

# 石梓栽培技术的研究\*

李炎香 谭天泳 魏素梅

黄镜光

(中国林业科学研究院热带林业研究所)

(中国林业科学研究院广西大青山试验局)

**摘要** 本文报道了石梓栽培技术研究结果: 23°N以南为石梓适生地区, 其年均温20.5~24.5℃, 极端低温>-1.5℃, 年降雨量1200~2000mm, 年平均风速<2.5m/s。适宜立地为地形开阔, 阳光充足, 土壤疏松, 表土层含有机质>2%, 全氮>0.1%, 速效磷>0.25mg/100g土, pH4.5~6.9, 土壤含水率10%~24%。种子贮存以干燥器最好, 贮存一年发芽率87.4%。催芽用浸晒和浸沤处理, 比不处理提前10天发芽, 发芽率提高9%~12%; 不同子叶类型的芽苗分别移植, 较混合移植的苗木合格率提高20.6%; 评定了种子主要质量指标和效果良好的育苗、造林方法。技术综合指标: 材积年均生长量>12m<sup>3</sup>/ha。

**关键词** 石梓; 发芽率; 育苗; 立地条件; 幼林生长

石梓(*Gmelina arborea*)材性稳定、制浆特性优良、木材价值高、用途广、早期生长迅速, 造林投资回收早, 因而引起许多国家对在热带低海拔地区试种石梓的兴趣。1962年尼日利亚等营造石梓商品材人工林取得经验后, 在热带非洲广为种植。特别在印度、马来西亚等国种植面积最大。我国60年代前仅在“四旁”种植, 60年代初, 海南省开始试种, 效果良好。为了发展这一珍贵树种资源, 我们于1974~1988年进行了石梓栽培技术的系统研究, 并获得预期效果。

## 一、试验区自然概况

为了解石梓对立地条件的适应程度, 在四个不同气候区进行了多点试验。各区概况分述如下:

1. 海南省尖峰岭位于18°42'N, 108°49'E, 属热带半干热型气候, 年均温24.5℃, 年降雨量1634.3mm, 雨季5~10月, 占全年降雨量80%~90%。试验地属山前低丘, 海拔100m左右, 土壤为褐色砖红壤, 植被为次生林、刺灌丛、飞机草。

2. 广西大青山位于21°57'~22°19'N, 106°40'~106°59'E, 属北热带半湿润—湿润气候, 年均温20.5~21.5℃, 极端低温-1.5℃。年降雨量1200~1400mm, 雨季4~9月, 占全年降雨量80%左右。试验地属低山丘陵, 海拔160~600m, 土壤有红壤、砖红壤性红壤、紫色土和石灰土。植被为杉木人工林和次生常绿阔叶林。

本文于1989年6月28日收到。

\*主要研究人员还有: 罗祖先、周启榜、陈伯珊、冯益谦、郭文福等。

3. 广东增城县位于 $23^{\circ}08' N$ ,  $113^{\circ}24' E$ 。年均温 $21.9^{\circ}C$ ，极端低温 $0.5^{\circ}C$ 。年降雨量 $1\ 500\sim 2\ 000\ mm$ 。

4. 广东清远县位于 $23^{\circ}43' N$ ,  $113^{\circ}18' E$ 。年均温 $21.7^{\circ}C$ ，极端低温 $-1.7^{\circ}C$ 。年降雨量 $2\ 200\ mm$ 。

## 二、研究方法

研究分两步进行：第一步在尖峰岭作小面积栽培试验；第二步在大青山结合生产扩大栽培试验。同时，在增城和清远县设副点观测。并在自然分布区和人工栽培区作全面调查研究。目的是了解树种特性，及其对立地条件、造林技术措施的反应。

### (一) 种子品质检验、种子贮存和催芽

按“林木种子检验技术标准”，采用对角线平分抽样法，多年重复检验确定种子质量指标；种子贮存用室内布袋、干燥器和冰箱( $5^{\circ}C$ )比较试验，定期抽样检查发芽率和含水率；催芽用浸沤法(约2倍于种核的石灰和水拌成浆糊状置于容器内，放入种核混匀，把表面种核压入浆中，防止干燥，经7天洗净播种)、浸晒法(每天上午11时摊晒种核至下午3时收起并浸入凉水中，次日11时捞起摊晒，反复连续7天后播种)、温箱( $38\sim 40^{\circ}C$ )和室温湿沙催芽比较试验。以场圃发芽率评定催芽效果。

### (二) 育苗试验

根据气候特点、树种特性和生产实践，用常规育苗，特殊管理方法(如中午淋水促进种子发芽)，并进行探索性试验(如种子活力对苗木生长的影响)：将种子的子叶分为大(宽 $>1.5\ cm$ )、中(宽 $1.1\sim 1.5\ cm$ )、小(宽 $<1.1\ cm$ )三种类型，分别移植和混合移植，机械顺序排列，重复6次。

### (三) 造林地选择

同一气候区选择不同植被土壤类型，同一坡面不同坡位，用同批同规格苗造林。尖峰岭褐色砖红壤选择飞机草、次生林、刺灌丛、低洼草地四个类型；大青山赤红壤—杉木林类型选坡上和坡下两种立地进行比较试验。

### (四) 整地施肥

尖峰岭降雨集中，强度大，采用两种规格的穴状整地：①  $60\ cm \times 60\ cm \times 50\ cm$ ；②  $40\ cm \times 40\ cm \times 40\ cm$ 。前一种增加施飞机草 $5\ kg$ +过磷酸钙 $0.25\ kg$ /穴作比较。大青山降雨较均匀，强度较小，根据实践经验用带垦(宽 $2\ m$ ，深 $20\ cm$ )挖穴( $60\ cm \times 60\ cm \times 40\ cm$ )。

### (五) 造林密度

石梓抗风性能差，株行距以 $2\ m \times 3\ m$ 为基础，和 $3\ m \times 3\ m$ 、 $3\ m \times 4\ m$ 作比较试验，随机区组重复3次。

### (六) 造林方法

选1.5年生低切干苗、1年生裸根全苗、4个月容器苗，同一坡面造林，随机区组重复3次。

### (七) 生长与立地

设55块固定标地，118块临时标地和40个小样方，每木检尺4 875株，解析木58株。土壤

剖面82个,表层土壤样品40个。调查结果用计算机统计,分析生长与立地因子的关系,以及树种的生态生物学特性。

### 三、研究结果和分析

#### (一) 生态生物学特性

石梓原产东南亚,地理分布已扩大至热带非洲。我国栽植于海南、广东、广西等省(区)及27°N的浙江平阳等地。垂直分布于喜马拉雅山西部达海拔1300 m<sup>[1]</sup>,云南西双版纳可至海拔1500 m<sup>[2]</sup>。

石梓为落叶乔木,早期速生,寿命短,萌芽力强,根系浅。云南天然林树高可达35 m,胸径100 cm<sup>[2]</sup>;海南人工栽植28年树高25 m,胸径84 cm。落叶期:3(4)~5月。花期:4月中旬至5月。果属浆果状核果,5~7月成熟,黄绿色,果核木质,长椭圆形。

石梓属阳性树种,需充足阳光,否则生长不良。种子在稀疏林冠下可发芽生长,庇荫下难于发芽。天然林中呈散生,在缅甸常见于混交落叶林中,常绿林中少见<sup>[1]</sup>。我国云南多见于次生林中,但不能形成优势种。人工林3年生林木开始分化,5年生个体竞争激烈,小径木多于大径木。

石梓需高温多湿的静风环境。自然分布区绝对最高温37~48℃,绝对最低温-1~16℃,年雨量762~4600 mm。在缅甸常见于潮湿地区,干旱地区罕见<sup>[1]</sup>,我国人工林分布区绝对最高温39.8~40℃,绝对最低温-1.5~2.5℃,年雨量1200~1634 mm,林木生长正常。低温是石梓生长的限制因子,在赞比亚和津巴布韦因霜害而无法用该树种造林<sup>[1]</sup>。在我国,石梓能适应0~2℃低温,但不能忍受突然低温,如1985年,一次气温骤降至2℃,幼林寒害率达80%左右;台风严重破坏石梓生长,7级以上台风一次风倒率约30%,造成林相残缺。

石梓要求土层较厚的中等以上立地,在优越的立地条件下林木生长迅速。材积生长量:国外34.5 m<sup>3</sup>/ha·a;云南30.0 m<sup>3</sup>/ha·a<sup>[4]</sup>,广西7年生幼林29.7 m<sup>3</sup>/ha·a,海南7年生幼林26.0 m<sup>3</sup>/ha·a,广东博罗和清远等地也可达15.0 m<sup>3</sup>/ha·a。在风大的开阔地或山坡上部,土层薄、肥力差,石梓生长不良,分枝低,树冠稀小,干基膨大,经济价值低。

#### (二) 种子品质检验和贮存

1. 品质检验 经多年检验表明,较好的种子质量指标:种子净度96.8%,千粒重500~800 g,种子安全含水率10%~11%,场圃发芽率80%~90%,发芽势60%~70%,成苗率90%以上。

2. 种子贮存 试验证明,干燥器贮存种子效果最好,贮存12个月,发芽率87.4%,比贮存前提高3.6%;布袋贮存效果最差,贮存6个月,发芽率仅12%,12个月丧失生活力;冰箱贮存也能收到良好效果。上述说明石梓种子后熟期长,属耐干存类型。种子平衡含水率试验表明,石梓种子安全含水率为10%~11%。

#### (三) 育苗技术

种子催芽试验结果:经浸湿和浸晒处理的,播种后7天发芽,发芽率为84%和81%;不处理的,播种后17天发芽,发芽率72%。在室内用温箱38~40℃湿沙覆盖的经4天发芽,

发芽率53%，从而纠正了过去误认为室内不发芽是缺光之故。

播种季节与气候有关。试验证明，海南省全年均可播种，南亚热带地区应避开低温时期，因低温种子发芽困难，幼苗易受寒害，播种适期为5~9月。海南省在8~9月造林，培育切干苗宜在2~3月播种，容器苗宜在5~6月播种。南亚热带在春雨期间造林，培育切干苗宜在6~7月播种，容器苗宜在9月播种。

育苗宜选沙质壤土，撒播芽苗移植。经催芽的种子均匀平铺在苗床上，用木板将种子压入土中，然后覆一层薄火烧土，忌盖草。第一对真叶展开时，按株行距25 cm×30 cm移植。根据大、中、小子叶芽苗移植试验，分别分床的苗木生长至两个月后差异甚小，三种芽苗移植均可达到要求；混合移植由于中、小型子叶苗木初期被压，总合格率降低20.6%(表1)，不宜采用。

表1 不同子叶类型移植效果

项 目	分 别 移 植			混 合 移 植		
	大 型	中 型	小 型	大 型	中 型	小 型
苗 高 (cm)	234.1	227.2	231.3	189.8	172.1	160.1
苗 径 (cm)	2.90	2.86	2.89	3.30	2.71	1.95
合格率 (%)	92.7	92.9	94.0	76.5	77.8	62.5

播种后管理：石梓种核透水性差，应在发芽前每天中午淋水一次，加大温差，促进发芽。在移植前，苗床施干塘泥2.5 kg/m<sup>2</sup>或复合肥25 g/m<sup>2</sup>。移植后两个月内每15天施尿素(尿素:水=1:400)5 g/m<sup>2</sup>，第三个月施尿素(1:300)10 g/m<sup>2</sup>。根据苗木生长过程观测，移植3~4个月内可达造林苗规格。此后应停施氮肥，加施一次过磷酸钙与火烧土(5:100)混合肥1.5 kg/m<sup>2</sup>，提高苗木质量。

试验证明，采用上述措施培育床苗可获得133 340株/ha，8~9个月苗龄的合格苗(地径2~4 cm)出圃率达87%~95%；容器苗3个月苗高35~55 cm，合格苗出圃率达92%。

#### (四) 造林技术

1. 适地适树 适地适树是“地”和“树”的统一，是造林地选择的目的。根据尖峰岭和大青山的幼林生长与立地调查分析：年均温20.5~24.5℃，极端低温>-1.5℃，年平均风速<2.5 m/s，年降雨量1 200~1 634 mm的地区，其土层厚>80 cm，表土层有机质>2%，全氮>0.1%，速效磷>0.25 mg/100g土，pH值4.5~6.9；植被为飞机草、次生林、无刺灌丛及杉木林中下坡立地，幼林生长良好，表明这样的“地”和“树”基本统一。

(1) 幼林生长类型划分 根据12块固定标地及106块临时样地调查和树干解析材料，按生长与立地条件差异，将石梓幼林生长初步划为三个类型(生长条件参见表2)。

I类型：林木生长旺盛，林相整齐，干型良好，高径比80~90:1，落叶晚，风害和寒害轻微。4~5年生幼林年平均生长量：树高>2 m，胸径>2.0 cm，材积>10 m<sup>3</sup>/ha。

II类型：林木生长较旺盛，林相整齐，干形较好，高径比91~110:1，落叶较早，风害和寒害较轻，受害后能恢复正常。4~5年生幼林年平均生长量：树高1.5~2.0 m，胸径1.5~2.0 cm，材积6~10 m<sup>3</sup>/ha。

III类型：林木生长差，林相不整齐，落叶早，干形差，高径比<80或>110:1，风害严

表2 不同立地类型石梓生长情况

立地类型	树龄 (a)	土壤养分								H (m)	D (cm)	V (m <sup>3</sup> /ha)	生长 类型
		表土厚 (cm)	含水率 (%)	腐殖质 (%)	pH值	N (%)	N (mg/100g土)	P (mg/100g土)	K (mg/100g土)				
褐色砖红壤-次生林	4.5	11	13.9	2.37	6.8	0.126	—	0.252	26.29	6.62	8.21	37.05	I
褐色砖红壤-飞机草	4.5	15	13.5	3.35	6.7	0.182	—	0.217	25.39	9.94	11.34	79.52	I
褐色砖红壤-刺灌丛	4.5	12	9.0	2.90	6.6	0.140	—	0.331	17.79	4.11	4.79	9.78	II
褐色砖红壤-低洼草地	4.5	12	8.6	1.28	6.6	0.060	—	0.049	4.49	2.51	2.16	1.44	II
赤红壤(坡下)-杉木林	5	20	—	3.06	5.1	—	21.57	0.575	2.01	11.70	10.30	63.32	I
赤红壤(坡上)-杉木林	5	11	—	3.76	4.7	—	17.53	0.457	1.57	6.60	6.10	18.54	II

重,有寒害,且受害后难于恢复正常。4~5年生幼林年平均生长量:树高<1.5m,胸径<1.5cm,材积<6m<sup>3</sup>/ha。

(2) 生长与地理气候 石梓引种栽培范围为18°42'~23°43' N, 101°46'~113°50' E, 海拔60~600m。不同气候类型的石梓幼林生长调查表明,大部分栽培区的幼林均可达II类以上生长水平,但在广东试种区成片造林很少达I类标准。热量较高的尖峰岭,8年生材积年生长量达20.4m<sup>3</sup>/ha;大青山8年生材积年生长量17.8m<sup>3</sup>/ha;增城县的幼林偶有寒害,生长一般正常;23°43' N的清远县常有寒害,影响正常生长。由此认为23°N以南为石梓适生地区。

(3) 生长与立地类型 不同立地造林试验表明,幼林生长差异很大(表2)。飞机草和次生林下的土壤疏松,透气性较好,旱季含水量较高,能提高土壤养分有效性,有利林木吸收,其生长良好。刺灌丛地保水性差,生长次之。低洼草地透气性和水肥条件差,林木生长不良。飞机草地的幼林单位蓄积量为刺灌丛和低洼草地的8.1和55.2倍;由于坡下土层较厚,肥力较高,林木生长快,单位蓄积量为坡上的3.4倍。从而说明立地的选择是造林成功之关键。

(4) 生长与土壤水分 土壤水分是决定土壤肥力的重要因子,影响林木有效地吸收养分,造成生长上的差异。例如尖峰岭11、12号标地,土壤养分相似,但旱季土壤含水率前者为11.3%,后者为8.9%,10年生平均树高和平均胸径前者比后者大25.3%和28.7%。相关计算结果,树高和胸径与土壤含水率成极显著和显著幂函数正相关( $R_H=0.95$ ,  $R_D=0.91$ ,  $r_{0.05}=0.70$ ,  $r_{0.01}=0.92$ )。土壤含水率<9%时生长基本停止,但能忍受6%左右的土壤含水率。

(5) 生长与土壤pH pH影响土壤矿质营养的溶解作用,当pH低于4或高于9时,H<sup>+</sup>和OH<sup>-</sup>对植物直接产生毒害<sup>[3]</sup>。然而,每种植物都有其不同的适应性。根据82块样地调查分析,石梓的适应范围为pH4.5~6.9。在这个范围内(其它条件相似),树高和胸径生长与pH关系:尖峰岭的达显著直线正相关( $R_H=0.85$ ,  $R_D=0.81$ ,  $r_{0.05}=0.75$ );大青山的则成极显著指数函数正相关( $R_H=0.70$ ,  $R_D=0.76$ ,  $r_{0.01}=0.59$ )。

(6) 生长与土壤养分(N、P、K) 土壤中养分特别是速效养分,直接影响林木生长。根据82个剖面和42个表层土壤样品分析和相关计算结果(表3),树高和胸径生长与土壤N、P均成显著和极显著曲线正相关,与K的相关性较差。其中P与生长更为密切。

2. 整地施肥 试验证明,尖峰岭采用60cm×60cm×50cm穴状整地的比以前采用40

表 3 石梓幼林生长与土壤 N、P、K 含量相关分析

地 点	项 目		相关系数	临 界 值		回 归 方 程
	y	x		r <sub>0.05</sub>	r <sub>0.01</sub>	
尖 峰 岭	树 高	N	0.67*	0.60	0.73	$y = \frac{1}{-0.6529 + 0.8719 e^{-x}}$
		P	0.84**	0.60	0.73	$y = 3.6094 e^{17.5622x}$
	胸 径	N	0.68*	0.60	0.73	$y = \frac{1}{-0.2012 + 0.3926 e^{-x}}$
		P	0.84**	0.60	0.73	$y = 3.123 e^{27.5622x}$
大 青 山	树 高	N	0.69**	0.55	0.68	$y = 0.428 x^{1.0427}$
		P	0.57*	0.47	0.59	$y = \frac{1}{0.1583 - 0.0569 e^{-x}}$
		K	0.31	0.46	0.58	$y = \frac{1}{0.1225 - 0.224 e^{-x}}$
	胸 径	N	0.38	0.55	0.68	$y = 21.25 - 3.90x$
		P	0.78**	0.55	0.68	$y = \frac{1}{0.099 + 0.3628 e^{-x}}$
		K	0.25	0.46	0.58	$y = \frac{1}{0.1251 - 0.045 e^{-x}}$

cm×40 cm×40 cm 的松土面积大而深, 较有利林木生长, 其生长差异经方差分析达显著水平。大青山的原坡带垦穴整地较全垦水土流失少, 较穴状整地松土面积大, 有利林木生长。施肥试验结果: 4 年生幼林施基肥的平均树高和胸径分别为 7.0 m 和 8.7 cm, 不施基肥的平均树高和平均胸径分别为 5.4 m 和 7.0 cm, 生长差异经方差分析均达显著水平。

3. 造林密度 人工林密度在生长发育中不断变化, 一个合理的密度是经长期林木个体竞争、自然稀疏形成的。也可通过长期若干次不同强度间伐试验, 以人工稀疏来实现。试验表明, 大青山 5 年生幼林以株行距 3 m×4 m 的林木生长较好, 平均树高(9.1 m)为 3 m×3 m 和 2 m×3 m 的 1.1 和 1.13 倍; 平均胸径(10.6 cm)为 1.16 和 1.38 倍; 冠幅(4.8 m)为 1.27 和 1.38 倍; 枝下高开始比 3 m×3 m 和 2 m×3 m 小些, 第 4 年反为大些。说明密度对林木生长和质量的影响, 随密度作用规律而变化着。尖峰岭 7 年生幼林虽以 3 m×3 m 和 3 m×4 m 的生长较快, 但单位面积株数保留少。2 m×3 m 的保留株数多而蓄积量较大。尖峰岭多台风, 造林密度以 2 m×3 m 为宜; 大青山光照时间短, 株行距应加大, 以 3 m×3 m 或 3 m×4 m 为宜。

4. 造林季节和方法 试验证明, 海南省最适造林季节为 8~9 月, 容器苗可提前到 6~7 月进行; 大青山宜在 2~4 月造林, 容器苗 2~8 月均可进行。不同苗木类型造林试验表明, 三种苗木造林效果均为良好, 成活率 96%~100%, 幼林生长方差分析无显著差异。用何种苗木造林应取决于交通、经费条件。在平原、台地等交通方便地区以容器苗造林最佳; 在山地以低切干苗造林较为方便; 裸根全苗必须在连续阴雨天造林才能达到良好效果, 但在海南省不宜采用。

### (五) 幼林管理

1. 砍草抚育 石梓为阳性树种, 南方杂草生长迅速, 幼林容易被压。因此, 在郁闭前每

年必须全面砍草两次。海南省第一次在7月,第二次在9~10月;南亚热带地区第一次在4~5月,第二次在8月进行。

2. 松土施肥 第一次砍草时结合松土施肥,每株施尿素25~50g,过磷酸钙100~150g,或施复合肥100~150g,连续两年。

3. 定期摘芽 石梓切干造林萌条多,植株分枝早而低,影响材质。为培育高质量林分,造林后要及时定株摘芽:萌条50cm左右时,选留一株,其余全部砍除,侧芽形成后去掉过低的枝条(芽)。被台风和低温伤害的应及时平茬:在树木萌动前,离地5cm根际处平茬。试验证明1~2年生林分,一年内可恢复原有林木生长水平,干形通直。

4. 幼林间伐抚育 根据密度试验初步结果,纸浆林初植密度1665~2505株/ha,不需间伐,5~6年可采伐利用;根据天然林早期慢、中期快,人工林早期快、中期慢的生长规律和林木分化情况,用材林4~5年必须间伐。初植密度1110~1665株/ha的林分,以去弱留强照顾均匀为原则,伐去30%~40%的植株,以后视林分发展情况再次间伐,最终保留500~600株/ha,20~30年可主伐利用。纸浆林采用萌芽更新,用材林采用植苗更新。

## 四、结 论

1. 研究证明:石梓为阳性树种,喜高温多湿,要求疏松、肥力良好的土壤;它生长快,萌芽力强,但其根系浅,抗风能力差。

2. 23°N以南为我国发展石梓的适宜地区,其年均温>20℃,极端低温>-1.5℃,年平均风速<2.5m/s,年降雨量1200~2000mm。

3. 石梓生长与土壤pH、水分、养分成显著正相关关系。在pH4.5~6.9,含水率10%~24%,全N>0.1%,速效P>0.25mg/100g土的疏松土壤上生长良好。

4. 影响石梓生长的主要因子:海南省是干旱和台风;南亚热带地区是低温。

5. 石梓种子后熟期长,属耐干存类型,干燥器贮存种子简便易行,能延长寿命;浸晒等催芽方法可缩短发芽时间和提高发芽率;大、中、小子叶的芽苗分别移植可提高造林苗木合格率;选择I~II类立地条件,60cm×60cm×50cm穴状整地施基肥以低切干苗造林,10年生材积年生长量>12m<sup>3</sup>/ha。

## 参 考 文 献

- [1] 牛津大学联邦林业研究所林业系热带营林组(冯子坚摘译),1979,石梓,热带林业科技,(2、3)。
- [2] 云南省林业科学研究所,1978,云南石梓,热带林业科技,(3):41~45。
- [3] R. F. 道本迈尔(曲仲湘等译),1965,植物与环境,科学出版社。
- [4] 丁美华,1983,海南岛尖峰岭幼龄石梓生长规律与温度、水分关系的研究,热带林业科技,(1):32~39。

## CULTIVATION TECHNIQUES OF *GMELINA ARBOREA*

Li Yanxiang    Tan Tianyong    Wei Shumei

(The Research Institute of Tropical Forestry CAF)

Huang Jingguang

(Da Qing Shan Experimental Bureau CAF)

**Abstract** A cultivation technique of *Gmelina arborea* is reported in this paper. The suitable growing area for *G. arborea* is to the south of 23 °N, where the annual mean temperature is 20.5~24.5 °C, extreme low temperature higher than -1.5°C, annual rainfall 1 200~2 000 mm, annual wind-speed less than 2.5 m/s. The suitable site for planting is that of open ground, full of sunshine, loose soil, epipedon organic matter more than 2 %, total nitrogen more than 0.1 %, available phosphate more than 0.25 mg/100 g soil, pH value 4.5~6.9, and the soil moisture content is 10 %~24 %. Seed storage in the desiccator has a best effect, its germination rate is up to 87.4 % after storing for one year. Hastening germination of seed with soaking and drying repeatedly or soaking in lime-water for seven days can help to germinate earlier for 10 days and increase 9 %~12 % of germination rate comparing those of the checks. Bud-seedlings with different types of cotyledon transplanted individually can enhance over 20.6 % of the seedling qualified rate than those of mixed transplanting. Besides, the main quality index and the methods of seedling nursing and planting with best effect had been evaluated in this paper. The comprehensive index of cultivation technique is that the mean annual increment in volume is 12 m<sup>3</sup> per ha.

**Key words** *Gmelina arborea*; germination rate; seedling nursing; site condition; growth of young trees