

西双版纳次生山乌柏林的群落学特征分析

唐建雄 张家和* 宋启示 解继武 冯志立

(中国科学院昆明生态研究所)

【摘要】对西双版纳热带雨林经刀耕火种撩荒后形成的次生山乌柏林进行测定和研究,结果表明,在2500m²的固定样地上,有维管束植物79种,隶属42科71属。由于受人为干扰较少,群落的层次分化比较明显,在结构上可分为乔木层(I, II)、灌木层、草本层及层间植物。按Raunkiaer生活型谱统计,以中高位芽植物占绝对优势,地面芽和地下芽植物很少,与该地区的季节性雨林相一致。对这些次生林采取封山育林措施,群落的恢复和发展较快,并将按替原生植被类型方向发展。封山育林是使这些次生植被尽快恢复成林的有效方法。

关键词 山乌柏; 次生林; 群落学特征; 区系组成; 生活型

地处我国西南边陲、素有“植物王国”美称的西双版纳,由于受到刀耕火种、毁林开荒等人为因素的干扰,昔日那郁郁葱葱的热带森林及其相对稳定的生态系统,受到严重的破坏。森林覆被率不断下降,取而代之的是大片的次生灌丛和一些杂草(如飞机草(*Eupatorium odoratum*), 紫茎泽兰(*E. adenophorum*))所形成的单优群落,以致造成水土流失严重,自然灾害频繁,生态环境日趋恶化。因此,维护生态平衡,促进森林生态系统的恢复和发展,已成为该区亟待解决的问题。从1978年起,我们在西双版纳的小勐戛设置了固定样地,对次生植被的形成与发展进行了定位观测。本文拟就山乌柏(*Sapium discolor*)次生群落的植物种类、区系成分、结构特征及演替动向等,进行初步的分析。

1 固定样地概况

固定样地设置在西双版纳小勐戛的葫芦岛上,其地理位置为北纬21°41',东经101°25'。当地因受热带季风气候的影响,一年分为干热、湿热和雾凉三季,其中3~5月为干热季节,气温高,雨量少;6~10月为雨季,气候湿热,全年85%的雨水集中在此期间降落;11~2月为雾凉季节,降水量减少,但早晚浓雾弥漫,空气湿度较大。年平均温度为21.4℃,极端高温为40.5℃,极端低温为5℃。其他气候因子如表1所示。

样地土壤为砖红壤,土层深厚,pH值为6.0左右。样地上的原生植被为热带季节性雨林。坡向西南,坡度20°,海拔高600m。该地段经刀耕火种撩荒后,设置样地,未加任何人为措施,样地面积为50m×50m。对样地内株高5m以上的乔木和藤本等植物全部观测记录,对株高5m以下的幼树、幼苗、灌木及草本植物设置样方进行调查。样方面积为4m×4m,共5块。呈梅花形分布在样地之中。

本文于1991年9月18日收到。

本研究为中国科学院科学基金资助项目。

• 张家和在中国科学院昆明分院任职。

表1 西双版纳勐卷地区历年各月平均气象资料 (1959~1977)

月 份	平均温度 (°C)	平均相对 湿度 (%)	降 水 量 (mm)	蒸 发 量 (mm)	日照时间 (h)	地面平均温度 (°C)	有雾日数 (d)
1	15.6	88	31.8	84.2	138.4	20.1	24.1
2	17.2	83	19.6	113.7	162.1	22.7	23.1
3	19.9	79	36.7	150.6	179.0	25.3	23.4
4	23.0	79	94.5	175.9	182.4	28.3	16.0
5	24.9	82	185.1	182.4	183.2	30.6	7.2
6	25.3	87	264.6	144.7	129.6	29.5	5.9
7	25.1	89	342.0	132.4	116.5	29.0	5.2
8	24.7	90	383.0	130.4	132.4	28.6	8.7
9	24.3	88	125.7	134.1	154.2	29.1	10.4
10	22.6	88	124.3	118.6	148.6	27.4	11.8
11	19.4	88	67.9	98.0	140.3	24.2	17.5
12	16.3	89	33.4	82.3	130.5	21.1	20.4
年 均 或 总 量	21.4	86	1 644.4	1 547.3	1 787.8	26.3	173.7

2 结果与分析

2.1 群落的种类组成及区系成分

2.1.1 植物种类 根据调查统计,在2500m²的固定样地上,计有维管束植物79种,隶属42科71属。其中较占优势的科有:大戟科(8属8种),茜草科(6属6种),樟科(5属5种),含羞草科、桑科和芸香科(3属4种),碟形花科(2属3种);其次是壳斗科、楝科、漆树科和五加科。计乔木层树种38种,灌木层24种,藤本植物10种,草本植物5种,蕨类植物2种。

2.1.2 区系成分 按照吴征镒教授的区系属级分布区类型方案,上述71属植物,可区分为9种区系分布区类型(表2),并表现为以热带分布为主,占总属数的90.01%,其中又以泛热带分

表2 山乌柏次生群落的区系组成

分布区序号	分布区类型	属 数	占总属数 (%)	种 数	占总种数 (%)
1	世界分布	3	4.35	3	3.80
2	泛热带分布	24	33.80	25	31.65
3	热带亚洲和热带美洲间断分布	4	5.60	5	6.33
4	旧世界热带分布	10	14.08	13	16.40
5	热带亚洲—热带澳洲分布	10	14.08	10	12.66
6	热带亚洲—热带非洲分布	6	8.45	6	7.59
7	热带亚洲(印度—马来西亚)分布	10	14.08	13	16.40
8	北温带分布	1	1.41	1	1.26
9	东亚及北美洲间断分布	3	4.23	3	3.80

布占优势,占31.65%;其次是旧世界热带分布、热带亚洲(印度—马来西亚)分布及热带亚洲—热带澳洲分布,分别占14.08%,北温带分布和东亚及北美洲间断分布,仅占1.41%及

4.23%。这些区系比例,表明了该次生群落的植物区系组成,主要是以热带区系成分组成为主,具有较强的热带性。

2.2 群落的外貌与结构特征

2.2.1 群落的外貌

a. 植物的生活型谱:按Raunkiaer生活型分类系统统计,在山乌柏次生群落中,是以高位芽植物为主,占89.89%。其中又以中、小高位芽植物占优势,占49.37%。其他地上芽、地面芽及地下芽植物均较少。这与海南岛尖峰岭的热带半落叶季雨林相近似。但落叶树种成分较之低。与本地区的热带季节性雨林和广西龙胜常绿阔叶林比较,其共同点是都以高位芽植物占优势。但在数量分布上存在一定的差异(表3)。

表3 山乌柏次生林与其它植被生活型的比较

植 被 类 型	高 位 芽 植 物										地上芽植物	地面芽植物	地下芽植物	一年生植物	附生植物
	大高位芽 (>16m)		中高位芽 (8~16m)		小高位芽 (2~8m)		矮高位芽 (<2m)		藤本高位芽						
	常绿	落叶	常绿	落叶	常绿	落叶	常绿	落叶	常绿	落叶					
西双版纳 纳山乌 柏次生 林	8	3	10	8	14	7	8	3	4	6	3	1	1	2	1
种类占 (%)	10.13	3.80	12.66	10.13	17.72	8.86	10.13	3.80	5.60	7.06	3.80	1.26	1.26	2.52	1.26
合计 (%)	89.89										10.10				
海南岛 尖峰岭 热带半 落叶季 雨林	3	3	27	11	33	10	15	3	25	10	4	6	3	0	4
种类占 (%)	1.9	1.9	17.1	7.0	20.9	6.3	9.5	1.9	15.8	7.0	2.5	3.8	1.9	0	2.5
合计 (%)	89.30										10.70				
西双版纳季 节性雨林	81.50										4.21	2.90	0	0.60	10.70
广西龙胜花 坪常绿阔叶 林	80.60										1.50	16.20	3	0	0

b. 叶级谱:按Raunkiaer划分叶级谱的方法,从叶面积的统计结果看,在该群落中,是以小叶型占优势,为44.87%;其次是中叶型,占32.05%;大叶型及微叶型分别占3.85%及19.23%。这与典型的以中叶型占优势的热带雨林及季节性雨林有所不同。

在该次生群落中,落叶高位芽植物占有一定的比例,且均以小叶型植物占优势。这种现象,一方面是该次生群落所处的环境较干热,湿度较小,部分抗逆性较强的落叶树种入侵所致;另一方面,也许与该群落的演替进程有关。因该群落现还处于先锋植物群落阶段,因而在种类组成上与其原生植被类型有很大的不同。

c. 叶型、叶质与叶缘:从统计结果可知,该群落的叶型以单叶为主,占75.64%;复叶占24.36%。叶质以革质为主,占46.15%;其次是纸质。叶缘以全缘叶为主,占70.51%,

表明其叶的性质与热带雨林及南亚热带的常绿阔叶林基本相同(表4)。

表4 山乌柏次生林与其它植被类型叶质、叶型及叶级的比较 (%)

植 被 类 型	叶 级 谱					叶 型			叶 质			叶 缘	
	鳞	细	小	中	大	单 叶	复 叶	膜 质	纸 质	革 质	厚 革 质	全 缘	非 全 缘
西双版纳山乌桕次生林	0	19.23	44.87	32.05	3.85	75.64	24.36	6.33	35.44	45.56	13.90	70.89	29.11
海南岛尖峰岭热带半落 叶季雨林 ^[1]	1.30	11.60	57.40	26.5	3.20	74.90	25.10	9.70	40	29	21.30	67.70	32.30
西双版纳季节雨林 ^[2]	7.50	8.30	7.10	65.6	1.20	79.80	20.10		39.7		62.2	87.50	12.50
广西龙胜花坪林区常绿 阔叶林 ^[3]	4	3	44	43	6	/	/		/		/	/	/
菲律宾马季岭龙脑香林 ^[4]	0	0	4	86	10	90	/		/		/	76	/

2.2.2 群落的季相 在该群落的乔木层中, 由于是由山乌柏和白背桐 (*Mallotus paniculatus*) 等落叶树种所组成, 故其群落的外貌几乎是随着山乌柏和白背桐的季相变化而变化。当冬旱季(11~2月)来临时, 雨量大大减少, 温度降低, 山乌柏和白背桐等开始落叶, 整个群落呈现灰红色; 次年3~4月, 气温升高, 降雨量极少, 山乌柏和白背桐等全部落叶, 但由于有部分树种长出新叶, 使整个群落呈灰绿相间颜色; 5~6月, 雨季开始来临, 各种植物展出新叶, 林相呈一片嫩绿色。同时也有部分树种开花、结实; 7~9月, 雨量充沛, 季相逐渐变得更加浓绿, 先期开花的部分树种已结实或成熟。过了10月, 冬旱季来临, 落叶树种又开始落叶, 整个群落的季相再呈周期性变化。

2.2.3 群落的结构特征

a. 垂直结构: 由于该次生群落所受人为干扰较少, 故层次分化较明显。在垂直方向上, 可分为乔木层(I, II)、灌木层、草本层及层间植物。

在乔木I层中, 优势种突出, 林分生长良好, 林相整齐。主要由山乌柏所组成, 占该层总株数的67.3%。其余为白背桐、云南樟(*Cinnamomum glanduliferum*)、华南吴茱萸(*Evodia austrosinensis*)、山木患(*Harpullia cupanioides*)、麻楝(*Chukrasia tabularis*)和箭毒木(*Antiaris toxicaria*)等。树高为12~16m, 平均胸径为10~14cm, 盖度为0.6~0.7左右。

在乔木II层中, 除了有I层中的组成种类外, 还有盐肤木(*Rhus chinensis*)、滇银柴(*Aporosa yunnanensis*)、披针叶楠木(*Phoebe lanceolata*)、银背巴豆(*Croton cascarilloides*)、蒲桃(*Syzygium* sp.)和假叶山麻杆(*Alchornea liliifolia*)等势优种。树高为5~10m, 平均胸径为5~8cm, 盖度为0.7~0.8左右。在此层中, 山乌柏的个体数仍占优势, 为总株数的18.4%。表明山乌柏是该群落的建群种, 在群落中起着主导作用。

灌木层也可分为二个层次。第一亚层高度为2~5m, 盖度为0.6左右。由乔木幼树及高灌木组成。除乔木层的组成树种外, 还有大花哥纳香(*Comiotkalanus griffithii*)、铁屎米(*Canthium horridum*)、西南猫尾木(*Dolichandrone stipulata*)、鸡血藤(*Millettia pachycarpa*)和木姜子(*Litsea* sp.)等; 第二亚层除有上述一些种类外, 还

有玉叶金花(*Mussaenda* sp.)、九节木(*Psychotria henryi*)、三角茜木(*Prismatomeria tetrandra*)、琴叶榕(*Ficus pandurata*)和小叶藤黄(*Garcinia cowa*)等,但分布很不均匀,大多呈植丛分布。此外,苦竹(*Pleiolobatus amarus*)的数量相当多,是灌木层株数的二倍,与灌木层种类纵横交错分布在整个群落中,生长稠密,有些地段令人难以穿越。

草本植物层的种类和数量均较少,其盖度也很小。有飞机草、马唐(*Digitaria sanguinalis*)等几种,多生长在阳光充足的地方。

层间植物主要有罗志藤(*Stixis suaveolens*)、下米藤(*Gouania leptostachya*)、老鸦藤(*Adhatoda vasica*)、沙拉藤(*Salacia aurantica*)和细因藤(*Pericampylus glauca*)等。它们沿乔、灌木的茎干缠绕,有的已至林冠,但林中还未见寄生植物。

作为群落结构重要特征之一的水平结构,该次生群落中的许多树种均呈植丛分布,因而分布很不均匀,常形成小型的组合。如披针叶楠木、木姜子、鸡血藤、大花哥纳香、三角茜木和滇南九节木等。尤其是三角茜木、滇南九节木和大花哥纳香,小型组合更为明显,在某些地段可达十几株之多。它们依附群落,发展成为水平结构的一个重要组成部分。

b. 种群的年龄结构:作为种群重要特征之一的年龄结构,对分析种群内各个体的年龄分布状况,种群的数量变化和动态发展趋势,以及掌握和了解该群落的演替动态,都具有重要的意义。由于次生林为树种组成及群落结构有它的特殊性,使它一直处于一个动态演替过程中;在几年时间内,一个建群种的消亡,又有另外的建群种兴起。同时,热带地区气候和立地条件比较优越,植物在一年四季内都可生长,而且生长较快。因此,在调查过程中,对种群的年龄结构标准在立木分级上作了一些调整,使其既有别于以前的一些划分方法(如 Lutz H J. 和曲仲湘教授的划分方法),也不同于其他学者提出的一些划分标准^[5],以更切合该群落中种群的实际情况,更好地显示其种群的年龄结构及其动态。经调整后的标准,与曲仲湘教授提出的标准对照如表 5 所示。

表 5 调整前后的种群年龄结构立木分级标准比较

立木分级 (龄级)	曲仲湘教授的划分标准	调整后的标准
I	高度 < 33cm	高度 < 1m
II	高度 ≥ 33cm 胸径 < 2.5cm	高度 ≥ 1m 胸径 < 5cm
III	2.5cm ≤ 胸径 < 7.5cm	5cm ≤ 胸径 < 10cm
IV	7.5cm ≤ 胸径 < 22.5cm	10cm ≤ 胸径 < 25cm
V	胸径 ≥ 22.5cm	胸径 ≥ 25cm

根据将立木种群划分为增长型种群、稳定型种群及衰退型种群的方法,群落的主要建群种山乌柏没有 I 级幼苗, I 级数量也很少(图 1)。另一优势种白背桐也是同样的情况。表明这些种群属衰退型种群。在不长的时间内可能从群落中消亡。在观测过程中也验证了这一点,达到 V 级的山乌柏和白背桐个体正逐渐死亡;滇银柴和银背巴豆等 I, II 级幼苗较多,在群落内占据的时间可能要长一些;蒲桃、鸡血藤和华南石栎等种群 I, II 级幼苗众多,还没有 IV 级立木,属增长型种群。在一定的时间内,能发展而成建群种或优势种。该次生群落中主要种群的年龄结构状况,说明其种群间的竞争是异常激烈的。因此,对演替进程作进

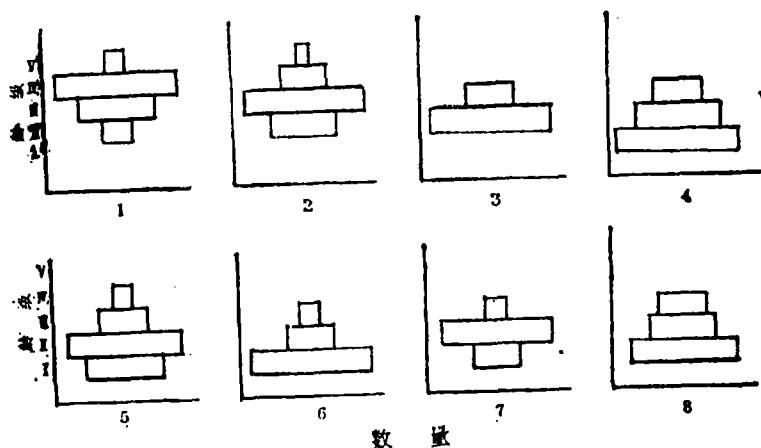


图1 主要种群年龄结构图

1. 山乌柏 2. 白背桐 3. 滇银柴 4. 鸡血藤 5. 华南石栎
6. 椴叶山麻杆 7. 银背皂豆 8. 蒲桃

一步观测和研究,将具有很重要的生态学意义。

2.3 重要值指标及其分析

作为森林群落中相对重要性指标的重要值,是根据林木在群落中的密度、频度及显著度来决定的。每一树种的重要值,都能较好地显示出该树种在群落中的地位 and 作用。经测算,该群落各树种的重要值如表6所示。

表6 山乌柏次生群落各主要树种的重要值

序 号	植物名称	株 数	相对密度 (%)	基 面 积 (cm^2)	相对显著度 (%)	相对频度 (%)	重要值
1	山乌柏	195	34.9	19513.7	66.50	6.98	36.12
2	椴叶山麻杆	47	8.42	587.2	2.00	11.62	7.35
3	滇银柴	30	5.37	508.8	1.70	11.62	6.23
4	白背桐	37	6.72	1614.2	5.50	4.65	5.62
5	银背皂豆	10	1.80	260.3	1.70	11.62	5.04
6	西南猫尾木	37	6.63	719.8	2.45	4.65	4.58
7	盐肤木	24	4.30	729.5	2.50	4.65	3.82
8	蒲 桃	22	3.95	390.9	1.38	4.65	3.31
9	鸡血藤	9	1.60	7.07	0.02	6.98	2.87
10	箭毒木	5	0.43	526.7	1.90	2.30	2.80
11	薄棉木姜子	4	0.36	89.5	0.30	6.98	2.55
12	披针叶楠木	9	1.60	41.6	0.14	4.65	2.13
13	华南石栎	14	2.51	438.8	1.50	2.30	2.10
14	泰国黄叶树	14	2.51	228.4	0.78	2.30	1.86
16	黄 檀	11	0.54	498.5	1.70	2.30	1.51
15	印度血桐	11	1.97	715.9	2.45	0	1.146
17	清香水姜子	7	1.25	182.3	0.62	2.30	1.39

从表6可以看出,山乌柏的重要值远远大于其他组成树种和优势树种的重要值,表明山乌柏确是该群落的建群种,在群落中起着重要的主导作用。它的盛衰,对群落的发展及演替起着至关重要的影响。

3 群落的形成过程及演替动态

经多年进行综合观测,结果表明,山乌柏次生林的形成,首先经历了热带森林经刀耕火种撩荒后的次生裸地阶段。这个阶段的特征是:森林植被不复存在,地表直接受到阳光的照射,原来的森林小气候完全改变,土壤较干燥,一般的植物难以生存,只有一些树桩萌芽及根系萌蘖等。

由于停止了刀耕火种,使一些能忍受干旱逆境,适应性较强,繁殖力强的植物有了一个较稳定的生长环境。因此,种量大、质量轻、易传播的飞机草在风力等传播媒介的作用下,将其种子传入裸地且迅速生长、繁殖起来,最后占领整个裸地。其后,山黄麻在飞机草群落中迅速发展起来,形成单优群落。因而也大大改善了土壤状况及小气候环境,为一些抗逆性较差的植物生长创造了较好的生境条件。这样,繁殖力强、生长较快的山乌柏和白背桐等占据了群落上层,形成了以山乌柏为主的植物群落。而山黄麻和飞机草逐渐从群落中消亡,植物种类逐渐丰富多样,群落结构趋于稳定、复杂,层次分化明显。使以山乌柏为主的次生群落具有明显的外貌特征。

从该群落目前的结构及种类组成看,作为乔木上层树种的山乌柏和白背桐,其部分成熟个体正趋于死亡,幼苗已稀无踪影。而蒲桃、大花哥纳香和鸡血藤等植物的幼苗数量增多。这表明群落的更新将向着湿润性的植被类型方向发展。可以想见,在不长的岁月里,作为该群落主要建群种和优势种的山乌柏和白背桐将会消亡。乔木上层将以云南樟、箭毒木、风吹楠、蒲桃、华南石栎等多种植物,组成更复杂的混合层次;灌木层则以大花哥纳香、小叶藤黄、琴叶榕、披针叶楠木和三角茜木等小乔木、高灌木及乔木幼树所组成。其中风吹楠、小叶藤黄和大花哥纳香等热带性较强的植物的出现,使得种类组成趋于复杂,热带区系成分已占很大比例。随着时间的推移,一些典型的、热带性强的森林代表种亦将出现。植物群落将向着科、属、种组成更复杂,热带区系成分,特别是东南亚成分越来越占优势并显示出其特点的热带森林方向发展。其整个演替动态进程如图2所示。

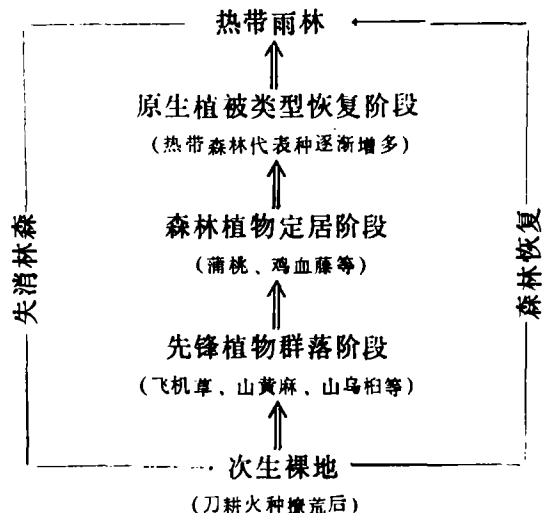


图2 西双版纳热带雨林刀耕火种撩荒后的次生演替示意图

4 结语与讨论

a 以山乌柏为主组成的次生群落,是西双版纳刀耕火种撩荒地次生植被在恢复过程中的一个群落类型。该群落种类成分较为复杂,植物区系成分以热带分布的科、属为主(占

90.01%)，群落的层次分化比较明显；其生活型以中、小高位芽植物为主，以小叶型、单叶、革质、全缘叶组成群落的外貌。草本植物稀少。

b. 经刀耕火种撩荒后所形成的次生植被，如采取封山育林措施，群落的恢复和发展较快，并将向着向原生植被类型的方向发展。对已形成的次生植被采取封山育林措施，是使其尽快恢复成林的切实有效的办法。

c. 对热带次生林在立木分级上所作的一些调整，是根据现阶段次生群落的特点而作出的。实践表明，它与该群落目前的实际情况相符合，因而是可行的。

参加本项研究的还有刘国武、周权同志；承张建侯副研究员审阅；张克映副研究员提供有关气象资料；曹敬同志对本文提出修改意见；在野外调查中，得到西双版纳热带生态站习祥生、张立志等同志的大力支持，谨此一并致谢。

参 考 文 献

- 1 王德楨. 海南岛尖峰岭热带半落叶季雨林的群落学特征. 热带林业科技, 1987, (3): 19~30
- 2 吴邦兴. 西双版纳季节雨林的外貌与结构特点. 云南植物研究, 1988, 10(1): 1~10
- 3 胡舜士. 广西常绿阔叶林的群落学特点. 植物学报, 1979, 21(4): 362~370
- 4 理查斯 P W 著; 张宏达等译. 热带雨林. 北京: 科学出版社, 1959. 92
- 5 黄全等. 海南岛尖峰岭热带山地雨林迹地更新群落的初步分析. 植物生态学与地植物学学报, 1988, 12(1): 12~22
- 6 云南大学生物系编. 植物生态学(第二版). 北京: 高等教育出版社, 1983.

ANALYSIS ON COENOLOGICAL CHARACTERISTICS OF *Sapium discolor*
SECONDARY FORESTS IN XISHUANGBANNA

Tang Jianwei Zhang Jiahe Song Qishi Xie Jiwu Feng Zhili

(Kunming Institute of Ecology, Academia Sinica)

ABSTRACT

The paper presents the results of a 10—year study on the secondary forest vegetation which was naturally regenerated from slash and burn cultivation in the tropical rain forest. A fixed sample plot survey was excuted in Menglun, Mengla County, Xishuangbanna. A total of 79 species of higher plants in 42 families and 71 genera was observed in the 2500 m² fixed sample plot. The secondary forest is so less disturbed that stratification can be clearly divided into: arborous layer, shrub layer, herbaceous layer and lianas. In the arborous layer, the dominant tree is *Sapium discolor*, the important value of which is 36.12. The life form was measured according to Raunkiaer's system of classification: phanerophytes(89.88%), chamaephytes(3.85%), hemicryptophytes, (1.28%), geophytes(1.28%), and therophytes (2.56%), epiphytes(1.28); the percentage of them is similar to the seasonal rain forest in Xishuangbanna. Studying on the secondary succession of tropical rain forest is to know the dynamics and regulation of secondary succession. It has important ecological significance for the recovery and development of forest ecosystem. "Closing off the hills for natural regeneration" is an effective measure to rehabilitate the secondary forest vegetation.

Key words: *Sapium discolor*, secondary forest, coenological characteristics, floristic composition, life form