

高黎贡山集体林农业生物多样性评价
——以百花岭村汉龙为例

刀志灵¹, 郭辉军², 陈文松³, 段红莲⁴, 段金刚³

(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;
3 西南航空护林总站保山站, 云南 保山 678000; 4 高黎贡山国家级自然保护区保山管理所, 云南 保山 678000)

摘要: 采用农业生物多样性评价方法, 对汉龙社集体林 4 个植被样方调查 (其中 2 个为监测样方), 共有 90 个植物物种出现在调查样方中, 其中农业物种 63 个, 占物种总数的 70%。两个监测样地显示, 由于长期无限度的砍伐, 汉龙集体林植物物种多样性逐年降低, 植株个体数量和质量也逐年降低。由于林业权属不稳定和缺少有效的保护措施, 导致集体林管理混乱, 使集体林遭到越来越严重的破坏。文中探讨了社区森林有效保护和发展的方法和途径。

关键词: 集体林; 农业生物多样性评价; 高黎贡山

中图分类号: Q 948 文献标识码: A 文章编号: 0253- 2700 (2000) 增刊 XII- 0074- 07

Community Forest Agrobiodiversity Assessment of Hanlong
Village, Gaoligongshan, Baoshan, Yunnan

DAO Zhi- Ling¹, GUO Hui- Jun², CHEN Wen- Song³,
DUAN Hong- Lian⁴, DUAN Jin- Gang³

(1 Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204, China;
2 Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Mengla 666303, China;
3 Baoshan Aviation Station for Forest Protection, Baoshan 678000, China;
4 Baoshan Management Bureau of Gaoligongshan State Nature Reserve, Baoshan 678000, China)

Abstract: Ninety plant species are recorded in four sampling plots of community forests by using vegetation sampling method and agrobiodiversity assessment method of PLEC BAG guidelines. Sixty three plant species are managed species, which occupy 70% of total species in sample plots, used for medicines, timbers, fuel wood, fodders, wild fruits, wild vegetables and industry oils. The results of two monitoring sampling plots indicate that plant species diversity and arbor numbers and timber volume are decreasing because of over logging of timer and fuel wood in community forests. The community forests are badly destroyed because the forest ownership are not stable and lack of efficient management measures. Some strategies for community forest development and conservation are also discussed in the paper.

Key words: Community forest; Agrobiodiversity assessment; Gaoligong Mountains

1 简介

汉龙是保山市芒宽乡百花岭行政村的一个生产合作社, 其自然村落处于高黎贡山东坡。其土地分布在海拔 900~ 2 000 m 范围内, 其中, 集体林分布在海拔 1 550~ 2 000 m 范围, 共有森林面积 1 500 亩 (百花岭行政村统计资料)。在 1983 年, 集体林曾划分到户, 但后来森林管理权和使用权属几经变化。目前, 在汉龙社已经没有自留山和责任山之分, 所有村社森林都属于集体林, 由集体统一管理, 村民在政策和村规民约范围内可在集体林内砍伐薪炭材和少量木材。

汉龙集体林主要以壳斗科 (Fagaceae)、樟科 (Lauraceae)、山茶科 (Theaceae) 的种类为基本组成成分。乔木上层常见的树种有高山栲 (*Castanopsis delavayi*)、红木荷 (*Schima wallichii*)、银木荷 (*Schima argentea*)、西南桦 (*Betula alnoides*)、旱冬瓜 (*Alnus nepalensis*)、山鸡椒 (*Litsea*

cubeba)、香叶树 (*Lindera communis*)、云南黄杞 (*Engelhardtia spicata*)、毛杨梅 (*Myrica esculenta*)、岗桉 (*Eurya groffii*) 等, 下层常见的有鹅掌柴 (*Schefflera octophylla*)、包疮叶 (*Maesa indica*)、朱砂根 (*Ardisia crenata*)、野拔子 (*Elsholtzia rugulosa*) 等, 草本常见的有沿阶草 (*Ophiopogon bodinieri*)、褐穗沙草 (*Cyperus fuscus*) 毛姜花 (*Hydichium villosum*)。

2 研究方法

2.1 研究的基本方法

主要采用常规植被样方调查法, 以及联合国大学全球环境基金 PLEC 项目农业生物多样性评价方法指导小组 (PLEC BAG) 所倡导的调查研究方法。

2.2 样地设置与调查

以 20×20m 的取样面积 (郭辉军等, 1998) 进行样地调查。记录不同样方的生境及特征, 样方内 D $\triangleq$ 2cm 的植物被确认为乔木层, 测定和记录种名、个体数、胸径、树高、冠幅; D $\triangleq$ 2cm 的被确认为灌木层, 记录种名、高度及个体数; 同时在每个样方四角设置 1 m² (1×1m) 的小样方调查乔木幼苗及草本的株 (丛) 数。现场调查访问当地村民对样方内植物的利用情况。为能较为准确地得到样方资料, 共选择了不同海拔和离村社距离远近不同的 4 个样地进行调查。4 个样地分别以 F1~ 4 作为代码 (表 1)。F1 和 F2 样地为集体林监测样地, 分别于 1995 年, 1997 年和 1999 年进行调查监测。

表 1 调查样地基本情况 (1999)
Table 1 General information of samples (1999)

样地代号	离村社距离 (km)	样地地名	海拔 (m)	坡度	坡向
F1	0.8	马路弯头	1640	20	西南
F2	1.5	木城顶	1880	35	东南
F3	2.0	张家老山	1590	39	东北
F4	2.5	老地基	1540	42	东

3 样方调查及结果分析

3.1 样方物种多样性分析

对汉龙集体林 4 个样方调查统计, 在研究方法所确定的乔木范围内 (即 D $\triangleq$ 2cm), 共有 64 种乔木出现在样方中 (表 2), 以个体数量排序, 上层以山鸡椒 (*Litsea cubeba*)、高山栲 (*Castanopsis delavayi*)、云南黄杞 (*Engelhardtia spicata*)、红木荷 (*Schima wallichii*)、佹山栲 (*Castanopsis ceratocantha*) 等为优势树种, 属半湿润常绿阔叶林, 但与典型的半湿润常绿阔叶林相比较, 其林分已发生极大变化 (薛纪如主编, 1995)。由于长期被无限制砍伐, 植株高度和胸径都极大降低和减小。尤其是离村寨距离较近的样方内 (F1 和 F2), 植株高度大多低于 10 m, 胸径小于 10 cm, 较高大的植株仅出现在离村社较远的 F3 和 F4 样方内。

由于长期在集体林内无度砍伐薪柴和放牧 (牛和羊) 等因素, 灌木层和草本层种类都较少, 林内树木稀少, 空间较为开放, 灌木层中被外来种类紫茎泽兰 (*Eupatorium coelesticum*) 和喜光植物如野拔子 (*Elsholtzia rugulosa*)、百花金锦香 (*Osbeckia baihuaensis*) 等占领。灌木层中出现 13 种 (表 2 中其他 6 种已记入乔木树种, 不再记入灌木种类)。草本层种类也较少, 仅有 22 种。在 F2 样方中, 草本种类仅 2 种, 受到人为破坏严重。

还由于林中高大乔木减少, 许多附生植物也在林中消失, 许多兰科附生植物稀见。藤本类层间植物也不多见, 4 个样方内总的层间植物仅见 9 种。

表2 样方物种多样性统计
Table 2 Species diversity in samples

中文名	拉丁名	个体数	均高(m)	平均胸径(cm)	当地用途	所在样方
乔木层						
山鸡椒	<i>Litsae aubeba</i>	72	10	8	木材	F1,F2, F3, F4
高山栲	<i>Castanopsis delawayi</i>	41	12(22)	10(77)	木材、坚果	F1,F2, F4
杜鹃	<i>Rhododendron simsii</i>	29	4	4. 5		F2
云南黄杞	<i>Engelhardtia spicata</i>	19	7	7	薪柴	F1,F2, F4
红木荷	<i>Schima wallichii</i>	17	8(20)	10(23)	木材	F1,F2, F3, F4
圆叶珍珠花	<i>Lyonia doyoensis</i>	15	7	6	薪柴	F2
佤山栲	<i>Castanopsis ceratocantha</i>	14	8(12)	7(25)	木材、薪柴	F1,F2, F3
岗桉	<i>Eurya griffii</i>	13	8	6	薪柴	F1,F2, F3
母猪果	<i>Helicia nilagirica</i>	13	8	10	薪柴	F1,F2, F4
密花树	<i>Rapanea nerifolia</i>	13	6	7	薪柴	F1
马缨花	<i>Rhododendron delavayi</i>	11	6	5	高山花卉	F2
蒙自桤木	<i>Alnus nepalensis</i>	10	12(24)	15(97)	木材	F1, F3, F4
绢毛印度木荷	<i>Schima sericans</i> var. <i>paraerenata</i>	10	10	6	木材	F2
大叶栎	<i>Quercus griffithii</i>	9	15(22)	18(88)	木材	F1,F3, F4
革叶算盘子	<i>Glochidion dultoni</i>	8	6	4		F1,F4
山樱桃	<i>Prunus conradinae</i>	7	15	22	野果	F3,F4
紫药女贞	<i>Ligustrum delawayanum</i>	7	5	5	薪柴	F1,F4
山茶一种	<i>Camellia</i> sp.	7	6	6	薪柴	F2
蒙自合欢	<i>Albizia bracteata</i>	6	6	6	木材	F1,F4
滇西水锦树	<i>Wendlandia speciosa</i>	5	5	4	薪柴	F4
沙针	<i>Oxyris wightiana</i>	5	5	4	药用	F1,F4
芸香科一种		5	8(16)	7(13)	木材	F1,F2, F3, F4
印度木荷	<i>Schima sericans</i>	4	10	8	木材	F3
杨梅	<i>Myrica esculenta</i>	4	5	5	野果	F1,F2
杜茎山	<i>Maesa indica</i>	4	3. 5	3	薪柴	F1
香桂	<i>Cinnamomum subawenium</i>	3	5	4	芳香油料	F1
水红木	<i>Viburnum cylindricum</i>	3	6	5	药用	F4
清香木姜子	<i>Litsae euosma</i>	3	10(22)	15(28)	芳香油料	F1,F3
川楝	<i>Melia toosanden</i>	3	10	15	木材	F4
黄毛合欢	<i>Albizia garrettii</i>	3	8	9		F1,F4
榕树一种	<i>Ficus</i> sp.	2	8	10	叶作饲料	F3
香果树	<i>Lindera communis</i>	2	3. 5	3	薪柴	F1
小叶栲	<i>Castanopsis carlesii</i> var. <i>pinuposa</i>	2	7. 5	4	野果	F2
滇北杜英	<i>Elaeocarpus borealis- yunnanensis</i>	2	7	20	野果	F2
毛叶榄	<i>Canarium sublatum</i>	2	8	15	木材	F1,F4
珍珠伞	<i>Ardisia maculosa</i>	2	5	3	药用	F4
滇缅斑鸠菊	<i>Vernonia parishii</i>	2	5	8		F1,F3
西南桦	<i>Betula alnoides</i>	1	12	25	木材	F2
麻栎	<i>Quercus acutissima</i>	1	7	15	薪柴	F2

续表 1

中文名	拉丁名	个体数	均高(m)	平均胸径(cm)	当地用途	所在样方
披针叶楠	<i>Phoebe lanceolata</i>	1	8	10	木材	F1
中平树	<i>Macaranga denticulata</i>	1	11	5.5	木材	F4
黑叶木蓝	<i>Indigofera nigrescens</i>	1	6	2.5	染料	F1
红椿	<i>Toona alata</i>	1	7	7	木材	F1
尖子木	<i>Oxyropa paniculata</i>	1	6	6.1		F3
野柿	<i>Diospyros kaki</i> var. <i>sybestris</i>	1	4.2	5.5	野果	F1
滇青冈	<i>Cyclobalanopsis glaucoides</i>	1	4.5	6	木材	F1
灌木层						
紫茎泽兰	<i>Eupatorium coelesticum</i>	45 丛	1			F1, F3
野拔子	<i>Elsholtzia rugulosa</i>	39	1.2		药用	F1, F2
杜茎山	<i>Maesa indica</i>	22	1.5			F1
母猪果	<i>Helicia nilagiria</i>	20	1.5		果食用	F1
密花千里光	<i>Senecio densiflora</i>	15	1.2			F3
百花金锦香	<i>Osbeckia Baihuensis</i>	15 丛	1.3			F1
束序苎麻	<i>Boehmeria siamensis</i>	5	1.0		饲料	F1, F3
荨麻	<i>Urtica fissa</i>	5	1.2		饲料	F4
滇缅斑鸠菊	<i>Vernonia parishii</i>	5	1.2			F1
尖子木	<i>Oxyropa paniculata</i>	3	3.0			F3
红紫珠	<i>Callicarpa rubella</i>	3	2.5			F3
中平树	<i>Macaranga denticulata</i>	1	1.2			F2
核桃幼苗	<i>Juglans regia</i>	1	1.5		野果	F1
大叶苎麻	<i>Boehmeria macrophylla</i>	1	1.1			F1
水麻	<i>Debergeasia edulis</i>	2	1.2		野果	F1
黄蕉	<i>Rubus obcordatus</i>	5	1.3		野果	F1
五月茶一种	<i>Antidesma</i> sp.	1	1.0			F1
广东葱木	<i>Aralia amata</i>	1	1.5			
云南多依	<i>Docynia delavayi</i>	1	3		野果	F3
草本层						
天胡荽	<i>Hydrocotyle peltati</i>				药用	F1
窝山草						F1
革命菜	<i>Crassocepalum crpidioides</i>				野菜、饲料	F1
火炭母	<i>Polygonum chinensis</i>				猪饲料	
一年蓬	<i>Conyza annuus</i>					F1
鹅肠菜	<i>Myosoton aquaticum</i>				猪饲料	F1
沿阶草	<i>Ophiopogon bodinieri</i>					F1
粗叶地桃花	<i>Urena lobata</i> ar. <i>scabriuscula</i>					F1
卷叶黄精	<i>Polygonatum cirrhifolium</i>				药用、食用	F1
牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i>				药用	F1, F3, F4
紫翼萼	<i>Tarenia violacea</i>					F1
稀签	<i>Siegesbeckia orientalis</i>				药用	F1

续表 1						
中文名	拉丁名	个体数	均高(m)	平均胸径(cm)	当地用途	所在样方
二蕊荷莲豆	<i>Drymaria diandra</i>					F1
假地豆	<i>Desmadium heteroappon</i>					F1
牛尾蒿	<i>Artemisia subdigitata</i>					F1
酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>				药用	F1,F2
褐穗沙草	<i>Cyperus fuscus</i>				药用	F1,F2,F3,F4
毛姜花	<i>Hydichium villosum</i>				药用	F3,F4
小毛姜花	<i>Hydichium sino- aureum</i>				药用	F4
蕨类一种						F3,F4
鸭趾草一种	<i>Commelina</i> sp.					F3,F4
下田菊	<i>Adenostemma lavenia</i>					F1
层间植物						
金刚藤	<i>Smilax indica</i>				嫩尖野菜	F1
何首乌	<i>Polygonum multiflorum</i>				药用	F1
白背崖爬藤	<i>Tetrastigma hypoglaucaum</i>				饲料	F4
上树龙	<i>Raphidophora decursiva</i>				药用	F4
红花五味子	<i>Schisandra rubriflora</i>				药用	F1
大瓦尾	<i>Lepisorus macrosphaerus</i>				药用	F4
菟丝子	<i>Cuscuta chinensis</i>				药用	F1
胶股兰	<i>Gynostemma pentaphylla</i>				药用	F1,F3,F4
单叶胶股兰	<i>Gynostemma simplicifolium</i>				药用	F1

3.2 农业物种多样性分析

在被调查统计的 4 个样方中，共记录了 90 种植物，这些物种根据其最主要用途被分为 7 类农业物种和未被当地所利用的物种，即药用植物、木材、薪柴、食用野果、饲料植物、工业油料、野菜和其他（未被利用的物种），被利用最多的是药用植物和木材，通常很多植物种类都被用作薪柴，这里所统计的是当地最喜欢利用的种类。农业物种合计达 63 种，占总种数的 70%。其中各种利用方式的农业物种见表 3。

表 3 汉龙集体林农业植物多样性		
Table 3 Plant agrobiodiversity in community forests of Hanlong Village		
利用方式 Usages	农业物种数 Species numbers	农业物种比例 Percentage (%)
药用植物 Medicinal Plants	18	20.0
木材 Timber	16	17.8
薪柴 Fuelwood	11	12.2
食用野果 Wild Fruits	9	10.0
饲料植物 Fodders	6	6.7
工业油料 Oil Plants	2	2.2
野菜 Wild Vegetables	1	1.1
农业物种合计 Subtotal	63	70
其他 Others	27	30
总计 Total	90	100

3.3 F1 和 F2 样方监测结果分析

1997 年和 1999 年分别对马路弯头样方 (F1) 和木城顶样方 (F2) 作了调查统计。在 F1 样方中, 由于砍伐薪柴, 其乔木树种 1999 年比 1997 年减少了 4 个物种, 即由 32 种减少为 28 种, 这表示 12.5% 的物种已不存在; 乔木个体数量由 138 株减少到 123 株, 从数量上减少并不多, 但植株胸径减小明显, 也就意味着材积减少, 如植株最大胸径 1997 年为 45cm (大叶栎), 1999 年为 13.2cm (高山栲)。木城顶样方 (F2) 也发生了同样的结果, 其乔木树种和个体数量减少较 F1 样方更为严重, 乔木树种 1999 年 (18 种) 比 1997 年 (24 种) 减少 6 种, 减少达 25%; 表 4 中数据显示其个体数量减少并不大, 但许多胸径较大的植株已被砍伐作木材或薪柴, 许多植株是在 1997 年调查后幼苗长大的结果。虽然调查结果可能有一些偶然因素, 如被监测的样方刚好在 1999 年成为砍伐薪柴的主要地点, 所以较大的植物被大量采伐。但乔木层树种更新较慢, 如果无度地利用, 将使许多物种的生存环境破坏后, 更新更加困难, 面临灭绝的危险。而农村集体林往往分布在海拔较低的河谷地带, 是物种最为丰富的地区, 若不加以保护, 将使许多物种丧失栖息地而灭绝。目前受到严格保护的只有已划定的保护区, 对社区森林保护尚未有强有力的措施。

表 4 两个监测样方 (F1 和 F2) 1997 年和 1999 年调查结果比较
Table 4 The Results comparison between F1 and F2 in 1997 and 1999

	F1 (马路弯头)		F2 (木城顶)	
	1997	1999	1997	1999
乔木树种	32	28	24	18
乔木个体数量	138	123	135	127
最大胸径 (cm)	45 (大叶栎)	13.2 (高山栲)	44 (小叶青冈)	38 (高山栲)

4 汉龙社集体林管理及评价

4.1 集体林管理及其变化

汉龙社集体林权属解放以来几经变化, 1982 年以前为集体统一管理, 农户可在林内砍伐木材、薪柴和从事其它林业活动 (包括打猎), 基本上没有任何限制。1983 年实行两山到户政策, 以当时的人口, 并根据森林质量和离村寨远近进行分配, 平均每人 (每个劳动力) 约 10 亩, 属责任山。由于管理制度不完善, 农民对森林权属的稳定性认识不足, 且汉龙为当地森林较为丰富的村寨, 而周边地区对薪柴的需求量大, 很多农户每年都砍伐大量薪柴出售或让其它村社的亲戚朋友来自己的责任山砍伐薪柴, 在十年的两山到户期间, 汉龙集体林遭到极大破坏, 许多用材树和薪柴被不合理的砍伐。1993 年, 社干部进行了重新选举, 经群众会议决定, 把到户的责任山森林又收回集体管理, 并制定了较为有效的村规民约, 封山育林, 规定每人每年能砍伐 0.5 m³ 薪柴, 只能自用, 不能出售或送人, 且薪柴砍伐只能砍弯留直, 用材树种禁止砍伐, 并聘用护林员进行管护, 效果甚佳。但近年由于更换社干部后, 对社区森林管理没有延续原有的管理措施, 致使乱砍滥伐有所抬头, 尤其 1999 年不合理的过量采伐薪柴, 使汉龙集体林遭到严重破坏, 如研究组监测的两个样地, 1997 年和 1999 年调查结果显示, 样方中乔木树种和个体数量都发生了较大变化。

4.2 对集体森林的评价

4.2.1 汉龙集体林的林分质量差, 经济效益低。在没有良好的保护措施下, 由于农民对森林管理和保护认识上的差异, 现有集体森林极易受到人为破坏。

4.2.2 林权不稳定, 责权利不明确。往往由于村社领导更换则改变森林管理措施, 一段时间分户管理的责任山, 一段时间又变为集体管理, 致使农民对政策的稳定性产生怀疑, 而只顾一时的利益, 无度砍伐, 造成森林破坏。另外, 农民除砍伐薪柴外, 不能从集体森林中获得任何效

益, 森林保护的实际情况不明显。所以如何综合利用社区森林, 把保护和发展有机结合, 才是社区森林保护的关键。

4.3.3 林种结构不合理。一是经济林种较少, 农民不能充分认识到从林业所能获得的效益; 二是由于农民认为天然林已能满足其薪柴需求, 所以没有任何农户有营造薪炭林的意识。应在保护天然林的基础上, 鼓励农民按需求种植一定数量的薪炭林, 从而达到保护天然林的目的; 三是虽然不少农户都种植用材林, 但由于缺乏造林地和技术指导, 种植面积、种植树种和种植技术都不尽合理, 不能满足农户建房需求, 而不得不到集体林中砍伐木材, 甚至到保护区偷砍盗伐。

4.4.4 缺乏管理和发展资金。农民自身没有经济实力来进行大的森林产业结构调整, 目前又缺乏外来资金的支持。社区森林仍然仅靠原有的自然森林维持农民对产品的需求, 其他类型 (如薪柴林、经济林、用材林等) 面积较小或根本没有。所以建议政府部门在充分研究的基础上, 支持发展社区林业, 变农村单一农作、经作发展为林粮共同发展, 以达到保护整个生态环境和农业生态环境的目的。

[参 考 文 献]

- 龙春林, 1993. 西双版纳庭园植物研究. 热带植物研究论文报告集 (二) [C]. 昆明: 云南大学出版社, 66~ 74
- 付永能, 陈爱国, 崔景云, 1999. 西双版纳大卡老寨农地景观与物种保护的关系 [J]. 植物资源与环境, 8 (1): 28~ 32
- 李恒, 1993. 独龙江地区植物 [M]. 昆明: 云南科技出版社
- 吴钺锚主编, 1984. 云南种子植物名录 (上、下) [M]. 昆明: 云南人民出版社
- 郭辉军, 1993. 从自然森林到庭园经济. 中国农户庭园及庭园经济 [M]. 北京: 中国科技出版社, 243~ 250
- 郭辉军, 龙春林主编, 1998. 云南的生物多样性 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 107~ 120
- 郭中伟, 李典谟, 1999. 生物多样性的经济价值的评价 [J]. 生物多样性, 6 (3): 180~ 185
- 薛纪如主编, 1995. 高黎贡山自然保护区 [M]. 北京: 中国林业出版社, 77~ 78
- Christine Padoch, Wil De Jong, 1991. The house gardens of Santa Rosa: diversity and variability in an Amazon agricultural system [J]. *Economic Botany*, 45 (2): 166~ 175
- Daniel J Zarin, Guo Huijun, Lewis Enu- Kwesi, 1999. Methods for the assessment of plant species diversity in complex agricultural landscapes: Guidelines for data collection and analysis from the PLEC Biodiversity Advisory Group (PLEC- BAG) [J]. *PLEC News and Views*, 13: 3~ 16
- Guo Huijun, Dao Zhiling, Harold Brookfield, 1996. Agrobiodiversity and biodiversity on the ground and among the people: methodology from Yunnan [J]. *PLEC News and Views*, 6: 14~ 22
- Harold Brookfield, Christine Padoch, 1994. Appreciating agrobiodiversity: a look at the dynamics and diversity of indigenous farming systems [J]. *Environment*, 36 (5): 6~ 11; 36~ 45
- Harold Brookfield, Michael Stocking, Muriel Brookfield, 1999. Guidelines on Agrobiodiversity Assessment in Demonstration Sites Areas (revised to Form a Companion Paper to the BAG Guidelines) [J]. *PLEC News and Views*, 13, 17~ 31
- Susan R Lamont, W Hardy Eshbaugh, Adolph M Greenberg, 1999. Species composition, diversity, and use of homegardens among three Amazonian villages [J]. *Economic Botany*, 53 (3): 312~ 326
- Wood D, Lenne J M, 1999. Agrobiodiversity: characterization, utilization and management [R]. CABI Publishing