



高等院校生物类专业系列教材

# 微生物学

EXPERIMENTS IN MICROBIOLOGY

# 实验

陈敏 主编



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS  
浙江大学出版社

# 热带雨林之旅

*Redai Yulin zhi Lii*

雨林，大地的最后的回忆在那里，  
人类失落的世界依旧完整，一切正在改变。

张家荣 著

## 图书在版编目(CIP)数据

热带雨林之旅 / 张家荣著; — 重庆: 重庆出版社,  
2011.7

ISBN 978-7-229-04238-7

I. ①热… II ①张… III. ①热带雨林—普及读物  
IV. ①P941.1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第126018号

## 热带雨林之旅

Redai Yulin Zhi Lu

张家荣 著

出版人: 罗小卫

责任编辑: 张立武 朱彦谚

责任校对: 何建云

书籍设计: 重庆尚品视觉设计形像有限公司·周娟 钟琛



重庆出版集团

重庆出版社

出版

重庆长江二路205号 邮政编码: 400016 <http://www.cqph.com>

重庆裕城经贸有限公司 制版

重庆华林天美印务有限公司 印刷

重庆出版集团图书发行有限公司发行

E-MALL: [fxchu@cqph.com](mailto:fxchu@cqph.com) 邮购电话: 023-68809452

全国新华书店经销

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 12.75 字数: 170 千字

2011年8月第1版 2011年8月第1次印刷

ISBN 978-7-229-04238-7

定价: 33.00元

如有印装质量问题, 请向本集团图书发行有限公司调换: 023-68706683

版权所有, 侵权必究

# 开卷语

若干年前我读到一首诗《小小的岛》，作者是台湾诗人郑愁予。这首小诗给我们描绘了一个奇妙而令人神往的热带世界：

你住的小小的岛我正思念  
那儿属于热带，属于青青的国度  
浅沙上，老是栖息着五色的鱼群  
小鸟跳响在枝上，如琴键的起落

那儿的山崖都爱凝望，披垂着长藤如发  
那儿的草地都善等待，铺缀着野花如过果盘  
那儿浴你的阳光是蓝的，海风是绿的  
则你的健康是郁郁的，爱情是徐徐的

……

这个小岛的景象我难于描绘。彼时，我正生活在明朗的高原，但显然，热带的诗意击中了我。多年后，我独自走进热带雨林，说实话，雨林比诗意更有魅力。走进雨林，就是走进神秘，新鲜，活力，走进雨林就是走进色彩，声音，芳香，寂静，恐慌，还有某种不可捉摸的感觉。而现在，我们向往着能回归热带雨林，回到原本的故园。但恐怕这只是理想。

设想我们居住的地球未来：雨林密布。  
但我们要接受的事实是：雨林即将消失。



# 目录

## CONTENTS

MULU

### 第一章 巨木擎天 1

雨林即福地 2

垂直的层次 6

望天树 9

我欲飞翔 13

木棉或者轻木 16

### 第二章 宽大的脚掌 19

适应贫瘠的浅根 20

板状根 22

绞杀事件 25

支柱与呼吸 28

### 第三章 长藤善舞 32

扁担藤之谋 33

目的决定手段 37

另外的意义 42

### 第四章 空中城市 45

与丛林无关 46

空间漫步 49

REDAIYULIN

蕨类之策 52

凤梨、兰花及天南星 55

需要解决的几件事 58

### 第五章 巨叶及其他 60

野芭蕉 61

海芋的巨叶 64

棕榈风情 66

雨林红叶 68

滴水叶尖 70

会下雨的树 72

### 第六章 茎花与茎果 75

空间意识 76

树干上的炮弹 80

可可树 82

尖蜜拉及其他 83

大果榕 87

番木瓜 89

明了的目的 91

## MULU

## REDAIYULIN

**第七章 榕树的合作者** 95

与榕小蜂结缘 96

重要的是过程 98

更特别 101

投机与合作 106

**第八章 天南星的法宝** 108

奇特的闺房 109

加热制造气味 111

魔芋的腐臭 114

其他燃烧者 117

后来呢 120

**第九章 反策略** 123

黑色之策 124

一花一世界 126

劣势还是优势 127

放弃种子 131

生命即花朵 134

**第十章 另类进化** 135

食肉者 136

蚁栖树的保镖 139

囚禁者 141

会动的柱头 142

精于算计的小气鬼 146

无奈的退守 148

**第十一章 生命的接力** 152

死亡是必然的 153

昆虫食客 156

真菌的意义 159

空间战 162

**第十二章 特别的动物居民** 166

无法成人的孩子 167

庞然大物 169

大嘴有福 172

两栖及其他 177

加强版的昆虫 180

**第十三章 尴尬的存在** 184

脆弱的神经 185

冰冷的刀子 187

难堪的后果 191

终成想象 192

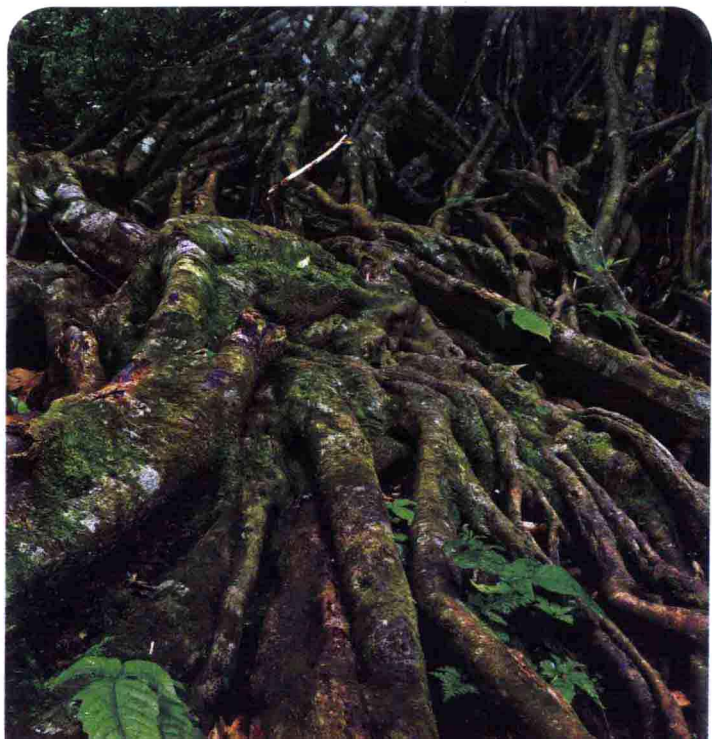
# 第一 章 巨木擎天

ESP.1

*Jurua Linghian*

太阳还在森林的背面，但面前浓密的植物们已开始伸展身体，葱葱翠翠，摇动叶片，拼足了劲准备迎接阳光的到来。这样的清晨，空气是甜美而晶莹的，我行走在一架设在高大树木之间的空中走廊，抬头或者低头，都是充满活力的绿色，都有无限的神秘，它们等着我的走近。这样的清晨，我心情奔涌，幻想着自己能一跃而起，长成一棵参天大树，或者是树顶的一片树叶，抖擞精神，迎接阳光。

这里是亚洲的一片热带雨林。



● 一些雨林植物像瀑布一样的根

## 雨林即福地

在一张地球的版图面前看，热带雨林面积并不大，有些杂乱。具体说来，主要分布在以下几个大片，一片是南美洲的亚马逊河流域，一片是非洲的刚果河流域、几内亚湾、马达加斯加岛东部，另一片是亚洲的印度半岛西南沿海、孟加拉湾沿岸、马来半岛南部、中南半岛西海岸、菲律宾群岛和伊里安岛，还有就是大洋洲的苏门答腊岛至新几内亚岛一带、澳大利亚的东北部。

这都是些令人向往的地方。

19世纪，德国植物学家辛伯尔对热带地区的科学发现和资料进行收集整理后，概括性地将潮湿热带地区具有常绿高大的森林植被称为热带雨林，并从当时的生态学角度对它进行了科学描述和解释。这是热带雨林最初的提法。

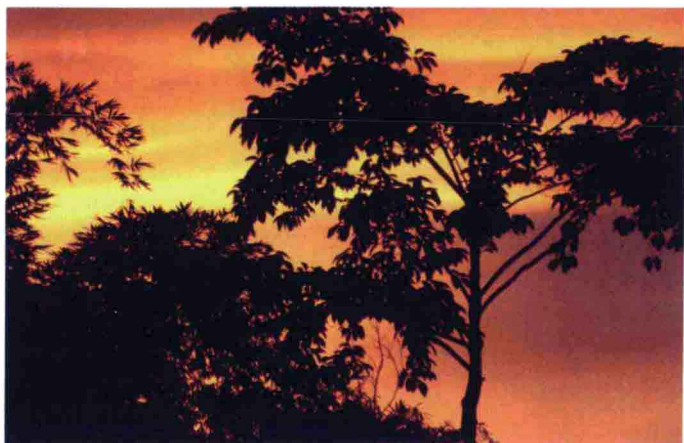
显然，热带雨林具有独特的外貌和结构特征，与世界上其他森林类型有明显的区别。

现在来看，热带雨林主要的特征还是强调一种原始存在状态：在地质史上，未受到或者较少受到冰川期的影响；

● 潮湿的雨林







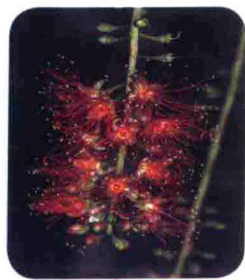
● 即将来临的雨林之夜

在破坏程度上，没有或者较少有人类的开发。在这两个基本前提下，再加上热带地区长期高温高湿的气候和环境，这里的森林因此非常茂盛。

对植物来说，热带雨林是天堂，是福地，是生命的纵情牧场。它们需要的阳光和湿度，弥漫在这里的每一寸土地上。

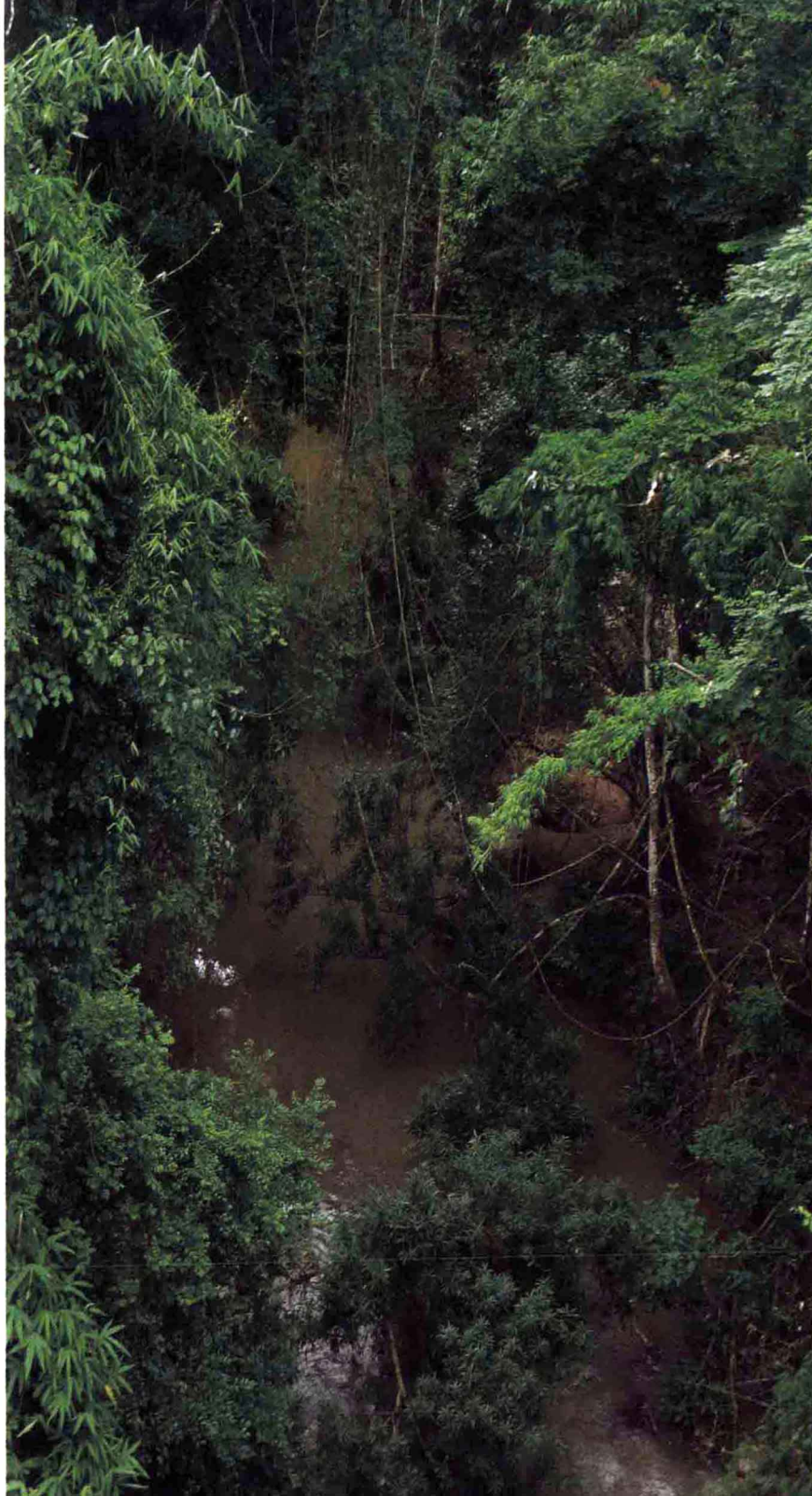
这里阳光热烈，心潮澎湃。这里更接近太阳，在赤道以及赤道附近，太阳辐射自然强烈。这里各月平均气温在 $24\sim 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间，或者说年平均温度 $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上，最冷月平均温度 $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上。温度高，湿度大，雨林里总是有种类似酒的发酵的气味。这种感觉只有走进雨林里才会有真切的体会，走进去再走出来感觉就更真切了。

这里云雾依依，空气潮湿。这是多雨的地带，信风在赤道附近聚集上升，水汽容易形成云层并带来大量的雨水，年降水量 $2\ 000$ 毫米以上，有的地区甚至达到 $6\ 000$ 毫米。这是一个什么样的概念呢？我国西部地区的年降雨量约 $600$ 毫米，相当于这些地区 $3\sim 10$ 年的降水量。还有，这里的植物蒸腾作用更强，这也使环境时常保持潮湿。



● 夜间开放的玉蕊花漂亮却难得一见

● 雨林里的河流



这里季节消失，热情涌来。这里没有四季，气候变化较为单调，全年皆夏，季节分配均匀，每个月都有植物处于开花期，植物们的果实也并不确定在秋天成熟。植物群落变化不像温带植物那样表现出明显的季相。森林全年都呈绿色，只有老叶脱落时变黄或者变红，落叶一年四季都有，多在春季，有的直接在枝干上就枯败了。一天的气温变化是，早晨晴朗，午前热，午后有雨，黄昏稍凉。

这里资源有限，循环快速。雨林里营养并不丰富，而且大多并不留在土地里，而是在各种生命体之间循环。如果说土地是营养物的银行，那这里的银行是很少有储户的，钱都在不停的运转中。有一点落到地上，也被快速地分解抢走了。

这里植物浓密，生长奔放。这里是地球上物种最丰富的植被类型。全世界有花植物近25万种，其中约17万种生长在热带。这里的许多乔木高大笔直，没有分枝，主干基部具有外露的板状根。这里的藤本植物攀登能力更强，形成藤本的世界。这里有绞杀，有附生，有茎花茎果，有不开放的花，也有巨大的果。

这里竞争激烈，压力巨大。这里面积只占地球表面积的2%，却为地球上50%的生命提供生存场所，生物居民估计有500万~5 000万。研究者统计，一个典型的热带雨林一般在一公顷土地上会有超过480种的树种，而温带的森林通常是由少数几种树种构成。亚马逊一个单独的灌木丛中生活的蚂蚁种类要比整个不列颠岛生活的还多。这里空间拥挤，动植物们想立住脚跟，占据或者租用一个房间好好地生存，实属不易，它们为生存所施展的手段无所不用其极。



● 雨林地面的真菌



● 在雨林地面活动的蝴蝶，翅膀上有奇怪的“眼睛”



● 架在望天树上的空中走廊

## 垂直的层次

由于热带雨林资源有限，植物众多，持久的争夺战在所难免。

争夺的首要目标就是阳光，没有阳光就没有热带，没有热带雨林。

长时间争夺的结果，就在热带雨林的垂直方向上形成多个层次，我们可以称之为奔向阳光的梯队。一般来说，热带雨林至少分为5层：上层林冠层、冠层、林下叶层、灌木层和地面表层。当然还有其他的分法，有的也将乔木层分成若干亚层。上层林冠指的是冠层之上30~100米高的树冠，它们高出冠层，形成热带雨林的形象标志。冠层是指树木稠密的林冠所形成的顶层，也有人称其为“森林天篷”。林下叶层是指冠层下面较小的树种和幼龄植株所构成的中间植物层次。灌木层由生长在地面的灌木和幼龄树木

组成。地面表层是由众多树木幼苗、草本植物和菌类组成的。这些分层并不总是清楚而明显的，它们也随着森林的不同而变化。

热带雨林的每一层都有自己吸收阳光的方式，每一层都有各自与众不同的与周围生态系统相互影响的策略。

我行走的这一条走廊就架设在上层林冠层高大的树上，它们是高于周围冠层的巨大树木，在一些书里，它们被称为露生树，大约是取“显露”的意思。这些树木至少按照热带的标准是巨大的，它们大部分有60米的高度，它们的树枝水平伸展着，一般在30多米高的空间之上。如果我们问地球上最大的生命体是什么？当然是植物。从这个意义上说，植物才是地球生命的主宰，不是动物，更不是人，我们都是“植物们选择出来的”。这些巨大的树木就是小小的证据。

显然，这些巨大的树木是阳光争夺战的成功者，它们成为了热带雨林的指示性植物，也就是说，在其他森林系统中，较少能存在这些巨大的身影。

一般情况下，这些巨木多为常绿树和阔叶树，它们树皮浅色，薄而光滑，树基常有板状根。它们与冠层中的树木生活在不同的空间，也表明了“小气候”的不同。上层林冠层空气比较干燥，树枝间常有较大的风，因此，它们已经很好地适应了这样的空间环境。比如，会充分利用风来传播种子，或者能从容地接受阳光的恩赐，人们称其具有特别的喜阳性。



● 刚从地面上长出来的植物嫩叶

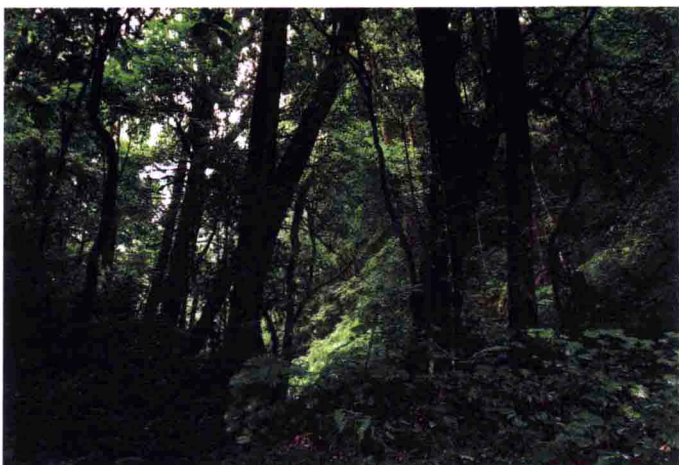


● 高出树冠层的龙脑香科植物

- 享受阳光的蕨类



- 雨林“天篷”下面的植物世界



- 棕榈落叶上的真菌



## 望天树

就亚洲的热带雨林来说，龙脑香科植物显然是阳光争夺战的成功者，它们戴上了亚洲热带雨林的“标示性树种”、“指示性植物”等一些桂冠，仿佛森林选美大赛选出来的俊美男子，获得了格外的青睐，也占有和享用了更多的资源。

有名的望天树就是龙脑香科植物。在中国境内，它只分布在云南西双版纳的补蚌一带。它们的生存地，大部分是原始的沟谷雨林及山地雨林。它们成片生长，组成独立的群落，形成奇特的自然景观。生态学家对它们格外看重，认为它们的存在意义非凡，也就是说，如果西双版纳没有它们，就不能断定西双版纳存在真正意义上的热带雨林。



● 望天树的树叶获得的阳光最多

● 望天树高高在上的树冠适合放飞种子





● 快速生长的望天树

西双版纳的望天树，是1974年首次发现的。当时，植物科学工作者根据勐腊县林业局提供的线索，到补蚌进行考察，并从它的叶、花、果实的结构、形态，鉴定出它是龙脑香科的一个新种，赋予它一个形象生动的名字——望天树。

实际上，傣族人很早就与望天树建立了亲密的联系。当地傣族把它称为“埋干仲”，也就是伞把树，而它们树体高大，树干圆满通直，不分杈，树冠伸展，确实像一把巨伞。

望天树与当地傣族结缘，主要还是它们具有的实用性。它们木材优良，建房做家具，都不错。它们还能产生树脂，傣族寺院的僧人用它们来点灯。也有人用它们熬制“圣药”，人们称之为龙涎香。龙涎香与沉香、檀香、麝香称为四大香中圣品，现在则称为天然冰片，可以清喉润嗓。

望天树树干通直，当然是为了快速长高。它们在树冠以下不分杈，也是为了快速长高。树干表皮光洁，是为了防



● 高出雨林冠层数十米的望天树





止攀爬和附生。事实上，望天树这些形体上的策略也是成功的，很少有藤本植物在它们的树冠层盘踞，也很少有大型的附生植物纠缠在它们的树干上。而一些棕榈科植物，因为不具备这些策略，往往被附生植物和绞杀植物折腾而死了。

在中国海南的热带雨林中，青梅是重要的龙脑香科乔木，它们一般高约30米，不能与望天树相比。它们树皮青灰，幼枝和嫩叶密被星状毛，圆锥形花序，花小，白色。果近球形，也有“翅膀”，也是靠“飞翔”来开拓新领地的。它们在泰国、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾等地也有分布。

坡垒也是海南的龙脑香科常绿乔木，也叫海南柯比木。坡垒属90余种，分布在印度、马来西亚和中南半岛等地。中国有6种，是海南岛特有的珍贵用材树种。它们的种子也是飞翔者，寿命也短。

● 望天树树干笔直光滑