

黄藤栽培技术的研究*

许煌灿 尹光天 曾炳山 傅精钢 张伟良 张国

摘要 论述了黄藤的壮苗培育和造林技术、藤林的经营采收技术及经营黄藤林经济效益。23°30' N以南为黄藤适生栽培区,年均温20~24.5℃,极端低温大于-2.8℃,15℃活动积温大于5800℃;年降雨量大于1200mm。适宜的立地:林内相对光照强度大于50%,土壤润湿,表土有机质含量大于2%,全氮大于0.1%,全磷大于0.01%,pH4.4~6.7。在15℃条件下,保持种子在29%的安全含水率的湿藏法,能有效保持种子活力6个月。黄藤造林的综合技术质量指标:1年生苗木的合格苗叶片数大于4.0片,苗高大于25cm,壮苗叶片数大于5.0片,苗高大于35cm;8年生藤林成丛株数大于13.0株,12年生藤林原藤产量7000kg/hm²,速生丰产林平均成丛株数大于50株,总茎长大于100m/丛,采收量大于10000kg/hm²。本文还论述了黄藤的工艺成熟龄、采收间隔期、采收和经营方法以及经营黄藤林的经济效益。

关键词 黄藤、育苗、造林、林藤间种、藤林经营、经济效益

黄藤又名红藤[*Daemonorps margaritae* (Hance) Becc.],属棕榈科(Palmae)省藤亚科(Calamoideae)省藤族(Calameae)具刺攀援丛生藤本植物^[1,2],原产华南,是热带、南亚热带森林中具有较高经济价值和开发前景的多用途森林植物^[3],为目前华南广为推广栽培的优良藤种之一。在对黄藤生态生物学特性研究^[3]的基础上,着重讨论了壮苗培育和造林技术的试验结果,及人工藤林的经营方法和经济效益。

1 研究内容与方法

1.1 种实处理、种子品质检验、种子贮藏和催芽

按“林木种子检验技术标准”,采用随机取样法,多年多批重复检测种子质量标准;按裂区试验设计安排2种温度(15℃恒温和18~25℃变幅室温)和经7种湿度(0.5%、15%、25%、35%、45%、55%和65%)处理的种子贮藏试验,催芽方法采用多重复比较试验。

1.2 壮苗培育

苗木矿质营养试验,应用Machlis营养配方,采用水培法,选用正交表L27(3¹³)试验设计,分析N、P、K营养元素不同配比对苗木生长影响;光照试验,设置5种光照处理(20%、35%、50%、65%和80%),以全光为对照,随机区组设计;施肥试验,采用2.5:1.0:4.0的N、P、K有效成分分配比,设置4种不同施肥量,小区按随机区组排列,以不施肥为对照,探索壮

1993-03-06 收稿。

许煌灿副研究员,尹光天,曾炳山,傅精钢(中国林业科学研究院热带林业研究所 广州 510520);张伟良(广州白云区林业局);张国(广东省高州林业局)。

* 本研究为林业部“七五”重点科研项目和加拿大国际发展研究中心(IDRC)资助中国林业科学研究院的“棕榈藤研究”(Ratan project)的研究内容之一,热带林业研究所钟惠甫、符史深参加前期研究工作,特此致谢。

苗培育最佳的施肥量,试验均4次重复。

1.3 造林试验

分别在海南省的乐东县尖峰岭、儋县西联农场、广东省徐闻县的南华农场、高州县伦道藤场、广州市中国林科院热带林业研究所、广西凭祥市大青山中国林科院热带林业试验中心和福建省云霄县等地建立大区域多点的小面积试验林,设立观测标地,定点定位观测。分别在不同试验点安排了不同苗木种类(裸根苗和营养杯苗)和苗木规格的造林比较试验;设置了每丛种植1、2、3株的丛栽密度试验;开展不同立地条件的林藤间种效果比较试验,采用随机区组试验设计,3~4次重复。应用方差分析的方法统计分析观测资料,评价试验结果。

对高州县伦道藤场12a的黄藤林组织采收和产量的测定,应用经济效益动态评价方法,采用净产值、净现值率、内部收益率三个动态指标及收益成本比、投资回收期两个静态指标进行藤林的经济效益评估。

2 结果与分析

2.1 栽培技术

2.1.1 采种、种实处理和种子贮藏 产区小规模育苗造林,可随时采集成熟种子播种育苗。大规模育苗,最适采种期11~12月。黄藤果皮坚硬,胶质鞣韧的果肉包骨质坚实种子,种胚细小易丧失生活力,采种后应及时处理以防霉变而丧失发芽力。种实处理方法:先用锤轻击果实,去皮脱肉,后把种子浸泡于水中掺沙揉擦,除净粘附于种子的残留果肉和种子的外胶质层,洗净阴干,切忌暴晒。经多年的检验表明,优良的种子质量指标:净度97.7%,千粒重1500~1700g,种子安全含水率29%~31%,沙床发芽率65%~85%,成苗率90%~95%^[3]。试验证明,堆放在干燥室内的种子,7~12d含水率降至29%的安全含水率以下,发芽率迅速降低。种子贮藏宜采用湿藏法,把种子与含水量为50%~65%的贮藏介质(椰糠、谷皮等)混匀,塑料袋包装,置于15℃的控温条件下贮藏种子,6个月之后,种子含水率保持在29%~31%,发芽率不降低^[4]。

2.1.2 育苗技术

2.1.2.1 种子催芽 国内外研究报告认为,削开种胚盖或用硫酸处理棕榈藤种子可有效促进种子早发芽,提高发芽势^[5],然而技术较难掌握,易损伤种胚而导致发芽率降低。多年反复试验证明,沙床催芽安全可靠,费用低,效果好,适于大规模育苗。冬季采集种子,气温低,种子处于休眠状态,更宜采用沙床催芽。沙床催芽方法:选用洁净河沙,做成宽80cm、高15cm的沙床,把种子均匀撒于床面,播种量1.5~2.0kg/m²,播后用木板轻压种子入沙,覆薄沙0.5~1.0cm,架设避雨棚,每日淋水保湿。11月采集种子随即播种,翌年3月陆续发芽,4~5月即可分批移植,发芽率为65%~75%,成熟度较高的优质种子发芽率高达85%~90%。

2.1.2.2 营养杯育苗 生产上已广泛推广塑料袋容器育苗,规格8cm×15cm或10cm×15cm。沙床催芽,芽苗第一片叶突破床面生长至2~3cm,叶未张展之前即起苗移植于装有营养土(林地表土:有机肥或塘泥:过磷酸钙为57:24:1)的营养杯中。

2.1.2.3 苗期管理 苗期需要一定庇荫,光照试验结果表明,80%相对光照最适于苗木生长^[6]。上杯藤苗摆放在50%~80%透光度的荫棚下,按苗圃常规方法管理,苗期矿质营养研究

和不同施肥量的试验结果表明:150 ppm N : 40 ppm P : 160 ppm K 配比的全素营养液对黄藤苗期生长最有利^[7];平均每株苗木施用尿素 1.3 g,过磷酸钙 2 g 和氯化钾 2 g 的效果最佳^[8]。营养杯育苗,营养土中的 P、K 和其它微量元素含量已基本满足苗期生长需要,一般情况下,当发现苗木对某种元素的缺素症才追肥,芽苗移植 3 个月后,生长季节每月用 1 : 500 尿素溶液喷施,以培育壮苗。

大田试验证明,采用以上育苗技术,12 个月苗龄的合格苗(叶片 4~5 片,苗高 25~39 cm)出圃率达 90%~92%,造林效果最佳(表 1)。

表 1 1 年生苗木质量指标和造林效果

苗木种类	苗木质量指标			造林效果			
	叶片数 (片)	叶片长 (cm)	根长 (cm)	合格率 (%)	半年成活率 (%)	一年后保存率 (%)	保存植株健壮苗 (%)
营养杯苗	4.3	28.5	29.3	85.0	96.1	87.5	89.7
裸根苗	4.1	25.6	—	85.0	74.5	67.3	54.0

2.1.3 造林技术

2.1.3.1 适地植藤 根据黄藤植物学和生态学特性和区域栽培试验的结果(表 2),我国 24°30' N 以南,年均温 20.0~24.5 °C,极端低温大于 -2.8 °C,15 °C 以上的年活动积温大于 5 800 °C,年降水量大于 1 200 mm 的地区为黄藤适生栽培区;海南岛热带地区在海拔 1 000 m 以下,华南地区在海拔 300 m 以下的平原、丘陵山地,植被为天然或人工阔叶林、次生灌丛林、杉木林或中下坡的马尾松林,土壤属砖红壤、赤红壤,其土层大于 80 cm,表土层有机质含量大于 2.0%,全 N 大于 0.1%,全磷大于 0.01%,pH4.3~6.7 的立地适宜于黄藤栽培。高州县伦道藤场试验结果表明,适生区优良环境条件下人工栽培,12 年生藤丛平均株数可达 56.8 株,主茎平均长大于 8.3 m,成丛总茎长大于 120 m,首次采收产量 10 000 kg/hm^{2[3]}。

表 2 黄藤区域试种效果

地点	气候指标				藤生长				立地条件和营林措施
	年均温 (°C)	1 月均温 (°C)	极端低温 (°C)	年雨量 (mm)	藤龄 (a)	成丛株数 (株/丛)	主茎长 (m)	总茎长 (m)	
海南尖峰 热林站	24.5	19.4	2.5	1 650	6	8.7	2.54	8.72	赤红壤,海拔 68 m,杯苗,母生林下间种,株行距 2 m×3 m
海南尖峰 天池林场	19.7	15.1	-2.8	2 652	6	11.3	3.08	10.64	山地黄壤,海拔 820 m,杯苗,全光种植,株行距 2 m×3 m
海南途 加乐乡	23.8	17.0	1.1	1 716	6	9.7	3.76	11.05	赤红壤,海拔小于 100 m,杯苗,桉树林下间种,株行距 2 m×3 m
海南儋县 西联农场	23.1	16.7	0.4	1 804	6	9.0	3.60	10.50	赤红壤,海拔小于 50 m,杯苗,橡胶林间种,株行距 2 m×3 m
广东高州 伦道藤场	27.0	15.1	1.0	1 709	6	10.8	3.61	9.95	赤红壤,海拔小于 100 m,全光照下与火力楠间种,株行距 2 m×3 m
广州市 热林所	21.9	13.6	-0.3	1 728	6	10.0	3.50	11.60	赤红壤,海拔 100 m,马尾松林下间种,杯苗,株行距 2 m×2 m
福建省 云霄县	21.1	12.9	-0.2	1 642	6	13.0	4.14	13.56	赤红壤,海拔 150 m,山坡下部,水沟旁,全光,株行距 2 m×3 m

2.1.3.2 造林方式 原生条件下,黄藤与其它多种藤本和乔木树种共生在同一林地,形成协调统一的复层结构的群落生态系统。实现人工栽培,尽可能模拟天然群落结构,实行合理的林藤间种,以获取林地多重(生态和经济)效益。黄藤在热带地区的原始林的择伐地,热带、亚热带次生阔叶林及诸如柚木(*Tectona grandis* Linn. f)、麻楝(*Chukrasia tabularis* L.)、石梓(*Gmelina hainanensis* Oliv.)、绿楠(*Manglietia hainanensis* Dandy)、火力楠(*Michelia macclurei* Dandy var. *sublanaea* Dandy)、母生(*Homalium hainanensis* Gagnep.)、花梨(*Dalbergia odorifera* T. Chen)、孔雀豆(*Adenantha pavonina* L. L.)、双翼豆(*Peltophorum tokinense* (Pierre) Gagnep)、木麻黄(*Casuarina equisetifolia* L. ex Forst.)、杉木(*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook.)、马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)和相思(*Acacia*)等多种树种的中幼龄人工林下间种获得成功。

实行林藤间种,技术措施和造林密度依树种、林分状况和经营目标而定。在天然和次生灌丛林下间种时,结合林分改造,采取弃劣存优的全林疏伐;人工林下间种时,需进行林分间伐,以满足黄藤生长对光照的需要,间伐强度一般控制林冠透光度在52%左右为宜,带状(1.5~2.0 m)清理林地,穴状整地,规格40 cm×40 cm×40 cm,密度800~1 500株/hm²。迹地更新,全光照条件下植树造林间种黄藤,应根据经营目标和林地条件,选择抗拉性强,能承受藤攀援和藤冠重量的乡土树种,按预定的造林密度和树木、藤间种比例及间种方式,提前3~5年植树造林,待林地半郁闭,再植藤;若植树和栽藤同时进行,藤的成活率较低(表3),一般均采取在植穴周围点播多年生高秆豆科绿肥植物,如山毛豆(*Tephrosia canda* DC.)、猪屎豆(*Crotalaria mucronata* Desv.)等并采取临时遮荫措施以防初植藤苗受日灼伤害,提高造林成活率。

表3 两种不同地类黄藤种植效果

地 类	半年成活率(%)	1 a 保存率(%)	保存株健壮率(%)	2年生平均茎长(cm)
荒山全光造林	78.1	58.5	56.5	0.38
杂木林下造林	87.2	81.5	67.5	0.40

各地在生产实践中,曾试验纯藤造林作业方式,即在宜藤地,采用全面整地、按2~3 m间距带状清理,挖种植穴,栽植密度1 500~2 500株/hm²。调查结果表明,在良好立地条件下,用营养杯苗造林,植后采取临时遮荫措施护苗,成活率一般高于80%,且早期生长良好,3年生植株平均主茎长1.37 m,成丛数5.3株,总茎长2.46 m,显著优于林下间种。由此可见,纯藤经营不失为具有潜在力的植藤方式。黄藤植后3年生,生长加速,藤冠大,当植株生长至2~3 m,由于无树木可攀援支持,长藤倒伏,倒伏植株又继续抽茎拔节向上生长,藤茎呈S形弯曲,影响藤茎质量。纯藤造林仍然需要深入研究和评估。

2.1.3.3 造林方法 试验证明,营养杯苗造林成活率高达95%~98%,而裸根苗的成活率低于75%,幼藤生长测定方差分析呈极显著差异,生产上提倡营养杯苗植藤,以确保植藤效果。

为了提高藤的初采产量,可采用丛状栽植,即在同一植穴种植2株,株距20~30 cm,5年生幼藤生长测定结果表明:茎平均生长量无显著差异,但藤丛的成丛(植穴)株数和总茎长呈极显著差异。随着藤龄的增加,萌蘖株数增加,藤丛植株间对水、肥、光照竞争激烈,差异越来越小,因此,只有立地条件优越才适于丛栽法。

2.1.4 抚育管理

2.1.4.1 补植 藤植后1~2个月,初检成活率,并及时补植,一年后检查保存率,只在保存率低于85%的情况下才补植。丛状栽植,凡植穴保留1株,不宜再补植,补植时应尽量选择1级藤苗。

2.1.4.2 抚育 连续抚育3a,林藤间种宜在种植行带状抚育,除草、松土、扩穴,林地疏伐,以扩大种植行带光照,促进萌蘖和茎生长。在有条件地方,结合抚育施肥,每株施尿素20~40g,过磷酸钙100~150g,或复合肥150~180g,连续2a。

2.1.5 病虫害防治 黄藤具有较强的抗病虫害能力,迄今,尚未发现毁灭性的病虫害。据调查和观察,危害黄藤的病害有:幼苗茎缩病(*Botryodiplodia* sp.),主要危害幼茎;叶斑病(*Cephalae-fia virescens* Kunze),危害藤苗叶片,引起病害诱因是苗木管理不善,加强苗期管理能有效控制病害的发生。化学防治可用75%的百菌清800~1000倍液,或用75%甲基托布津800倍液喷洒,每周一次,可收到较好防治效果。

调查鉴定确知,危害黄藤害虫有直翅目蝗科的6种,即棉蝗 *Chondracris rosea rosea* (De Geer)、长夹蝗 *Choroedocus capensis* (Thunb)、黑翅竹蝗 *Ceracris fasciata* (Brw.)、厚蝗 *Pachyacris vinosa* Walker、中华稻蝗 *Oxya chinensis* (Thunb.)、短角外斑腿蝗 *Xenocatantops humilis brachycerus* (Willemse);同翅目 Homoptera、蚜科 Aphididae 的藤坚蚜 *Cerataphis* sp.;鳞翅目 Lepidoptera 的稻蛀茎夜蛾 *Sesamia inferens* Walker;弄蝶科 Hesperidae 的椰六斑弄蝶 *Gangara thyrasis* Fabr、弄蝶 *Latongus saralan* Mic. 和弄蝶 *Ismap urpurascens* Elw。化学防治可用40%氧化乐果或乙酰甲胺磷,或80%敌敌畏乳油,各以1:1000倍液喷雾,杀虫率均达100%。

田鼠是黄藤苗木和造林后幼藤最主要的有害动物,根据调查,鼠害严重地区,危害率高达70%,应用毒杀法灭鼠除害。

2.2 藤林采收和经营

2.2.1 采收藤林 同一植株,茎成熟度不一,长藤端部为新抽梢茎,叶青绿,叶鞘紧裹嫩茎,茎的含水率高达80%以上,去鞘晒干后,失水萎缩,藤皮皱,显红褐色,质脆易断,质量低下;藤冠下部,叶自然老化至半干枯或干枯,叶鞘仍包被藤茎,半开裂,为茎成熟标志,其含水率低于70%,晒干后呈黄白色,柔软而富有韧性,藤材质量高;藤茎下部,叶片和叶鞘死亡,完全剥落,茎外露见光,含水率低于60%,颜色由黄白转青绿,质地变硬,质量下降。商品藤的收购标准是藤茎长大于3.0m。野生藤和栽培藤的萌蘖植株,较难确切判定藤龄。观察结果证明,7~8年生藤株,茎长4.0m,约1.0m未成熟嫩梢,可获大于3.0m的成熟茎条,据此,确定8年生为黄藤工艺成熟龄。

试验证明,造林后5a(母藤6年生),藤林母藤植株平均茎长3.61m,约60%母藤大于4.0m,植后6a,95%母藤及少数萌蘖植株茎长大于4.0m,植后7a,藤林中除了母藤外还有一定数量的早期萌蘖植株的茎长大于4.0m,少数植株茎长大于6.0m,即可以组织藤林初次采收(表4);然而,由于6~7年生植株正处于稳定速生期,生长量大于1.30m/a,从植物生长和栽培经营效益来权衡,此时采收不可为,保留植株继续生长2~3a,藤茎大于6.0m,再组织全林采收较为适宜。因此,我们认为人工栽培黄藤林的最早采收藤龄9~10a,在可能条件下,应延续至11~12a,即植藤后第十至十一年。

2.2.2 采收方法和周期

2.2.2.1 采收方法 黄藤为强萌蘖丛生攀援藤种,植丛由不同长度级异龄植株构成。采收应采用择采法,即采收藤林(丛)中的成熟藤株,保留中幼龄未成熟藤株继续生长,藤丛又不断萌蘖新植株,即可实现逐年采收,永续经营。据多年广泛调查,未发现黄藤自然死亡现象,海南岛中部地区黎族村落保留有几十年的黄藤丛,随时采收利用,生长旺壮,保持成丛株数大于50株。

采收作业使用专用采藤钩刀自基部砍断钩出成熟藤株,削除残留于藤茎的已干叶鞘,一边拖拽植株,一边砍削叶片和叶鞘,直至取出全藤,弃除约1.0 m梢端,获原藤条,及时晒干以防霉变降低原藤质量等级。采藤时应尽量避免损伤中幼龄藤株,使之采后保持旺盛生机,提高第二轮收获量。

2.2.2.2 采收间隔期 天然林内,藤密度较小,可随时进入林内采收。人工藤林初植密度大于1 000株/hm²,植藤后6 a以上,藤攀援于树冠,具刺植物体相互缠结,较难进入林内逐丛选择成熟藤采收。为便于集中采收和采后藤林垦复及提高经营效益,一般采收间隔期为4~5 a。

2.2.3 藤林垦复和经营周期

2.2.3.1 藤林垦复 黄藤是强萌蘖速生藤种,生长需要大量营养供应,成熟藤林首次采收之后,为促进保留藤株生长,确保藤林经营周期速生高产,必须结合采收,垦复藤林,方法是:适当疏伐林木,使林冠透光度大于50%,砍除藤丛中因采收而茎梢受伤的保留植株,清理藤丛周围杂灌和采收残留物,松土施肥,每丛施尿素50~10 g,过磷酸钙150~200 g,或复合肥200~250 g,连续两年。经垦复藤林,生长迅速,保留茎长1~4 m的藤株,其生长量可达到1~1.5 m/a,可稳定下一个采期的产量。

2.2.3.2 经营周期 取决于经营目标、林种和立地条件。若以黄藤为主要经营目标,经营周期应不少于50 a;若以经营林木为主,经营期取决于林木采伐期,即结合林木采伐,作藤最后采收,并进行林地更新。

2.2.4 造林经济效益 试验林生长观测、采收产量测定和经济效益评价结果表明(表4),以火力楠为主要经营目的,实施林藤间种作业方式,12年生黄藤进行初次采收,原藤产量为7 865 kg/hm²,产值31 460元/hm²,净收入24 099.9元/hm²,采收间隔期5 a,在25 a经营期内,可采收4次,总产量38 766 kg/hm²,净现值为16 785.12元/hm²,总投入11 169元/hm²,总产值155 064.0元/hm²,净收入135 707.06元/hm²,内部收益率28.71%,收益成本比4.77,投资回收期10.2 a^[9];进一步作敏感性分析,结果表明:无论当产量与价格增减30%,还是总投资、藤茎采收率增减30%,其内部收益率远高于12%的基准收益率;当基准收益率提高到30%,净现值远远大于零,可见黄藤造林在经济上具较高抗风险能力。

表4 黄藤林经营效益评价^[9]

(单位:元/hm²)

经营阶段 (a)	总投入	产出	净收入	净现值	内部收益率 (%)	投入产出比	净现值率
11	5 699.0	31 460.0	24 099.90	4 797.60	23.12		
16	7 729.0	75 660.0	63 936.20	11 252.72	27.51		
21	9 759.0	119 860.0	103 772.30	14 915.53	28.47		
25	11 169.0	155 064.0	135 707.60	16 785.12	28.71	4.77	3.77

3 结 论

(1)我国 23°30' N 以南,年均温 20~24.5 °C,极端低温大于-2.8 °C,年雨量大于 1 200 mm 为黄藤的适生栽培区。适生立地条件:土壤 pH4.4~6.5,全氮大于 0.1%,全磷大于 0.01%,林地相对光照大于 50%。

(2)黄藤种子在 15 °C 控温条件下,采用湿藏法,保持种子在 29% 的安全含水率,可贮藏 6 个月,发芽率仍保持新鲜种子的水平。沙床催芽、营养杯育苗、苗期 20% 遮荫,以营养配比浓度 (ppm) 为 N:P:K=150:40:160,适量追肥是培养壮苗的主要技术措施。1 年生合格苗指标是叶片数大于 4 片,最大叶片长大于 25 cm,壮苗指标为叶片数大于 5 片,最大叶片长大于 35 cm。

(3)在栽培适宜区发展人工栽培,应根据经营目标,选择树种、确定树木和黄藤间种比例和结构。间种密度 800~1 500 株/hm²。抚育管理 2~3 a,控制林冠透光度在 40%~60%。

(4)黄藤工艺成熟龄 8 a,最佳采收藤龄 10~12 a,采收间隔期 4~5 a;采后垦复管理 2 a。以黄藤为经营目的,经营周期至少 50 a,以林木为主要经营目的,经营周期 25~30 a。

(5)在 25 a 经营期内,5 a 为一个采收间隔期,可连续采收 4 次,首次生产原藤 7 865 kg/hm²,25 a 经营期总产值大于 3 800 kg/hm²,总投入 11 169 元/hm²,产值 155 064 元/hm²,净收入 135 707.06 元/hm²,净现值大于 1 600 元/hm²,内部收益率大于 28%,收益成本比大于 4.5,回收期小于 11 a,且抗风险能力强,投资于黄藤造林,经济效益高,对于发展山区和林区多种经营,提高林业经营效益无疑将起着重要作用。

参 考 文 献

- 1 裴盛基,陈三阳. 中国植物志. 北京:科学出版社,1991. 第十三卷,第一分册,59~60.
- 2 Natslie W Uhl, Dransfield J. Genera Palmarum, ALLEN PRESS, 1987,233~287.
- 3 许煌灿,尹光天,曾炳山. 黄藤生态生物学特性的研究. 林业科学研究,1994,7(1):20~26.
- 4 尹光天,许煌灿,张伟良. 红藤种子储藏条件的初步研究. 林业科学研究,1992,5(3):347~350.
- 5 钟惠甫,许煌灿. 藤类育苗技术. 热带林业科技,1984,(2):1~8.
- 6 尹光天,许煌灿,张伟良. 光照与藤苗生长的初步研究. 林业科学研究,1988,1(5):548~552.
- 7 陈青度. N、P、K 营养元素的不同配比对黄藤苗期生长的影响. 林业科学研究,1990,3(1):90~94.
- 8 尹光天,许煌灿,张伟良. 黄藤苗木施肥量的初步研究. 林业科学研究,1991,4(5):550~554.
- 9 周再知,许煌灿,尹光天. 人工藤林经济效益评价. 林业科学研究,1991,5(1):47~55.

A Study on Cultivation Techniques of *Daemonorops margaritae*

Xu Huangcan Yin Guangtian Zeng Bingshan
Fu Jinggang Zhang Weiliang Zhang Guo

Abstract Based on the discussion of the bioecological characteristics of *D. margaritae*, in this paper, the cultivation techniques including seedling raising, plantation establishment and management, harvest, and economic benefit of the plantation are presented. The region located to the south of 23°30' N with an annual mean temperature 20~24.5 °C, absolute minimum temperature > -2.8 °C, 15 °C active accumulated temperature > 5 800 °C/year, and annual rainfall 1 200 mm, is suitable for cultivation of *D. margaritae*. The appropriate site should be sheltered (50% in relative light intensity), moist soil with the content of organic matter in top soil > 2%, total N > 0.1%, total P > 0.01%, and pH 4.4~6.7. The seeds can be stored for 6 months without losing their vitality at the controlled condition. The integrated quality indexes are listed below: qualified seedling (1 year old) should have more than 4 leaves and over 25 cm in height; superior seedling more than 5 leaves and over 35 cm in height; number of stems in each clump should be more than 13 in 8 years old plantation; and yield of 12 years old plantation reaches 7 000 kg/hm². Moreover, the standard sets for the fast-growing rattan plantation is that the average number of stems per clump > 50, total length of stems > 100 m per clump, and yield > 10 000 kg/hm².

This paper also deals with the technical maturity, harvest rotation, management methods, and evaluation of economic benefit of rattan plantation. The results showed that in a 25-year management period of the rattan plantation, the output value is greater than 150 000 yuan/hm², net income > 130 000 yuan/hm², NPV > 16 000 yuan/hm², and investment recovery period < 11 years.

Key words *Daemonorops margaritae*, cultivation, intercropping, plantation management, economic benefit

Xu Huangcan, Associate Professor, Yin Guangtian, Zeng Bingshan, Fu Jinggang (The Research Institute of Tropical Forestry, CAF Guangzhou 510520); Zhang Weiliang (Forest Bureau of Baiyun District, Guangzhou); Zhang Guo (Forest Bureau of Gaozhou County, Guangdong Province).