相比较，才能确知其是否丰产。为此将主要中试园所在地的佛奥和其它油橄榄品种的产量进行了统计分析，t检验结果如表6、7所示。

表6 湖北油橄榄不同品种产量抽样调查t检验结果

中试点名称	产量统计年份	品 种	平均产果量(500g/株)	t 检 验 差 异 水 平				
				佛 奥	贝 拉	米 扎	卡 林	爱 桑
宜 昌	1980—1982	佛 奥	29.503 0					
		贝 拉	28.372 2	1.130 8NS				
		米 扎	10.221 3	19.281 7**	18.150 9**			
		卡 林	4.029 3	25.473 7**	24.702 9**	6.192 0**		
武昌九峰	1976—1980	佛 奥	137.70					
		米 扎	123.32	14.38NS				
		卡 林	70.92	66.78**		52.40**		
		爱 桑	65.37	72.39**		57.95**	5.55NS	
		贝 拉	64.07	73.30**		59.25**	6.85NS	1.30NS

注：NS——差异不显著；·—— $\alpha=0.05$ ；**—— $\alpha=0.01$ 。

表7 陕西城固5个油橄榄品种产量抽样调查t检验结果

品 种	1979—1980年平均产果量(500g/株)	t 检 验 差 异 水 平			
		贝 拉	佛 奥	城 固32	卡 林
贝 拉	29.785 7				
佛 奥	27.563 0	2.222 7NS			
城 固32	19.506 3	10.279 4*	8.056 7*		
卡 林	10.033 3	19.752 4**	17.529 7**	9.473 0**	
爱 桑	8.400 0	21.385 7**	19.163 0**	11.106 3**	1.633 3NS

湖北宜昌、武昌佛奥品种的产量显著地大于贝拉(Berat)、米扎(Mixaj)、卡林(Kaliniot)、爱桑(Elbasan)，居于首位。但两地的表现又不相同。宜昌佛奥3 a的平均单株产量显著大于米扎、卡林、爱桑，虽高于贝拉品种但两者无显著差异。武昌佛奥5 a的平均单株产量显著大于卡林、爱桑和贝拉，大于米扎但两者的差异也不显著。佛奥在陕西城固结果情况同样良

好,产量显著高于城固32、卡林和爱桑,虽略低于贝拉但差异不显著。

上述分析结果既表明了油橄榄品种间结果能力的差异,又说明了不同地区对其结果能力的影响。

3. 结果的周期性 油橄榄周期性结果(俗称大小年)是产量不稳定的一种表现,可用定量的隔年结果指数(I)表示(图2)。不同单株的隔年结果指数不同。九峰佛奥142号株隔年结果指数值小于276号株和155号株。若以指数值 $\pm 30\%$ 的区间为界限,指数值 $> +30\%$ 的年度为大年, $< -30\%$ 的年度为小年(其间为平年),即可找出各单株的结果周期。据图2所示,可以把佛奥品种的结果周期大致归纳为3—4 a,即每隔1—2 a有一个丰产年,大年(或小年)有时会连续出现。

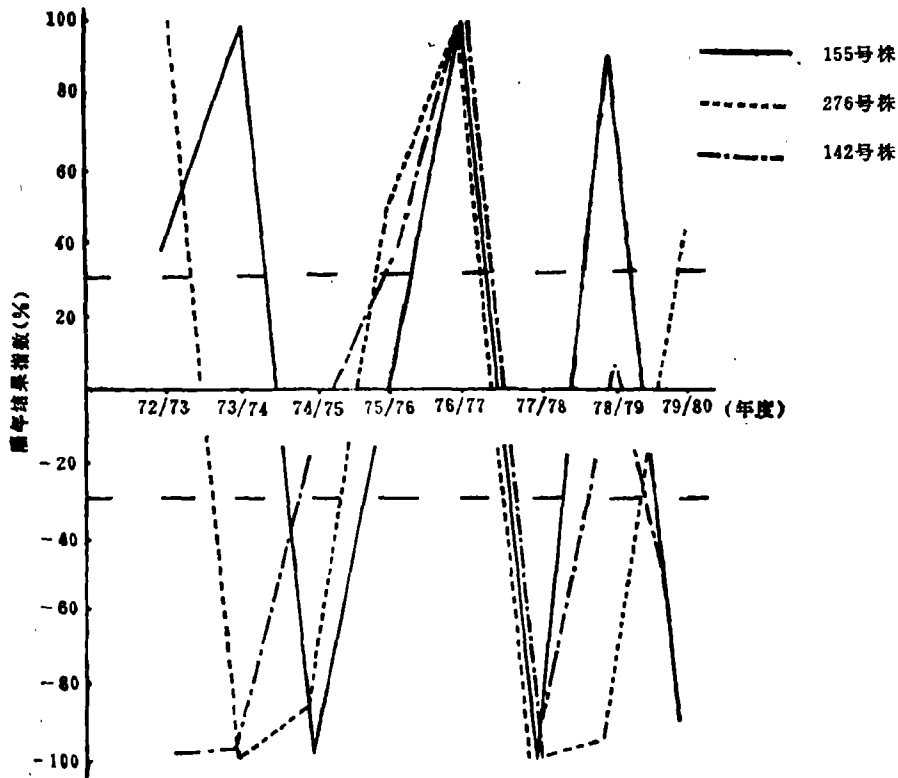


图2 武昌九峰佛奥不同单株的结果周期

四、结 论

1. 佛奥品种生态适应性强,在多数中试点(陕西城固、湖北西部的巴东、宜昌及气候土壤条件与其类似地区)生长良好。佛奥完全花百分率高,花型优越^[6],具有较高的广谱可配性^[7]和一定的自交结果能力,早实、丰产性突出。佛奥果实品质好,含油率高,油质好,适于作为上述地区的主栽品种(湖北武昌等地栽种时应注意选择有利的小地形和耐寒无性系)。

2. 佛奥虽然有一定的自交结果能力,如改善授粉方式和选配适宜的授粉品种,座果率可大幅度提高。莱星、城固32和佛奥花期一致,授粉可配性高,适于作为佛奥的授粉品种,搭

配种植时，可为油橄榄园的丰产创造良好的授粉条件。

3. 同品种不同单株的油橄榄结果周期模式不同。湖北武昌佛奥的结果周期为 3—4 a。

4. 城固32果小，含油率低，油质差，如作为授粉树时，其数量应限制到最少程度。

参 考 文 献

- [1] 邓明全等, 1988, 油橄榄根系与土壤物理因子关系的研究, 林业科学研究, 1(4), 376—381。
- [2] 季·姆乔等, 1973, 油橄榄, 农业出版社, 3—17。
- [3] 施宗明, 1985, 云南油橄榄主栽品种佛奥的研究, 植物引种驯化集刊, 科学出版社, (4), 35—40。
- [4] 李绍文等, 1983, 油橄榄在贵州的生态适应情况及今后发展中应注意的问题, 贵州林业科技, (1—2), 55—62
- [5] 贺善安等, 油橄榄驯化育种, 江苏出版社, 389—405。
- [6] 王笑山等, 1985, 城固油橄榄中试园主栽和授粉品种花期、花型及可配性测定结果, 林业科技通讯, (12), 1—4。
- [7] 王笑山等, 1987, 油橄榄授粉可配性的研究, 林业科学(营林专辑), 23, 19—25。
- [8] Hartman, H. T. et al., 1986, Olive Production in California, *Olivae*, 11nd Year, 11, 24—65。
- [9] A summary of presentations, November 21, 1985, The Metabolic, Nutritional and Health Aspects of Olive Oil and Oleic Acid, *Olivae*, 11nd Year, 11, 8—10。
- [10] Iturrieta, L. A. T., 1987, Evaluation of yield inconsistency: A case-study in The Azapa Valley. I Region, *Olivae*, 15nd Year, 15, 14—17。

STUDY ON CULTIVAR FRANTOIO AND ITS POLLINATORS OF OLIVE IN INTERMEDIARY EXPERIMENT ORCHARD

Wang Xiaoshan

(The Research Institute of Forestry CAF)

Peng Xuemei

(The Research Institute of Forestry of Hubei Province)

Deng Fukun

(The Research Institute of Botany of Hanzhong Scientific Commission, Shanxi Province)

Abstract Intermediary experiment of Olive cultivation has been carried out in Hubei and Shanxi Province from the year 1980—1987. The experiment orchards distributed in Wuchang, Yichang, Badong, Chenggu etc. eight counties (towns) with an area of 133.3 ha. in total lying between 33°10'—30°36' N latitude and 115°05'—107°00' E longitude. This paper deals with the growth, bloom, fruitage, productivity, yield inconsistency of cultivar Frantoio and crossability with its pollinators Chenggu 32 and Leccion. According to the study, Frantoio which grew well in different locations is

thought to be with a wide-range eco-adaptability. This cultivar has higher percentage of perfect flowers (80—95%) and normally sufficient fruit set obtained in self-pollination (1.96—2.40%). With good care, Frantoio starts bearing early and its productivity is fairly high. Its fruits has an approximately 79.0—79.2% flesh yield, while its oil content is higher than that of the others tested. Chenggu 32 and Leccion bloom coordinately with Frantoio and have a satisfactory fruit set (7.13—9.35%) in controlling pollination with Frantoio as pollinators, as they are planted together with Frantoio can promote grove's productivity.

Key words Olive; cultivar; pollinator

“海南岛热带树木园的营建及其研究”通过技术鉴定

随着热带森林的不断开发与破坏,造成许多物种濒于灭绝,影响了遗传基因的保存和繁衍,为了建立热带物种基因库,研究物种的特性和繁殖技术,探索经济利用等,中国林业科学研究院热带林业研究所的科技人员,从1972年开始,承担“海南岛树木园的营建及其研究”课题。经过15年的建设和系统的研究,取得了可喜的成果。

1. 完成了建园面积 20 ha, 保存树木种类有114科、44 属、1061 种。其中列入国家保护的珍稀濒危树种53种,从国外引进树种327种,已开花结实的353种,还保存了唯本园仅有的南美木棉、金丝木棉、娑罗双、大陆柄桑等树种,成为我国最南、保存树种种类最多、设计先进、具有园艺风格的热带树木园。

2. 对国内外的主要热带地区不同生态类型的 353 个树种进行了生长测定和 85 个树种的物候观察,初步掌握了一些热带树种的周期变化,为今后引种和推广热带树种提供了科学依据。

3. 通过建园,发掘了一些生长快、材质好和稀有珍贵的树种,进行人工栽培,扩大生长区域。如桃花心木、海南红豆等一批树种已在生产中推广应用,尚有铁力木、蝴蝶树等20个树种进行扩大栽培,并为科研、生产单位提供130多个树种的种子,其经济、社会效益显著。

该项研究成果于1988年12月31日,由中国林科院主持,通过了现场鉴定。专家们认为,该研究具有较高的学术水平和实用价值,达到国内同类研究先进水平。

(吴金坤)