

# 森林生态环境的利用和模拟 ——西双版纳当地民族天然林下经济作物种植研究

管于琴<sup>1</sup>, 陈书坤<sup>1</sup>, 郭辉军<sup>2</sup>

(1 中国科学院昆明植物研究所, 云南 昆明 650204; 2 中国科学院西双版纳热带植物园, 云南 勐腊 666303)

**摘要:** 根据村级水平的社会经济调查和群落学的调查, 对天然林下种植经济作物的社会效益和生态效益作出评估。天然林下种植蓝靛, 茶叶作为一种传统知识, 曾在历史上发挥过保护森林、利用森林的重要作用。现在的天然林下砂仁的种植在西双版纳的社会经济中又发挥着重要作用, 为其它经济作物的发展奠定了基础。群落学的调查显示天然林下种植砂仁在生态上和自然保护方面的作用是双重的。一方面砂仁引入林下, 引起热带季节性雨林、季雨林在结构简化、组成成分减少和改变、群落性质改变、更新能力下降等各方面的变化, 对森林有破坏作用。另一方面, 砂仁种植在集体林内又对林内现有树木的砍伐起到了一定的限制作用, 使一部分森林不至于沦为皆伐地, 它带来的经济效益也一定程度地缓解了自然保护区和周围农村之间的矛盾。在对待传统的天然林下种植知识方面, 作者建议政府和科研部门发挥更为积极的作用。

**关键词:** 混农林; 砂仁; 茶叶; 蓝靛; 农村发展; 自然保护

中图分类号: Q 948 文献标识码: A 文章编号: 0253- 2700 (2000) 增刊 XII- 0113- 10

## Momic and Utilization of Natural Forest Ecosystem Environment Cash Crops Growing under Natural Forest in Xishuangbanna

GUAN Yu- Qin<sup>1</sup>, CHEN Shu- Kun<sup>1</sup>, GUO Hui- Jun<sup>2</sup>

(1 *Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204, China;*

*2 Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Mengla 666303, China)*

**Abstract:** This paper studies three kinds of cash crop cultivation under natural forests in Baka, a Jinuo village next to Menglun Nature Reserve, in Xishuangbanna, Yunnan, China. Based on extensive research, the social and ecological effects of this type of agroforestry have been evaluated. In addition, its relationship to rural development, natural resources management and natural conservation has been analyzed according to the intensive investigations carried out through rapid rural appraisal, interviews, participant observation, questionnaires, and sample plots surveys.

The social and ecological surveys reveal that this cultivation has double-sided effects on the relationship between resource conservation and utilization. While traditional knowledge is often regarded as more effective for sustainable development, in this case, the results show it has negative effects on forest utilization and conservation. The surveys of several sample plots show that understory cultivation greatly influences natural forest's structure, components, characteristics and regeneration ability. Participant observation, formal and informal interviews with farmers and local officials, and secondary data show that: 1) this cultivation pattern is still a major cash resource for local people; 2) it reduces logging, conversion of natural forest to farm land, and reduces the conflicts between local people and the nature reserve.

The author suggests that this traditional knowledge should be more intensively studied and acknowledged. Additionally, cultivation in the core and buffer zones of the nature reserve should be prohibited to conserve biodiversity. Considering local needs for cash income, cultivation may be continued in the buffer zone and collective forest outside the nature reserve if more careful and positive measures are taken and productive techniques are studied and adopted both by local government and communities.

**Key words:** Agroforestry; Chinese cardamom; Tea; *Baphicacanthus cusia*; Rural development; Natural conservation

西双版纳天然林下经济作物的种植, 作为对森林生态环境的模拟和利用 (郭辉军, 1993), 涉及到自然保护和农村发展这两个方面的问题 (许再富, 1993), 因此, 透彻地研究这种在西双

版纳占重要地位的种植形式是很有意义的。

## 1 研究地区简介

进行本研究的地区主要为西双版纳傣族自治州，位于北纬约  $21^{\circ}10'$  至  $22^{\circ}40'$ ，东经  $99^{\circ}55'$  至  $101^{\circ}50'$  之间。居住在这里的有傣、汉、哈尼等十几个民族。

本研究选取西双版纳州景洪市基诺乡巴卡小寨作为主要研究点。巴卡小寨是一个基诺族自然村，位于小腊公路 55 km 处，离西双版纳热带植物园 6 km，海拔 600~1000 m，全村共有 56 户，1994 年人口 257 人，其中 255 人为基诺族，2 人为汉族。小腊公路沿曼卡河而行，在公路以北 54~57 km 为该村山地，以南的河谷是该村的绝大部分水稻田。从河谷向上的山梁即为勐仑国家级自然保护区，以保护热带季节性雨林、季雨林为主要目的。紧邻保护区的边缘有一小片原来种植的茶叶，现仍归村民所有。

## 2 研究方法

2.1 野外考察 在 1994 年 9 月至 10 月、1995 年 3 月和 4 月、1995 年 6 月，1995 年 11 月至 12 月在西双版纳进行野外考察。主要是在基诺乡巴卡小寨进行砂仁的调查，同时也在巴卡周围的巴卡老寨、巴卡新寨、曼么、曼海中寨、曼海下寨、曼海小寨、龙帕、曼掌、曼俄等多个民族村寨进行西双版纳天然林下经济作物种植的农户访问调查和野外实地考察。

2.2 农户访谈 在农户访问调查中，主要应用参与性农村快速评估 (PRA—Participatory Rural Appraisal) 和农业生物多样性评估方法 (ABA—Agro-biodiversity Assessment)。调查中也借鉴了一些人类学进行调查研究的方法。调查涉及的面比较广，包括农户的种植结构，经济收入，林下种植的方式，森林、土地、水等自然资源的利用方式和管理，当地村社和自然保护区的关系，劳动力的使用和分配等等，以期在村级水平全面了解的基础上进行综合分析。

2.3 样方设置与调查 为研究林下种植砂仁对森林群落的影响，我们选取巴卡村生长良好的砂仁地与保护区内未受干扰的两种样方地各两块进行对照。样地面积均为  $50\text{m} \times 50\text{m}$ ，海拔在 600~800 m 左右，以绒毛番龙眼、干果榄仁为优势的沟谷雨林。同时选取了一块曾经种过砂仁，但已丢弃 5 年以上，不再加以管理的砂仁地，以考察停止种砂仁后森林的恢复状况。在每块样地内又随机设置  $2\text{m} \times 2\text{m}$  的小样方各 2 个。

## 3 结果

### 3.1 西双版纳天然林下经济作物种植对森林生态环境的利用和模拟

西双版纳是一个多民族聚居的热带山区。在海拔 400~1200 m 居住着傣族，在 1300~2000 m 的高海拔地区生活着哈尼、基诺、瑶族、佤族等山地民族。在长期的实践中，各民族都发展了天然林下种植经济作物这样一种森林和土地利用方式。居住在坝区的傣族在天然林下种植蓝靛，勐海的傣族在野生的黄樟林下种植茶叶；瑶族在林下种植蓝靛；哈尼族在林下种植茶叶、砂仁、蓝靛、省藤；基诺族在天然林下种植茶叶、砂仁、蓝靛等 (陈三阳等, 1993; 陈爱国, 1991)。

很早以前，人们是从森林中采集野生的蓝靛，后来野生的越来越少，满足不了需求，于是人们开始在与野生蓝靛相似的生境中种植蓝靛。种植蓝靛一般选在沟谷雨林里，溪流的两岸、土壤肥沃而疏松的地方，遮阴良好，林下每天有两个小时直接光照就行了。先将林下的杂草、灌木清除，用种子直接用插条培育新苗，株行距一般为  $20\text{cm} \times 20\text{cm}$ 。种后 4 个月就可以采收，并可连续收获多年。

西双版纳种植茶树已有悠久的历史。西双版纳的基诺、哈尼、布朗、傣等民族的传统习惯，大都是将茶树种在天然林下。一般先清除林下的杂草、灌木，并疏伐过多的上层乔木，使透光度保持在 50%~80% 左右 (邹寿青, 1993)。这种老茶园的茶树植株高大，有 2~3 m，采茶时需

要爬到树上去摘。老茶园的管理仅为每年的除草,即除去林下的杂草和小树,有时也根据遮阴的情况适当疏除一些上层乔木。在每年摘最后一次茶时,约在每年的9月到10月,人们将老茶树适当伐去老枝,促使来年萌发更多的新枝。在比较稀疏的地方种上幼苗或补上种子。每年如此,使茶园能不断地更新,并保持稳产,高产。

基诺族传统茶园内的植物群落分为3层,上层是遮荫树种,常见的有泰国芒果、山韶子(*Nephelium chryseum*)、龙果(*Pouteria grandfolia*)、岩豆树(*Milletia* spp.)、岩豆藤(*Milletia* spp.)、榕树(*Ficus* spp.)等;中间除茶树外,还有上层乔木的幼树及小乔木;第三层为草本、灌木和一些上层树种的幼苗。群落的层间植物发达,附生、攀援植物不仅见于遮荫树种上,茶树上也很丰富,最常见的是兰科、天南星科、苦苣苔科、荚竹桃科、萝藦科、葫芦科、姜科植物和蕨类植物(龙春林等,1998)。如果茶园管理不好或是放弃管理后,大量的草本会入侵,最常见的就是刺蕊草(*Pogostema glabra*)、紫茎泽兰(*Eupatorium coelesticum*)和飞机草(*E. odoratum*)等热带常见杂草。它们往往成为草本层的优势种。

勐海傣族的传统茶园保留的遮荫树种主要为黄樟(*Cinnamomum parthenoxylum*)。传统的方法是在新开茶园时有意识地将黄樟树保留下来,然后把茶树种在林下。一般留黄樟100株,若黄樟数量不够,其它树种红木荷(*Schima wallichii*),毛柿(*Diospyros kaki*)等也被保留。遮荫树2~3 m以下的枝条都被除去。在黄樟树下种茶叶不仅茶叶的产量提高,使茶叶的品质得以改善。黄樟的叶子可以用于提取樟脑,木材是珍贵木材,很大地提高了经济效益(邹寿青,1993)。

同时,天然林下经济作物的种植作为一种森林和土地利用方式,受到社会经济状况的强烈影响,林下种植的作物种类、规模、方式在不同的社会经济状况下有所不同。然而随着生活水平的提高,传统的林下种植蓝靛越来越少,在西双版纳已经相当少了。林下种茶的习惯也逐渐为新式的植茶方法所取代。

### 3.2 砂仁种植对森林的影响

现在林下种植最多、影响最大的就是60年代末,70年代初引进的重要南药——砂仁。砂仁一经引入西双版纳,就得到了迅速的发展,对当地的社会经济产生重大影响,成为当地的主要经济来源之一。砂仁的引入,也对西双版纳的森林产生了影响。砂仁作为一种新的成分被大规模地引入热带森林,必然会带来森林群落的一些变化。

砂仁栽植选择在平坦、潮湿、土质疏松、肥沃的箐沟两侧林下,以阴坡为宜。栽时先清除草本和灌木层,疏除过多的乔木,保持荫蔽度在70%左右(邹寿青,1991)。

砂仁种植于天然林下,对森林的影响是双重的,一方面,它使得集体林中的一部分树木得以保留,这一点上是积极的影响;另一方面,它的种植使得一部分大树和小树被砍,这一点上又是消极的影响。因此,就砂仁对森林的影响,不能单方面地考虑,要根据它种植的位置来论。

3.2.1 集体林内种砂仁对现有树木有一定的保护作用 很多集体林上的比较大的树木都被砍作木料或是出售,以致集体林变成没有多少用材的杂木林,或是干脆改变为刀耕火种地。砂仁的种植一定程度上减少了这种情况的发生。

3.2.2 对热带雨林群落的影响 砂仁的幼苗期需70%~80%的荫蔽度,开花结果期适宜的荫蔽度为50%~60%,而原始的森林荫蔽度远大于此,因此,砂仁地上部分大树和绝大多数的灌木、小乔木、草本被清除了,整个集体林的砂仁地实际上只是有几棵稀稀拉拉的大树的疏林。从这个意义上讲,种砂仁是有破坏作用的。下面将具体地讨论砂仁对森林群落的影响。

对于样方资料,按照统计树木的高度,结合考虑胸径,分为几个不同的层次,分别是A层:大于30 m的乔木层;B层:20~30 m高的乔木层;C层:10~20 m的乔木层;D层:5~10 m高的树木层,包括上层乔木的幼苗和灌木。草本层通过2 m×2 m的小样方来统计,藤本单独统计。统计各层中物种数及树木数量进行比较,并考察珍稀濒危植物在多样方中的分布。最后的样方分析结果总结如下:

(1) 有砂仁的林分乔木层, 上层乔木的种类和株数都少于未受干扰林

由表 5 和表 6 两个对比可见, 砂仁的种植使整个群落内上层乔木数量及种类都发生了不同程度的改变。从数量上来说, 上层的大乔木, 特别是 A 层和 B 层乔木的减少是非常明显的, 样地 1 中最明显, 其 A 层乔木仅有一棵。恢复林中有 7 棵, 样方 2 有 13 棵, 虽然只是略少于样方 4 的 15 棵, 但却明显少于样方 3 的 20 棵。B 层乔木的减少更是明显。3 个种过砂仁的样地该层的树木数量均只有未种砂仁的林分的 1/3 和 1/10。因此在森林的结构上, 这一层几乎不存在了。C 层的乔木除恢复林分数量少以外, 其余两个样方与原始林地差别不是很大, 同一类型的林分内部的差异也比较大。D 层的数量样方非常明显, 只有 3 株, 样方 2 比较多, 可能与其有一部分地方已经丢荒有关, 恢复林分 D 层的数量略低于样方 3 而略高于样方 4, 可见停止种砂仁后, D 层恢复得比较快。

从种类上讲, 样方 1 的各层种类都明显低于对照的原始林分, 因为这是一处砂仁生长十分好, 正进入盛果期的砂仁地。样方 2 的 A、B 两层也是如此, C、D 层有点例外, 原因也是因为样地不是全部是经营管理良好的砂仁地, 有一部分是已经丢荒了的砂仁地, 其下层的灌木和乔木的幼树得以生长, 这也是恢复林分中种类介于两个原始样地的原因。

表 1 高于 30m (A 层) 的乔木在各样方中的分布

Table 1 The distribution of tree species above 30 meters ( A layer) of different sampling spots

种类		样方					各样方的小样方 1					各样方的小样方 2				
中文名	学名	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
绒毛番龙眼	<i>Paneia tomentosa</i>	1	3	4	3	3			4	12		1	4	5		
坚叶樟	<i>Cinnamomum chartophyllum</i>		3					150								1
多花白头树	<i>Garruga floribunda</i>		3	2												
印度芒	<i>Mangifera indica</i>		1													
滇南风吹楠	<i>Horsfieldia tetrapoda</i>		1									1				
车里暗罗	<i>Polyalthia cheliensis</i>		1			1										
滇新樟	<i>Neocinnamomum caudatum</i>		1	1												
梭果玉蕊	<i>Barringtonia macrostachya</i>			3					1							
新乌檀	<i>Neonaudea griffithii</i>			3												
山白兰	<i>Paramichelia bailonii</i>			1												
银钩花	<i>Mitrophora thorelii</i>		1	1					4	2				1		
葱臭木	<i>Dysoxylum binectiferum</i>			1												
龙果	<i>Pouteria grandifolia</i>			1												
大叶山兰	<i>Aphanamixis grandifolia</i>			1					1						152	
大叶白颜树	<i>Girromiera subaequalis</i>			2	2											
常绿臭椿	<i>Ailanthus fordii</i>				1											
牛肋巴	<i>Dalbergia obtusifolia</i>				6					11						
滇糙叶树	<i>Aphananthe cuspidata</i>			1												
箭毒木	<i>Antiaris toxicaria</i>			1					1	1				1		
千果榄仁	<i>Terminalia myriocarpa</i>					1					1					
圆锥木姜子	<i>Litsea liuyingii</i>					1										
重阳木	<i>Bischofia javanica</i>					1		2								1
总计 (Total)	(单位: 株)	1	13	20	15	7	0	152	11	26	1	0	2	6	157	2
	(单位: 种)	1	7	11	7	5										

表 2 高度介于 20~ 30 m (B 层) 的乔木在不同样方中的分布

Table 2 The distribution of tree species of 20- 30 meters ( B layer) of different sampling spots

中文名	学名	样方				
		1	2	3	4	5
梭果玉蕊	<i>Barringtonia macrostachya</i>			3		
滇南溪砂	<i>Chisocheton siamensis</i>		1	1		
樟叶朴	<i>Celtis cinnamomea</i>			1		
潺槁木姜子	<i>Litsea glutinosa</i>			2		
老挝天料木	<i>Homalium laoticum</i>			1		
滇南杜英	<i>Elaeocarpus austro-yunnanensis</i>			1		
缅甸漆	<i>Semecarpus reticulata</i>			1		
银钩花	<i>Mitrophora thordii</i>			9	1	
岩豆树	<i>Milletia leptobotrya</i>			1		
大叶白颜树	<i>Gironiera subaequalis</i>			1		
滑桃	<i>Trevis nudiflora</i>	1				
顶果木	<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>	3				
爪哇肉桂	<i>Cinnamomum javanicum</i>	1				
坚叶樟	<i>Cinnamomum chartophyllum</i>	1				2
南酸枣	<i>Choerospondias axillaris</i>	1				
绒毛番龙眼	<i>Pometia tomentosa</i>				5	
牛肋巴	<i>Dalbergia obtusifolia</i>				12	
白花合欢	<i>Albizia crassiramea</i>				1	
云南肉豆蔻	<i>Myristica yunnanensis</i>				1	
三角栎	<i>Trigonobalanus doichangensis</i>		1			
车里暗罗	<i>Polyalthia chdiensis</i>					1
黄葛榕	<i>Ficus lacor</i>					1
棋子豆	<i>Adenanthera yunnanensis</i>					1
肖异木患	<i>Allqhyllus cobbe</i>					1
环纹榕	<i>Ficus annulata</i>					1
总计 (Total)		7 株	2 株	21 株	20 株	7 株
		5 种	2 种	10 种	5 种	7 种

表 3 高度介于 10~ 20 m (C 层) 的乔木在不同样方中的分布

Table 3 The distribution of tree species of 10- 20 meters ( C layer) of different sampling spots

中文名	学名	样方				
		1	2	3	4	5
菩柔树	<i>Trigonostemon thysoides</i>			1		
银钩花	<i>Mitrophora thordii</i>			1		
滇南溪砂	<i>Chisocheton siamensis</i>			3		
梭果玉蕊	<i>Barringtonia macrostachya</i>			1		
勐仑翅子树	<i>Pteropemum menglunense</i>		3	2	1	
新乌檀	<i>Neonauclea griffithii</i>			2		
爪哇肉桂	<i>Cinnamomum javanicum</i>			4		
木奶果	<i>Baccaurea ramiflora</i>			5	2	
长裂藤黄	<i>Garcinia lancilimba</i>			3		
樟叶朴	<i>Celtis cinnamomea</i>			1		

续表 3

中文名	学名	样方				
		1	2	3	4	5
平果榕	<i>Ficus oligodon</i>		19	1		1
岩豆树	<i>Millettia leptobotrya</i>			1		
绒毛番龙眼	<i>Pometia tomentosa</i>			8		
黑皮柿	<i>Diospyros nigrocartex</i>			1		
紫玉盘	<i>Uvaria microcapa</i>		3			
缅甸漆	<i>Semecarpus reticulata</i>		1			
坚叶樟	<i>Cinnamomum chartophyllum</i>	1	2			1
山牡荆	<i>Vitex quinata</i>		1			
滑桃	<i>Travia nudiflora</i>	5	1			
碧绿米仔兰	<i>Aglaia parviridia</i>		1			
云树	<i>Garcinia cava</i>		3			
顶果木	<i>Acrocarpus fraxinifolius</i>		1			
棒柄花	<i>Cleidon spiciflorum</i>		3			
常绿臭椿	<i>Ailanthus fordii</i>		1		1	
幌伞树	<i>Heterpanax fragrans</i>		1			
檳木患	<i>Arytera litoralis</i>		1			
多花白头树	<i>Garruga floribunda</i>		2			
树火麻	<i>Laportea urentissima</i>	1			3	
滇南风吹楠	<i>Horsfieldia glabra</i>				1	
缅甸桐	<i>Sumbaviopsis albicans</i>				1	
紫麻	<i>Oreocnide frutescens</i>				2	
毛麻楝	<i>Chukrasia tabularia</i>	2				
乌柏	<i>Sapium sebiferum</i>	1				
八宝树	<i>Duabanga grandiflora</i>	1				
大果杜英	<i>Elaeocarpus megafolius</i>	1				
长果桑	<i>Morus macroura</i>	1				
风咀桐	<i>Symphylia silhetiana</i>	1				
大叶白颜树	<i>Gronniera subaequalis</i>					1
臀形果	<i>Pygeum tonengii</i>					1
总计 (Total)		14 株	43 株	34 株	11 株	4 株
		9 种	15 种	14 种	7 种	4 种

表 4 高度介于 5~ 10 m 间的树木在各样方中的分布

Table 4 The distribution of tree species of 5- 10 meters of different sampling spots

中文名	学名	样方				
		1	2	3	4	5
多花白头树	<i>Garruga floribunda</i>					1
千果榄仁	<i>Terminalia myriocarpa</i>					1
四数木	<i>Tetrandes nudiflora</i>					5
滇南风吹楠	<i>Horsfieldia tetrapala</i>					2
假烟叶树	<i>Solanum verbacifolium</i>					12
小果红椿	<i>Toona ciliata</i>			3		2
山黄麻	<i>Trema orientalis</i>					5
滑桃	<i>Travia nudiflora</i>	2	1			1

续表 4

种类	样方					
长果桑	<i>Morus macroura</i>				1	
长裂藤黄	<i>Garcinia lancilimba</i>				1	
平果榕	<i>Ficus oligodon</i>		1		2	
树火麻	<i>Laportea urentissima</i>	1	4		1	
缅甸桐	<i>Sumbaviopsis albicans</i>		1		3	
滇南溪桫	<i>Chisocheiton siamensis</i>		1	6		
顶果木	<i>Acrocapus fraxinifolius</i>		1			
绒毛番龙眼	<i>Pometia tomentosa</i>		3	4	1	
圆锥木姜子	<i>Listea liuyuyingi</i>		2			
普文楠	<i>Phoeba puwenensis</i>		1			
云树	<i>Garcinia cava</i>		1			
阔叶蒲桃	<i>Syzygium latilimbum</i>		2	4	1	
长柄油丹	<i>Alseodaphne petilaris</i>		1			
黑皮柿	<i>Diospyros argentea</i>		4	1		
大叶山楝	<i>Aphanamixis grandifolia</i>		1			
苦柔树	<i>Trigonostemon thyrsoides</i>		1	1		
新乌檀	<i>Neonauclea griffithii</i>		1			
厚皮榕	<i>Ficus callosa</i>		1			
幌伞树	<i>Harpagoxanthus fragrans</i>				1	
岩豆树	<i>Milletia spp.</i>			5	1	
云南肉豆蔻	<i>Myristica yunnanensis</i>				3	
棒柄花	<i>Cleidon brevipeiolatum</i>			2	12	
异叶假卫茅	<i>Microtropis discolor</i>				1	
云南茜树	<i>Randia yunnanensis</i>			2		
细罗伞	<i>Ardisia tenera</i>			2		
银钩花	<i>Mitrophora thordii</i>			5		
披针叶楠木	<i>Phoeba lanceolata</i>			5		
大叶红光树	<i>Knema fufuracea</i>			1		
箭毒木	<i>Antiaris toxicaria</i>			1		
梭果玉蕊	<i>Barringtonia macrostachya</i>			1		
勐仑琼楠	<i>Beischmiedia brachythyrsa</i>			2		
总计		3 株	26 株	45 株	24 株	34 株
		2 种	16 种	16 种	9 种	12 种

表 5 5 块样地中不同层次的乔木数量对比

Table 5 Comparison on individuals number of tree species in different layers of different sampling spots

样地 \ 层次	$h \geq 30$ m	$20 \leq h < 30$ m	$10 \leq h < 20$ m	5~ 10 m
种砂仁 (样地 1)	1	7	14	3
种砂仁 (样地 2)	13	2	43	26
恢复林份 (样地 5)	7	6	4	34
未种砂仁 (样地 3)	20	21	34	45
未种砂仁 (样地 4)	15	20	11	24

表6 五块样地不同层次的乔木种类对比

Table 6 Comparison on number of tree species in different layers of different sampling spots

样地 \ 层次	$h \geq 30$ m	$20 \leq h < 30$ m	$10 \leq h < 20$ m	5~ 10 m
种砂仁 (样地 1)	1	5	9	2
种砂仁 (样地 2)	7	2	15	16
恢复林份 (样地 5)	5	6	4	12
未种砂仁 (样地 3)	11	10	14	16
未种砂仁 (样地 4)	7	5	7	9

## (2) 森林的结构简化

关于混合雨林的成层现象,理查德 (Richard, 1959) 概括为混合雨林可分为 5 层: 乔木层按高度大致分为 A、B、C 三层, 灌木层和由草本和乔木的幼苗组成的地面层 E 层。灌木层很少有真正的灌木, 很多是乔木, 也常有草本。乔木在垂直方向上是连续的, 不同高度和种类的树木镶嵌生长, 对于一个对雨林缺乏了解的观察者, 很难将它们分层。在水平方向上, A、B 层一般是不连续的, 只有 C 层是连续的, 也最为密集。总而言之, 热带雨林给人的印象是种类繁杂的多种植物密实地充塞着整个空间。

而种植着砂仁、且砂仁正处于生长旺盛时期、管理良好的林地则给人以与原始林完全不同的印象。此类林地砂仁植株以绝对优势占据了林下的相当于地面层的位置。结构上很容易就可以区分为乔木层和草本层。灌木层基本上不存在。乔木层可分为 A、B 两层, A、B 层在种类和数量上也已经明显地少, C 层植物也很少。而象大型的木质藤本, 众多的附生植物这些雨林的特征也因为相应的生存环境不复存在而消失。

恢复林地经过几年的不受干扰, 林下的草本和灌木已经开始重新长出, 其中长出不乏上层乔木树种的幼苗。根据样方分析就看出它的 A 层和 B 层乔木层一样受到过严重破坏, 恢复需要更长的时间。其 C 层和 D 层经过一段时间的恢复, 结构上逐渐在复原。因为砂仁的种植都是小片小片的, 其周围还保留有大量的种子来源, 只要停止人为的继续干扰, 森林的外观恢复相对于受到皆伐的林地的恢复或是多次耕种的轮歇地的恢复要容易一些。结构的恢复也许是容易的, 可是有些种类的恢复也许是困难的或是无法再恢复, 尤其是一些濒危种类。它们分布范围狭窄, 种群的数量少, 只有为数不多成年植株散生在密林中。如果这些成年植株被毁, 它们的自然更新能力又差, 幼苗、幼树极为少见, 幼苗、幼树也因为种砂仁而被破坏, 则难于再恢复。

## (3) 更新受影响

表 4 显示: 样方 1 中, 大于 30m 的乔木在两个面积为  $2m \times 2m$  的小样方中无一棵更新苗。样方 2 在两个小样方中一个有 152 株, 另一个则仅有 2 株。乍一看, 似乎样方 2 的更新状况很好, 但仔细分析又不容乐观。这 152 株幼苗实际上只是样地中一棵大的坚叶樟的幼苗为主, 占有 150 棵。虽然类似的情况也见于样地 4 的一个小样方中, 但考察另一个小样方, 样地 4 的情况则好得多, 它有 26 株更新苗, 而且这些苗来自于 4 个种。小样方的面积仅为整个样地面积的  $1/625$ , 这两个小样方仅是随机抽取出来的, 如果放大到整个样地来看, 则种砂仁和未种砂仁地上的差异会更大、更明显。

表7 藤本在各样方中的分布

Table 7 The distribution of lianas of different sampling spots

种类		样方				
种名	学名	1	2	3	4	5
阔叶风车藤	<i>Combreum latifolium</i>			*	**	*
方茎马钱	<i>Strychnos wallichiana</i>			*	****	

续表 7

种名	学名	样方				
		1	2	3	4	5
独籽藤	<i>Monocelastrus monosperma</i>				*	
思茅藤	<i>Epigynum auritum</i>		*		**	
下果藤	<i>Gouania leptostachya</i>		*		*	
薄叶羊蹄甲	<i>Bauhinia tenuiflora</i>				*	
猪腰豆	<i>Whitfordendron filipes</i>				*	
扁担藤	<i>Tetrastigma planicaulum</i>			*	*	*
滑板菜	<i>Parabaena sagitata</i>		*		*	*
大花山牵牛	<i>Thunbergia grandiflora</i>	*			*	*
刺果藤	<i>Byttneria grandifolia</i>				*	
山乌龟	<i>Stephania brachyandra</i>				*	
东京大叶藤	<i>Tinomiscium tankinensis</i>			*	*	*
油瓜	<i>Hodgsonia macrocarpa</i>				*	
梓叶胡椒	<i>Piper polysperum</i>				*	
酸果藤	<i>Embdia laeta</i>		*			
白粉藤	<i>Cissus repens</i>		*			
鸡屎藤	<i>Paederia scandens</i>		*			
狮子尾	<i>Rhaphidophora hongkongensis</i>		*	*		
大叶岩脚藤	<i>Rhaphidophora megaphylla</i>		*	*		
蓝叶藤	<i>Marsdenia tinctoria</i>		*			
芒毛苣苔	<i>Aeschynanthus acuminatus</i>		*			
海南油麻藤	<i>Mucuna hainanensis</i>		*			
南蛇藤	<i>Celastrus rosthornianus</i>		*			
滇缅岩豆藤	<i>Milletia dorwarolii</i>		*			
毛叶绞股蓝	<i>Gymnostemma pentaphylla</i>		*			
胡椒属一种	<i>Piper</i> spp.		* *			
爬树龙	<i>Rhaphidophora decursiva</i>			*		
地不容	<i>Stephania epigaea</i>			*		
藤漆	<i>Pegia nitida</i>					
小萼瓜馥木	<i>Fissistigma minuticalyx</i>					
对刺藤	<i>Scutia eberhardia</i>					
省藤	<i>Calamus henryanus</i>					
裂冠牛奶菜	<i>Marsdenia incisa</i>					
总计 (Total)		1 种	15 种	8 种	15 种	9 种

#### (4) 群落的组成方面也有较大变化

由于种植砂仁时, 不但清除灌木及杂草, 同时砍去一部分过密的乔木, 使森林中树木密集度减少, 荫蔽度减小。在管理期间因不断地清除林下新生的植物, 所以林下以砂仁占优势, 不能很清楚地看到组成方面的变化。但是, 一旦砂仁地停止管理, 林下灌木和草本层中就出现较多的阳性植物。在种植砂仁后的恢复林分的灌木层中, 野芭蕉、海芋、野芋等大型叶面植物占优势, 样方内共有野芭蕉 45 株, 海芋、野芋 65 株。共占整个灌木层 (< 5 m) 的 67.4%。草本层中除砂仁占优势外, 出现较多的楼梯草、紫茎泽兰、飞机草等。而上、中层乔木的幼树、幼

苗在下层所占比例明显减少, 两个  $2\text{m} \times 2\text{m}$  的小样方中, 未种砂仁的是 91%, 种类占 87.5%; 种砂仁的株数占 50%, 种类占 33.3%, 就是这 50% 的幼树和幼苗在下一轮除草中绝大部分也会被清除。

根据殷寿华 (1992) 的研究也有类似结果。他的调查表明森林原有乔木种类成分流失 36.7%, 植株减少 52.8%, 草本层和灌木层受影响更大, 灌木层成分上阳性和半阳性木本植物开始增多, 草本层中乔、灌木层的下层更新幼苗可能发生了变化。

#### (5) 层间的藤本植物也受到砂仁种植的影响

在原始林中大型木质藤本, 如风车子藤、蛇藤、扁担藤等, 而在有砂仁种植的林分中则不见大型藤本, 常见的是出现在草本层中的大花山牵牛、滑板菜等小型草质藤本, 木质藤本与风车子藤偶见幼苗。藤本的流失是严重的。

表 7 显示了藤本的变化。从表 7 可见到藤本少而且种类由木质的占优势变为草质的占优势。多大型木质藤本也是热带森林的一大特征, 现在这种特征消失了, 说明砂仁种植改变了热带森林的成分和外观。

### 3.3 砂仁种植中对传统知识的应用

砂仁虽然不是基诺族的传统种植植物, 是从外界引进的, 但是这种天然林下种植的方式却是传统的形式。在砂仁种植中或多或少地应用和借鉴了传统的天然林下种植传统知识。

砂仁的种植技术包括选地, 栽植时间, 株行距, 荫蔽度的大小, 荫蔽树的选留, 收获时间等技术和方法都是科研和政府部门来介绍的。但是, 由于砂仁的生长环境和传统的林下种植作物—蓝靛—很相似, 农民在选地, 选留适宜的荫蔽树和如何保留合理的荫蔽度等方面, 或多或少地参照和借鉴了种植蓝靛的经验, 并且模拟天然森林和利用森林生态环境。天然林下种茶叶的要求与种砂仁在生境方面的悬殊较大, 因此, 传统的茶叶种植方式与天然林下砂仁的种植并无太多的直接联系。在村民的印象中, 这两者的唯一共同点就在于他们都是有大树遮荫。随着新式种茶方法的引入, 茶叶的遮荫树是非必需的了, 这样, 在村民看来, 二者就一点联系都没有了。

但是, 应采取一些积极措施以减少对森林的影响, 一方面, 通过宣传教育, 引导农民在栽植和除草过程中适当保留上层乔木的幼树、幼苗, 确保上、中层乔木更新正常, 维持雨林的基本结构和基本功能; 另一方面, 村级水平上要加强砂仁种植的综合管理。根据农民的经济需要及市场需要, 选择合适的地块种植砂仁。并主要在种植技术上下功夫, 提高其单产, 而不是扩大面积以满足市场需求, 逐渐减少广种薄收的不良现象。

致谢 崔景云、刀志灵等参与野外调查和各方面的支持。

### [参考文献]

- 龙春林等, 1998. 西双版纳的传统茶园系统, 西双版纳农业生态系统研究论文集 [C]. 昆明: 云南科技出版社
- 许再富, 1993. 混农林系统: 热带山地开发的一个新策略 [C]. 热带植物研究论文报告集 (第 2 集): 1~ 13, 昆明: 云南大学出版社
- 邹寿青, 1991. 热带天然林下的砂仁栽培 [J]. 生态学杂志, 10 (1): 37~ 39
- 邹寿青, 1993. 西双版纳傣族传统混农林的初步研究 [J]. 热带植物研究, 32: 1~ 3
- 陈爱国, 1991. 西双版纳现存混农林系统的主要模式 [J]. 中南林学院学报, 11 (2): 174~ 181
- 陈三阳, 裴盛基, 许建初, 1993. 西双版纳勐宋哈尼族传统管理与利用棕榈藤类资源的研究 [J], 云南植物研究, 5 (3): 285~ 290
- 殷寿华, 1992. 经济植物引进对热带森林植物多样性的影响—I. 砂仁的研究. 云南生物多样性学术讨论会论文集 [C]. 昆明: 云南科技出版社, 180~ 188
- 郭辉军主编, 1993. 云南保山地区混农林系统研究 [M]. 昆明: 云南大学出版社
- 张宏达等译, 1959. 热带雨林 [M]. 北京: 科学出版社