

# 单叶省藤与石梓间种的经济效益分析\*

杨锦昌<sup>1</sup>, 尹光天<sup>1</sup>, 许煌灿<sup>1</sup>, 李荣生<sup>1</sup>, 冯昌林<sup>2</sup>, 卢立华<sup>2</sup>

(1. 中国林业科学研究院热带林业研究所, 广东 广州 510520; 2. 中国林业科学研究院热带林业实验中心, 广西 凭祥 532600)

**摘要:** 评价了 13 a 经营期内 5 种采收方式下单叶省藤人工林的经济效益, 分析了间种对上层林木生长收获的影响以及对林地经济收益贡献水平。研究表明: 不同的初采年龄和采收间隔期对 13 a 单叶省藤人工林经济效益具有重要的影响, 其中单叶省藤以 9 a 初采和 4 a 间隔期的采收方式获得最高经济效益, 净现值、内部收益率和收益成本比分别为 20 255 元·hm<sup>-2</sup>、20.08%、1.38; 单叶省藤种植后对上层林木石梓的生长与收获量产生不利影响, 进而导致 20 年生石梓林分的纯收益和净现值比未间种时分别减少 4 000、1 500 元·hm<sup>-2</sup>。通过综合分析, 5 种采收方式对整个林地经济收益仍有较大贡献, 林藤间种产生的林地增益水平和净现值增量分别为 12.49%~91.10%、706~5 145 元·hm<sup>-2</sup>。

**关键词:** 单叶省藤; 间种; 经济效益; 石梓

中图分类号: S727.1 文献标识码: A

## An Economic Analysis of the Interplanting of *Calamus simplicifolius* with *Gmelina arborea* Plantation

YANG Jir-chang<sup>1</sup>, YIN Guang-tian<sup>1</sup>, XU Huang-can<sup>1</sup>, LI Rong-sheng<sup>1</sup>, FENG Chang-lin, LU Li-hua

(1. Research Institute of Tropical Forestry, CAF, Guangzhou 510520, Guangdong, China;

2 Experimental Center of Tropical Forestry, CAF, Pingxiang 532600, Guangxi, China)

**Abstract:** The objective of this study was to analyze the economic benefit of rattan plantation and to determine the impact of harvesting regimes and management technique on economic return in the forestland. Data were obtained from the permanent plots established in *Calamus simplicifolius* plantation where 5 different harvesting regimes were set, including first harvesting at 5, 6, 7, 8, 9 years and harvesting intervals of 8, 7, 6, 5, 4 years respectively. In addition, field investigation on the upper support trees, 20-year-old *Gmelina arborea* mixed with *C. simplicifolius* was made and 2 temporary plots nearby were also established in pure stands to know the effect of rattan planting on the growth and yield of support trees. Harvesting regimes had eminent effect on economics of 13-year old rattan plantation. Under the regime of first harvesting at 9 years with 4 years' interval afterward, optimal economic benefit was gained in *C. simplicifolius* plantation, being 20 255 yuan·hm<sup>-2</sup>, 20.08%, 1.38 in term of net present value (NPV), internal return rate (IRR) and the ratio of benefit to cost (B/C). Rattans had unfavorable effect on the growth and yield of upper trees. As a result, the net income and NPV from *G. arborea* plantation interplanted with *C. simplicifolius* decreased by 4 000 yuan·hm<sup>-2</sup> and 1 500 yuan·hm<sup>-2</sup> respectively over those from pure stand. However, the economic loss in the upper stand could be compensated with the monetary gain from rattan plantation generating considerable economic benefit. The level of economic gain and the increment of NPV by interplanting *G. arborea* with *C. simplicifolius* under various harvesting regimes were estimated to range from 12.49% to 91.10% and 706 yuan·hm<sup>-2</sup> to 5 145 yuan·hm<sup>-2</sup>.

**Key words:** *Calamus simplicifolius*; interplanting; economic analysis; *Gmelina arborea*

收稿日期: 2004-08-03

基金项目: 国家“十五”攻关“棕榈藤种质资源培育及利用技术”(2001ba506b04)及 ITTO 资助项目“基于人工林资源中国棕榈藤业可持续发展的能力建设”(PD 100/01 Rev. 3)

作者简介: 杨锦昌(1976—),男,福建福安人,助理研究员

\* 徐大平研究员、黄世能博士和郑海水研究员审阅了全文,并提出了宝贵意见,在此一并致谢!

棕榈藤是热带和南亚热带森林中的多用途植物资源,是仅次于木材和竹材的重要非木材林产品<sup>[1,2]</sup>。随着棕榈藤种植面积的逐步扩大,棕榈藤人工林的经济效益分析也不断引起国内外学者的关注。Tan 等<sup>[3]</sup>对西加省藤(*Calamus caecius* Blume)和粗鞘省藤(*C. trachycoleus* Beccari)进行了经济效益分析; Aminuddin 等<sup>[4]</sup>探讨了玛瑙省藤(*C. manan* Miquel)、美丽省藤(*C. ornatus* Blume)和梅氏省藤(*C. merrillii* Beccari)在不同生长率和不同采收方式条件下经济收入的变化规律;周再知等<sup>[5]</sup>对华南地区主要的商品藤种白藤(*C. tetradactylus* Hance)、黄藤(*Daemonorops margaritae* (Hance) Beccari)、单叶省藤(*C. simplicifolius* Wei)人工林进行了经济效益评价,证实了经营这 3 种藤林既能获得较高的经济效益又具有较强的抗风险能力。然而,目前经济效益分析大多建立在经验数据基础之上,而较少通过野外实测或采收试验获取资料进行客观评价<sup>[3]</sup>;另一方面,目前的研究多局限于棕榈藤,而很少涉及与棕榈藤间种的树种,这不利于全面认识种植棕榈藤对上层林分生长与收获的影响,也未能真实反映出棕榈藤对林地收益的贡献水平。曾炳山等<sup>[6]</sup>对单叶省藤组培苗造林进行过研究,本文论述了单叶省藤种植对上层林分生长与收获的影响,评价了单叶省藤人工林的经济效益及产生的林地增益,为合理经营藤林和提高经济效益提供参考。

## 1 试验地概况

试验地位于广西凭祥市中国林科院热带林业实验中心英阳试验站,22°07' N, 106°44' E,属南亚热带季风气候,干湿季节交替明显。年平均气温 21.6 °C,最冷的 1 月份平均气温 13.3 °C,极端最低气温 0.1 °C,最热的 7 月份平均气温 27.7 °C,极端最高气温 37.9 °C,≥10 °C 积温 7 596 °C;年平均降水量 1 388 mm,蒸发量 1 275 mm,相对湿度 81.75%;年日照 1 512 h。试验地上层林木为 7 年生的石梓(*Gmelina arborea* Roxb.),株行距为 2 m×3 m,林分郁闭度约 0.5;海拔 330~370 m;土壤为花岗岩发育而成的砖红壤性红壤,土层厚度一般在 2 m 以上,土壤呈强酸性,pH 值 4.4~4.9,表土层腐殖质含量 26.1~35.4 g·kg<sup>-1</sup>,全 N、全 P、全 K 含量分别为 1.024~1.374、1.032~1.30、1.68~2.23 g·kg<sup>-1</sup>。

## 2 研究方法

### 2.1 试验设计

在石梓林分下设置单叶省藤的采收试验。采用随机区组设计,安排 4 个区组,每区组 5 个小区,每个小区面积为 60 m<sup>2</sup>。小区内每穴单株种植,株行距为 2 m×3 m,每个小区种植 10 株并加以标记和编号。造林后 3 个月,检查植株成活率,并对弱株和死亡藤株进行补植;造林后头 3 a 进行常规抚育管理。

### 2.2 试验观测和调查

造林后 5—9 a 期间每年调查试验区,观测各藤丛中植株数和茎长,在 5、6、7、8、9 a 时,分别对各区组中第 1、2、3、4、5 小区依次采收。采收时,选择 5 m 以上的植株,削除叶片和叶鞘,去掉不成熟的梢头获得鲜藤,并对鲜藤做好标记,实测鲜质量和记录各小区采收株数;最后将鲜藤晒干,称其干藤质量,并将 4 个区组中相同小区号的干藤质量取平均值再换算成每公顷的原藤产量。造林后 13 a 再次对所有小区进行采收,采收的方法和测量指标与上一次相似。通过 2 次采收,形成初采年龄分别为 5、6、7、8、9 a 和采收间隔期分别为 8、7、6、5、4 a 的数据系列。另外,为了分析棕榈藤对上层林分生长与产量的影响以及对林地的增益水平,在 13 a 时除调查试验林上层林木的直径、树高和株数外,还在其它条件几乎相同但未种藤的石梓林分下设置 2 块 20 m×30 m 的临时标准地,调查内容包括树高、胸径和株数。数据用 SPSS10.0、EXCEL2000 软件进行处理。

### 2.3 相关技术经济指标

本次研究收集了广西凭祥市当前的营林生产成本、藤条和木材的采收成本、工价、产品价格、各种税费的征收标准以及各种间接成本的支出,作为经济效益分析的依据。

2.3.1 营林生产成本 主要包括 3 大内容,即(1)林地清理、整地、挖穴、苗木、运输及定植等造林费用;(2)造林后头 3 a 的幼林抚育费用;(3)护林费、林道维护费、病虫害防治和地租等年固定费用。单叶省藤和上层树种的营林生产成本见表 1。

表 1 不同人工林的营林生产成本 元·hm<sup>-2</sup>

树种	造林费用	抚育费用			年固定费用
		第 1 年	第 2 年	第 3 年	
单叶省藤	2 409	300	300	300	45
石梓	2 159	450	450	450	195

2.3.2 采伐成本 单叶省藤的采伐成本包括采藤、运输、晒藤费用,分别为 2 250、80、320 元·t<sup>-1</sup>。石梓木材的生产成本包括伐区设计、采伐、造材、剥皮、集材、运输、办采伐证和运输证的工本费等费用,其中,伐区设计为 2 元·m<sup>-3</sup>,石梓采、造、剥、集 4 道工序的生产成本平均为 50 元·m<sup>-3</sup>,木材运输费均为 20 元·m<sup>-3</sup>,办证工本费为 2 元·m<sup>-3</sup>,木材检尺费 10 元·m<sup>-3</sup>,贮木场管理和销售费用 5 元·m<sup>-3</sup>,因而石梓木材整个采伐成本为 89 元·m<sup>-3</sup>。

2.3.3 产品价格 单叶省藤的原藤价格为 5 000 元·t<sup>-1</sup>,木材价格因材种规格而异(表 2)。

表 2 石梓木材各规格材种的价格

径级/cm	4~ 6	8~ 12	14~ 18	20~ 28	≥30
价格/(元·m <sup>-3</sup> )	140	240	350	480	560

2.3.4 税费 根据目前税费改革政策,结合当地的实际情况,藤条和木材销售环节需要上缴的税、费分别如下:(1)藤条,农业税占销售价的 8%;工商管理税为销售价的 1%;(2)木材,林业两金一费占销售价的 20%,但返还其中的 40% 给林场,实际上缴的两金一费占销售价的 12%;农业税为销售价的 6.4%;工商管理税 0.8%;检疫费 0.2%。

2.3.5 贴现率 根据《森林资源资产评估技术规范》条例<sup>[7]</sup>,结合市场利率状况,贴现率取 5%。

2.3.6 经营数表 由于目前还没有石梓材积公式和材种出材率表,因而计算蓄积量和出材量参照相似树种的有关指标,其中石梓单株材积采用海南石梓的二元材积公式进行求算<sup>[8]</sup>,出材率参考阔叶树立木树干材种出率表<sup>[9]</sup>。

### 3 结果与分析

#### 3.1 藤条产量、上层林木蓄积量及材种出材量

2 次采收单叶省藤的藤条产量见表 3。不同初采年龄和采收间隔期对藤条收获量的影响比较明显,第 1 次采收的藤条产量均随采收年龄的推迟而增加,第 2 次采收时除 8 a 间隔期外藤条产量也随间隔期的延长而增加。

表 3 单叶省藤人工林 13 a 内的藤条产量

初采年龄/ a	采收间隔 期/a	产量 1/ (t·hm <sup>-2</sup> )	产量 2/ (t·hm <sup>-2</sup> )	总产量/ (t·hm <sup>-2</sup> )
5	8	0.78	5.54	6.32
6	7	1.74	8.08	9.82
7	6	2.52	6.74	9.26
8	5	4.98	5.55	10.53
9	4	6.41	5.10	11.51

石梓在间种和未间种藤时的生长与收获指标见表 4。间种单叶省藤对 20 年生石梓林分平均胸径和平均高影响较小,而对株数影响较大,林分每公顷株数比未间种时减少 120 株,林分蓄积量比未间种时减少 33 m<sup>3</sup>·hm<sup>-2</sup>,各材种出材量也有一定的减少。

#### 3.2 评价结果

采用净现值(NPV)、内部收益率(IRR)和收益成本比(B/C) 3 个评价指标,结合技术经济指标和产量,对单叶省藤与上层树种间种的经济效益进行评价,结果见表 5、6。从表 5 看出:不同的初采年龄和采收间隔期对藤林经济效益的影响较大,在 13 a 内,单叶省藤人工林的经济效益总体上随初采年龄的推迟而提高,9 a 初采和 4 a 间隔期的采收方式获得最高的经济效益。

表 4 石梓人工林在间种与未间种藤时生长与收获指标

种植 模式	株数/ (株·hm <sup>-2</sup> )	平均胸径/ cm	平均高/ m	蓄积量/ (m <sup>3</sup> ·hm <sup>-2</sup> )	各材种出材量/(m <sup>3</sup> ·hm <sup>-2</sup> )			
					4~ 6 cm	8~ 12 cm	14~ 18 cm	20~ 28 cm
石梓纯林	1 450	18.3	16.6	275.98	36.07	132.68	40.97	32.79
石梓间种	1 333	17.8	16.4	242.98	32.46	118.63	35.51	28.24

表 5 单叶省藤人工林的经济效益

采收方式	营林成本/ (元·hm <sup>-2</sup> )	采收费用/ (元·hm <sup>-2</sup> )	藤条收入/ (元·hm <sup>-2</sup> )	纯收益/ (元·hm <sup>-2</sup> )	评价指标		
					NPV/ (元·hm <sup>-2</sup> )	IRR/ %	B/C
5 8	6 880	20 746	33 462	5 836	3 095	11.45	1.21
6 7	6 880	32 638	52 642	13 124	6 960	16.93	1.33
7 6	6 880	31 363	50 585	12 342	6 545	16.83	1.32
8 5	6 880	36 908	59 529	15 741	8 348	19.75	1.36
9 4	6 880	39 963	64 457	17 614	9 341	20.08	1.38

注:采收方式一栏中的第 1 个数字代表初采年龄,第 2 个代表采收间隔期,下同。

表 6 石梓人工林在间种和未间种藤时的经济效益

种植模式	营林成本/ (元·hm <sup>-2</sup> )	采伐费用/ (元·hm <sup>-2</sup> )	木材收入/ (元·hm <sup>-2</sup> )	纯收益/ (元·hm <sup>-2</sup> )	评价指标		
					NPV/(元·hm <sup>-2</sup> )	IRR/%	B/C
石梓纯林	17 412	34 576	66 972	14 984	5 647	12.66	1.29
石梓间种	17 412	30 567	58 999	11 020	4 154	11.68	1.23

由表 6 可知: 间种藤后, 上层林木 20 a 内经济效益同未间种的相比, 纯收益减少近 4 000 元·hm<sup>-2</sup>, 净现值减少近 1 500 元·hm<sup>-2</sup>, 内部收益率和收益成本比也均有一定程度降低。

为了全面反映出间种藤对整个林地经济收益的贡献水平, 采用以下 2 个指标加以描述: (1) 林地增益水平, 间种后林地增加的纯收益与未间种时林地纯收益的百分比; (2) 净现值增量, 间种后整个林地净现值总和与未间种时林地净现值的差额。

间种单叶省藤对林地的经济收益贡献水平因采收方式而出现较大的变动(表 7)。除 5 a 初采 8 a 间隔期的采收方式产生较低的林地增益水平和净现值增量外, 其它采收方式均获得较高的林地增益水平和净现值增量, 其变化范围分别为 55.92% ~ 91.10%、3 453~ 5 145 元·hm<sup>-2</sup>。

表 7 单叶省藤不同采收方式对林地经济收益的贡献水平

采收方式	5 8	6 7	7-6	8 5	9 4
林地增益水平/(元·hm <sup>-2</sup> )	12.49	61.14	55.92	78.60	91.10
净现值增量/(元·hm <sup>-2</sup> )	706	3 453	3 159	4 440	5 145

### 3.3 敏感性分析

棕榈藤人工林敏感性的主要因子包括藤条价格、产量、采收成本和贴现率。在其它因素不变的情况下, 分析了单因素在一定变化范围内对 13 a 藤林经济评价指标产生的影响。另一方面, 上层树种的木材价格与产量往往会有一定波动, 即使间种藤产生相同的经济收入, 但对整个林地经济收益的贡献水平也是不一样的, 因而有必要分析上层树种产量和价格变化时, 棕榈藤间种对林地收益的影响程度。

图 1~ 5 显示了单叶省藤人工林在不同采收方式下经济评价指标随价格、产量、采收成本和贴现率变化的敏感程度。由图可知, 藤条价格皆为影响藤林经济效益的最敏感因子, 当价格降低 30% 时, 各采收方式下的单叶省藤人工林的净现值均小于零, 内部收益率也小于 5%; 而价格上升 30% 时, 藤林的经济效益迅速提高; 采收成本和产量是仅次于价格的敏感因子, 其上升或下降均导致内部收益率和净现值产生较大的变动; 而林业贴现率上升或下降 30% 对藤林的净现值影响都弱于其它 3 个因子。

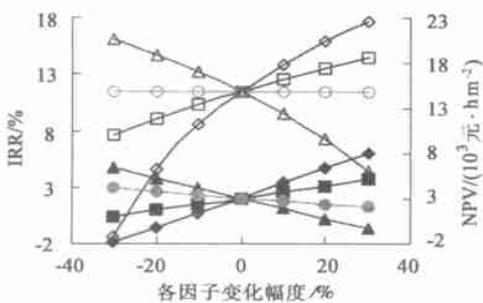


图 1 第 1 种采收方式下的敏感性分析

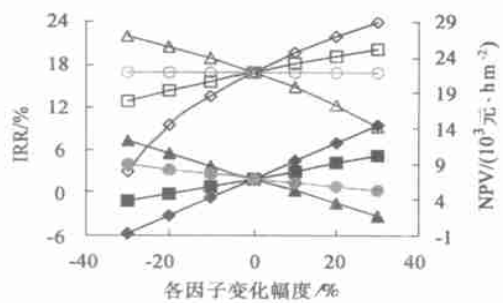


图 2 第 2 种采收方式下的敏感性分析

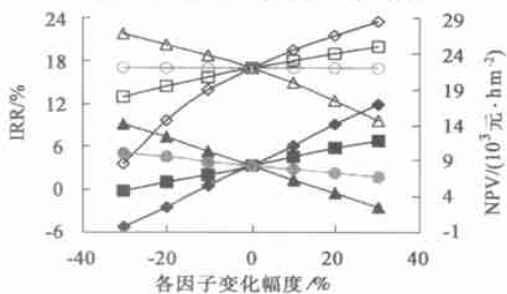


图 3 第 3 种采收方式下的敏感性分析

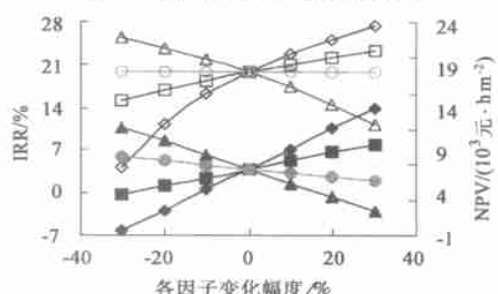


图 4 第 4 种采收方式下的敏感性分析

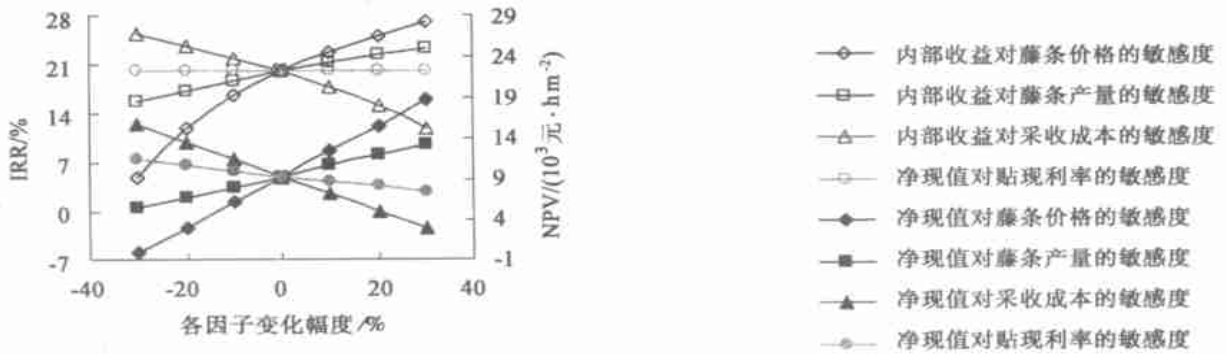


图 5 第 5 种采收方式下的敏感性分析

表 8 石梓木材价格和产量变化对间种单叶省藤所产生林地经济收益的影响

采收方式	价格变化幅度/%	林地增益水平/%					净现值增量/(元·hm <sup>-3</sup> )				
		产量变化幅度/%					产量变化幅度/%				
		- 15	0	15	30	45	- 15	0	15	30	45
5.8	- 15	101.36	41.18	22.65	13.66	8.34	1238	1068	899	730	560
	0	24.36	12.49	6.44	2.76	0.30	929	706	481	257	33
	15	9.68	3.93	0.58	- 1.62	- 3.17	620	342	64	- 215	- 494
	30	3.47	- 0.18	- 2.44	- 3.98	- 5.10	311	- 22	- 355	- 687	- 1020
	45	0.03	- 2.60	- 4.29	- 5.47	- 6.34	3	- 384	- 772	- 1160	- 1547
6.7	- 15	326.19	147.02	91.86	65.07	49.24	3985	3815	3646	3477	3307
	0	96.35	61.14	43.17	32.27	24.96	3676	3453	3228	3004	2780
	15	52.54	35.51	25.58	19.07	14.48	3367	3089	2811	2532	2253
	30	33.98	23.20	16.51	11.95	8.64	3058	2725	2392	2060	1727
	45	23.71	15.96	10.97	7.48	4.91	2750	2363	1975	1587	1200
7.6	- 15	302.07	135.66	84.44	59.55	44.85	3691	3521	3352	3183	3013
	0	88.62	55.92	39.23	29.11	22.31	3382	3159	2934	2710	2486
	15	47.94	32.13	22.90	16.85	12.58	3073	2795	2517	2238	1959
	30	30.70	20.69	14.48	10.24	7.16	2764	2431	2098	1766	1433
	45	21.17	13.97	9.33	6.09	3.71	2456	2069	1681	1293	906
8.5	- 15	406.91	185.02	116.71	83.53	63.92	4972	4802	4633	4464	4294
	0	122.19	78.60	56.36	42.87	33.81	4663	4440	4215	3991	3767
	15	67.93	46.85	34.56	26.50	20.81	4354	4076	3798	3519	3240
	30	44.93	31.59	23.31	17.67	13.57	4045	3712	3379	3047	2714
	45	32.22	22.63	16.45	12.13	8.95	3737	3350	2962	2574	2187
9.4	- 15	464.68	212.21	134.49	96.74	74.43	5677	5507	5338	5169	4999
	0	140.69	91.10	65.80	50.45	40.15	5368	5145	4920	4696	4472
	15	78.94	54.97	40.98	31.82	25.35	5059	4781	4503	4224	3945
	30	52.77	37.60	28.18	21.76	17.10	4750	4417	4084	3752	3419
	45	38.30	27.39	20.37	15.46	11.85	4442	4055	3667	3279	2892

表 8 反映单叶省藤与上层树种间种后的林地经济增益水平和净现值增量随木材价格和产量变化的规律。间种藤产生的林地经济收益的贡献水平与木材价格和产量紧密相关,但对木材价格反应更为敏感。

#### 4 讨论

林下间种棕榈藤可获得较可观的经济收益,同时也对上层林分产生不利影响<sup>[10]</sup>,导致上层林分经济效益减少,因而若仅从一个方面分析棕榈藤间种

的利或弊都会失之偏颇,只有将棕榈藤和上层林分结合起来当作一个系统,并对整个系统进行综合分析和判断,才会得出比较客观和准确的结论。

由于目前还没有石梓林分的经营数表,尤其是立木材种出材率表,这对分析石梓人工林的经济效益以及论述种植单叶省藤对林地产生的经济贡献水平产生一定的影响。另外,由于当地对石梓木材的销售价格一般按杂木的价格来计,导致材种价格偏低。价格与产量技术经济指标的出入对间种藤后整个林地经济收益水平产生偏差。

采收棕榈藤是一项繁重而耗时的野外工作<sup>[11]</sup>, 是经营棕榈藤人工林过程中投入成本较多的一个环节。单叶省藤采收成本至少占藤条价格的 40%, 是影响藤林经济效益的敏感因子; 若采收成本降低, 藤林的经济效益十分可观。

上层树种木材产量和价格的变动都对林藤间种的总经济收益产生影响, 尤其是产量与价格同时上升时, 间种藤对林地总经济收益的贡献水平急剧下降。间种藤后, 由于与上层人工林竞争光照、水分、养分和生长空间等, 难免会对上层林分产生不利影响。为了提高种藤对林地经济收益的贡献水平, 既要尽量减少种藤对上层树种的不利影响, 又要最大限度地增加藤林的经济效益, 这就要求实际操作中重点考虑以下几个措施: 确定合适的上层林分, 把握棕榈藤的间种时间, 选择适宜的藤种和合理的初植密度以及制定合理的采收方案等<sup>[3, 10, 11]</sup>, 以充分利用资源和发挥林地潜力。

本文单叶省藤的采收均限定在 13 a 经营期内, 分 2 次进行, 且采收间隔期至少 4 a。不同藤种, 其生物学特性有差异, 初采年龄和采收间隔期也不尽相同<sup>[12, 13]</sup>, 因而这 5 种采收方式并不一定是最佳采收方案; 另外, 不同采收方式对上层林分的生长与收获量产生不同影响。为制定最合理的采收方案, 应该在较长的经营周期内分析不同初采年龄、采收强度和采收间隔对藤林的经济效益、上层林木生长及林地经济增收的影响, 从而确定最佳的采收方式, 因此这些方面有待进一步研究。

#### 参考文献:

[1] Dransfield J. The taxonomy of rattan[A]. In: Mohd Wan Razali, Dransfield J, Manokaran N. A Guide to the Cultivation of Rattans[M].

Malayan Forest Records No. 35. Forest Research Institute Malaysia, 1992: 1~ 10

- [2] 蔡则谟, 许煌灿, 尹光天, 等. 棕榈藤利用的研究与进展[J]. 林业科学研究, 2003, 16(4): 479~ 487
- [3] Tan C F, Woon W C. Economics of cultivation of small diameter rattan [A]. In: Mohd Wan Razali, Dransfield J, Manokaran N. A Guide to the Cultivation of Rattans[M]. Malayan Forest Records No. 35. Forest Research Institute Malaysia, 1992: 177~ 204
- [4] Aminuddin M, Nur Supardi M N, Woon W C. Economics of cultivation of large diameter rattan [A]. In: Mohd Wan Razali, Dransfield J, Manokaran N. A Guide to the Cultivation of Rattans[M]. Malayan Forest Records No. 35. Forest Research Institute Malaysia, 1992: 205~ 237
- [5] 周再知, 许煌灿, 尹光天. 藤类人工林经济效益评价[J]. 林业科学研究, 1992, 5(1): 47~ 55
- [6] 曾炳山, 尹光天, 许煌灿, 等. 单叶省藤组培苗造林初步研究[J]. 林业科学研究, 2003, 16(2): 240~ 244
- [7] 彭龙福, 李谋窈, 叶世坚. 40 年生马尾松人工林经济效益分析研究[J]. 林业经济问题, 2000, 20(4): 251~ 254
- [8] 李意德, 曾庆波, 吴仲民, 等. 海南尖峰岭地区三种热带复合农林业体系效益研究[J]. 林业科学研究, 1999, 12(2): 139~ 145
- [9] 林业部调查规划院. 森林调查手册[M]. 北京: 中国林业出版社, 1981: 102~ 110
- [10] Stockdale M C. Appropriate methodologies in research for sustainable management of natural stands of rattan[A]. In: INBAR Technical Report No. 5[C]. Constraints to Production of Bamboo and Rattan: 209~ 245
- [11] Nur Supardi M N. Harvesting of Rattans[A]. In: Mohd Wan Razali, Dransfield J, Manokaran N. A Guide to the Cultivation of Rattans[M]. Malayan Forest Records No. 35. Forest Research Institute Malaysia, 1992: 163~ 174
- [12] Chin T H. Rattan Planting[M]. Leaflet No. 125, the Department of Agriculture, Sarawak, 1989: 18~ 41
- [13] Bacilieri R, Appanah S. Rattan Cultivation: Achievements, problems and prospects[C]. An international consultation of experts for the project: Conservation, genetic improvement, and silviculture of rattans in Southeast Asia. 12-14 May 1998, Kuala Lumpur, Malaysia. CIRAD—Forest/FRM, Malaysia, 1999