

云南橡胶树病虫害防治

宋国敏 主编



云南大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

云南橡胶树病虫害防治 / 宋国敏主编. —昆明:
云南大学出版社, 2010
ISBN 978-7-5482-0061-1

I. ①云… II. ①宋… III. ①橡胶树—病虫害防治—
云南省 IV. ①S763.741

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 056481 号

云南橡胶树病虫害防治

主编 宋国敏

组织策划: 徐 曼
责任编辑: 徐 曼 刘 焰
封面设计: 刘 雨
出版发行: 云南大学出版社
印 装: 昆明五彩印务有限公司
开 本: 787mm×1092mm 1/16
印 张: 5.5
插 页: 22
字 数: 140 千
版 次: 2010 年 5 月第 1 版
印 次: 2010 年 5 月第 1 次印刷
书 号: ISBN 978-7-5482-0061-1
定 价: 18.00 元

地 址: 昆明市翠湖北路 2 号云南大学英华园内 (邮编: 650091)
发行电话: 0871-5033244 5031071
网 址: www.ynup.com
E-mail: market@ynup.com

云南天然橡胶生产系列教材编委会

主 任：白建坤

副主任：苏维凡

成 员：李 民 何天喜 迟中华
 翁立志 王信用 李志强
 孙运祥 钟 军

顾 问：古希全 刘衍任 罗仲全
 陈积贤 陈伟隆 缪桂兰
 杨雄飞 牟道庸

编写说明

本教材应云南天然橡胶生产发展和作物生产技术专业（热带作物生产方向）核心能力课程云南热带作物病虫害防治教学需要而编写。云南橡胶树病虫害防治是热带作物病虫害防治的主要内容，在热带作物技术特别是橡胶生产技术领域占有非常重要的地位。自我院办学以来，一直使用由华南热带农业大学主编的《热带作物病虫害防治学》作为教材。该教材主要介绍海南橡胶树病虫害的发生规律和防治措施，由于海南和云南的地形、气候差异非常大，病虫害发生规律的差异也非常大，而且该教材内容多年没有更新，深感该教材不能适应云南橡胶生产发展的要求，因而决定编写具有地方特色的《云南橡胶树病虫害防治》。

《云南橡胶树病虫害防治》的编写，始终以生产应用和为专业课服务为目的，以必需、够用为度，以讲清概念、强化理论联系实际、引导学生利用所学知识分析解决生产实际问题 and 害虫的生理现象为重点。教材中附有一定的高清晰度电子显微镜照片和数码照片，使教材图文并茂，生动直观，真实可信；教材增加了大量理论联系实际的内容，充分利用本课程的理论知识为橡胶生产实践中的现象和具体技术找出理论依据，将理论和生产实际合成一个有机整体，充分体现了本教材的特色。

希望本教材能对培养高等橡胶生产技术应用型专门人才，提高橡胶生产劳动者素质，建设社会主义精神文明，促进边疆社会进步和经济发展起到一定的作用。

本教材在策划过程中得到了陈积贤老师的鼎力支持，编写过程中参考了云南农垦总局提供的由黄雅志研究员主笔的基础材料和大量文献资料，还得到了景洪橡胶分公司陈克难同志的大力指导，文字打印由李芬老师完成，图片处理得到了何松文老师的支持，在此一并表示感谢！

本教材适用于云南省作物生产技术专业（热带作物方向）的高等职业技术学院、农林中专学校、高级职业中学农科类高职班、相应层次的教学和培训，也可作为橡胶生产技术员、辅导员、植保员的参考书。

由于编写人员经验不足，时间和水平有限，书中的不足和疏漏在所难免，也有一些观点值得商榷，恳请专家同仁和广大师生批评指正，以便我们不断修改完善。

编者

2010年1月27日

目 录

绪 言	(1)
-----	-----

上篇 橡胶树病害

第一章 橡胶树叶部病害	(3)
第一节 橡胶树白粉病	(3)
一、分布及为害	(3)
二、病害症状	(4)
三、病原菌	(4)
四、病害的发生和流行条件	(5)
五、病害流行小区区划	(9)
六、防治建议	(10)
第二节 橡胶树季风性落叶病	(13)
一、分布及为害	(13)
二、病害症状	(13)
三、病原菌	(14)
四、病害的发生和流行条件	(14)
五、病害的预测	(15)
六、与割面条溃疡病的关系	(16)
七、防治建议	(16)
第三节 橡胶树炭疽病	(17)
一、分布及为害	(17)
二、病害症状	(17)
三、病原菌	(17)
四、病害的发生和流行条件	(18)
五、防治建议	(19)
第四节 橡胶树黑团孢属叶斑病	(19)
一、分布及为害	(19)
二、病害症状	(19)
三、病原菌	(19)
四、侵染循环	(20)

五、病害的发生和流行条件	(20)
六、防治建议	(21)
第五节 橡胶树棒孢霉落叶病	(21)
一、分布及为害	(21)
二、病害症状	(22)
三、病原菌	(22)
四、病害的发生和流行条件	(22)
五、防治建议	(22)
第二章 橡胶树茎部病害	(23)
第一节 橡胶树割面条溃疡病	(23)
一、分布及为害	(23)
二、病害症状	(23)
三、病原菌	(24)
四、侵染循环	(24)
五、病害的发生和流行条件	(25)
六、防治建议	(26)
第二节 橡胶树茎干溃疡病	(27)
一、分布和为害	(27)
二、病害症状	(28)
三、病原菌	(28)
四、侵染循环和发病条件	(28)
五、防治建议	(28)
第三节 橡胶树绯腐病	(29)
一、分布和为害	(29)
二、病害症状	(29)
三、病原菌	(29)
四、侵染循环	(29)
五、发病条件	(29)
六、防治建议	(30)
第四节 橡胶树死皮病	(30)
一、分布和为害	(30)
二、病害症状	(30)
三、发病条件	(30)
四、防治建议	(30)
第三章 橡胶树根部病害	(32)
第一节 橡胶树根病	(32)
一、分布及为害	(32)

二、病害症状	(33)
三、病原菌及寄主	(33)
四、病害发生和发展特点	(35)
五、病害发生、发展与外界环境因素的关系	(36)
六、综合防治措施	(37)
第二节 橡胶树根结线虫病	(38)
一、病害症状	(39)
二、病原菌	(39)
三、防治建议	(39)
第四章 橡胶树其他病害	(40)
第一节 橡胶树寄生植物	(40)
一、分布及为害	(40)
二、形态特征	(40)
三、防治建议	(41)
第二节 橡胶树生理病害	(41)
一、橡胶树寒害	(41)
二、橡胶树日灼伤	(42)
三、橡胶树旱害	(43)
四、橡胶树缺素病	(43)

下篇 橡胶树虫害

第五章 橡胶树地下害虫	(44)
第一节 花生大蟋蟀	(44)
一、分布和为害	(44)
二、形态特征	(45)
三、生活史和习性	(45)
四、防治建议	(45)
第二节 北京油葫芦	(46)
一、分布及为害	(46)
二、形态特征	(46)
三、生活史和习性	(46)
四、防治建议	(47)
第三节 二斑鳞鳃金龟	(47)
一、分布及为害	(47)
二、形态特征	(47)
三、生活史和习性	(48)
四、防治建议	(48)

第四节 白 蚁	(49)
一、分布及为害	(49)
二、形态特征	(49)
三、生物学特性	(50)
四、防治建议	(50)
第六章 橡胶树钻蛀性害虫	(52)
一、分布及为害	(52)
二、形态特征	(53)
三、生物学特性	(53)
四、防治建议	(54)
第七章 橡胶树吸汁型害虫	(56)
第一节 六点始叶螨	(56)
一、分布及为害	(56)
二、形态特征	(56)
三、生物学特性	(56)
四、防治建议	(57)
第二节 橡胶红叶螨	(57)
一、分布及为害	(57)
二、形态特征	(57)
三、生物学特性	(58)
四、防治建议	(58)
第三节 介壳虫	(58)
一、分布及为害	(58)
二、形态特征	(58)
三、生物学特性	(59)
四、防治建议	(59)
第八章 其他害虫	(60)
第一节 绿鳞象	(60)
一、分布及为害	(60)
二、形态特征	(60)
三、生物学特性	(60)
四、防治建议	(60)
第二节 切叶蚁	(61)
一、分布及为害	(61)
二、形态特征	(61)
三、生物学特性	(61)

四、防治建议	(62)
第三节 竹 鼠	(62)
一、分布及为害	(62)
二、形态特征	(62)
三、生物学特性	(62)
四、防治建议	(63)
第四节 黄毛鼠和板齿鼠	(63)
第五节 高突足襞蛞蝓	(63)
一、分布及为害	(63)
二、形态特征	(63)
三、生物学特性	(64)
四、防治建议	(64)
第六节 褐云玛瑙螺	(64)
附录一：橡胶树风、寒、病害分级标准	(65)
附录二：橡胶树白粉病调查样表	(68)
附录三：橡胶树病虫害防治常用计算公式	(75)
参考文献	(77)

绪 言

云南植胶区是我国最早引种橡胶树的地方，新中国成立后经过半个多世纪的发展，业已成为仅次于海南的全国第二大天然橡胶基地和我国最好的世界高产的天然橡胶基地。

云南植胶区在热带北缘（北纬 $21^{\circ}\sim 25^{\circ}$ ）高海拔地区（100~1 000m），地理位置独特，地形由西北部高原向东南部逐步降低呈帚状展开，气候上受东南季风（太平洋）、西南季风（印度洋）影响，形成高温高湿、干湿季节分明的气候，植物繁茂，生物循环旺盛。植胶区位于哀牢山以东的红河州、文山州和哀牢山以西的西双版纳州、普洱市、临沧市、德宏州等地区，植胶区复杂的地形地貌对光、热、水、风等气象要素的再分配作用显著，纵横、垂直多变的小环境呈现了“一山分四季，十里不同天”、“山前山后两种气候，坡上坡下植被变化”迥然不同的局面，不同气候类型区及小环境对橡胶树的生长生势影响不同，对病虫种类、分布和病虫害发生、流行的影响也不同，而气候环境差异是植胶区内和区间病虫害发生不同的重要原因。

1993年热带作物病虫害普查统计，云南橡胶树病害方面有真菌、寄生性种子植物、根结线虫和生理性等病害 68 种，其中常见的重要病害有白粉病、季风性落叶病、炭疽病、麻点病、黑团孢叶斑病、割面条溃疡、茎干溃疡、绯腐病、红根病、褐根病、紫根病；五蕊寄生、卵叶梨果寄生、瘤果榭寄生 14 种。害虫和兽害（有害动物）有 149 种，分属 4 纲 12 目，其中常见的重要种有花生大蟋蟀、北京油葫芦、南方油葫芦、二斑鳞鳃金龟、黄翅大白蚁、黑翅土白蚁、小头蛮白蚁、角面长小蠹、小黄蚁、六点始叶螨、橡胶叶螨、花白竹鼠、黄毛鼠、板齿鼠 14 种。橡胶树和它的各种敌害生物都是胶园生态系统中的成员之一，敌害生物对橡胶树的为害与其自然平衡的制约，也受气候、土壤、人为的影响。一般情况下与橡胶树有关的病、虫、兽是不会造成大的为害的，只有在执行了错误的农业技术措施或出现异常的天气，破坏了生态系统的自然平衡或损伤了橡胶树的自我防护、补偿能力，病、虫、兽害才可能对橡胶群体造成经济为害。

20 世纪 70 年代初，云南植胶区橡胶高产优良芽接树大面积投产开割，由于当时未能正确地掌握割胶技术规程，在秋末低温阴雨天加刀强割，结果割面条溃疡病暴发流行，引起胶树割面块状溃烂。西双版纳各农场 1972 年开割胶树被迫停止割胶率达 14.1%。1978 年因为知青回城，大批未经过一定培训的临时工上树位顶班割胶，深浅不均，伤树严重，再加上季风性落叶病连年流行，大量疫霉菌孢子从病害枝条、胶果随着雨水沿着枝干流入割口，结果割面条溃疡再次大流行。西双版纳 1979—1980 年累计被迫停割胶树 23.9 万株，占全区开割总株数的 8.1%。

橡胶白粉病是一种气候性病害，其发生和流行有一定的规律性，橡胶树对其所造成的损伤也有相应的补偿能力。只要注意掌握发生、流行规律，加强科学管理，是可以避免对橡胶生产造成大的经济损失的。1985 年，西双版纳曾发生历史上罕见的白粉病大流行，

由于缺乏必要的对病害的管理制度和防治队伍，不能及时地喷粉防治，结果 20.5 万亩胶园因病害落叶无法按期割胶生产，贻误了当年第一产胶高峰期的割胶时机，失收干胶约 2 000 吨。1990 年春西双版纳等植胶区，气候极异常，橡胶白粉病的流行强度比 1985 年的还要大，但由于接受了上一次病害大流行的教训，恢复了植保防治队伍，有病害防治的思想、物资准备，能根据病害流行的测报，及时地进行化学防治，制止了病害发展，避免了经济损失。

橡胶树根病和竹鼠在云南植胶区对橡胶生产也曾造成了一定的经济损失，这也是对胶园的生态环境变化规律缺乏应有的认识和对策所造成的。橡胶树根病病原菌的宿主很多，胶园垦前植被就有不少树种是宿主。河口植胶区初期垦殖没有挖除杂树桩，按 1965 年的幼龄胶园内调查的 2 200 个树桩统计，带有根病病原菌的有 25%。而后，随着幼树长大成林，它们成为根病传播蔓延的初侵染源，成为橡胶树根病的重发区。按 20 世纪 50 年代定植的实生树老胶园累计，橡胶树根病率达 15.76%。

竹鼠（花白竹鼠和大竹鼠）原以竹根为食，植胶区在竹林和竹木混交林地被开垦植胶后，对失去或减少了食物来源的竹鼠没有及时地采取任何治理和防范措施，结果竹鼠吃橡胶树根以替代竹根。红河和西双版纳植胶区自 1960 年大面积植胶以来，在农场边远的幼林地均曾发生过竹鼠为害，导致橡胶树成行倒伏凋枯的现象。

综上所述，在胶园生态系统中，橡胶树和与之相关的病、虫、兽、杂草以及天敌昆虫、拮抗微生物等都是其中的成员，在自然状态下，胶园各生物之间相互制约，一般总是维持在相对稳定的平衡状态。只有人类生产行为和气候环境变动的影响打破了胶园各生物之间制约力，使胶园生态系统出现了某些缺陷并无法自行修复，才会引起病、虫、兽害的发生而造成经济为害损失。但人们对自然的认识和经营行为总是由不正确或不太正确到正确，而自然界也总是不断地发生变化，由平衡到不平衡再到平衡，因此病、虫、兽害时有发生，自然是难免的，需要加以科学的监视和管理，防止其对生产造成影响。所以对橡胶树病、虫、兽害的防治，一定要应用生态学的观点，历史地、全面地分析各种病、虫、兽害发生和发展的原因，总结和学习其发生为害、传播蔓延的规律，既要重视病、虫、兽等敌害生物的破坏性，也不能忽视橡胶树的自我防护、补偿能力以及胶园生态系统的自然平衡，采取综合治理技术措施，正确地系统治理，以取得经济、生态和社会效益。

上篇 橡胶树病害

1993年，热带作物病虫害普查统计云南橡胶树病害方面有真菌、寄生性种子植物、根结线虫和生理性等病害68种，其中常见的重要病害有白粉病、季风性落叶病、炭疽病、麻点病、黑团孢叶斑病、割面条溃疡、茎干溃疡、绯腐病、红根病、褐根病、紫根病、五蕊寄生、卵叶梨果寄生、瘤果槲寄生14种。

上篇共有四章，重点是第一章第一节橡胶树白粉病，第二章第一节橡胶树割面条溃疡病、第四节橡胶树死皮病，第三章第一节橡胶树根病。

第一章 橡胶树叶部病害

1993年热带作物病虫害普查发现云南橡胶树叶部病害有45种，其中真菌引起的有30种，其他病虫害由寄生植物、藻类和生理病害等引起。嫩叶上的主要病害有白粉病、炭疽病等，老叶上的病害主要有季风性落叶病、麻点病、棒孢霉落叶斑病等。

第一节 橡胶树白粉病

一、分布及为害

橡胶树白粉病是橡胶树的重要病害之一，世界各植胶国和我国植胶区都有分布。为害嫩叶、嫩芽、花序，引起橡胶树异常落叶、落花，导致产胶量减少和种子歉收。病害严重时，造成多次落叶，枝条回枯，生势衰弱。云南植胶区1960—1962年先后依次在河口、西双版纳和德宏等地发现此病，病害现已遍布全省植胶区。自1964年首次在景洪发生流行以来，已多次发生流行。1981年在云南植胶区大流行，一些防治不及时胶园，因落叶被迫推迟开割，割胶生产受到极大影响。临沧地区的孟定农场投产林地1000hm²，因染病落叶推迟开割2万株；勐撒农场有近50%的橡胶树因病不能按时开割，重病地块胶

树落叶 2~3 次，枝条回枯，终年未能开割。1985 年以后，云南省植胶区又多次发生特大流行，其流行频率比以前增加。但由于橡胶树对白粉病为害有一定的自我补偿能力，病害流行强度大小对产胶量的影响程度不是叠加的。云南省热作所的研究结果表明：轻病（最终病情指数在 25 以下）对产胶量无明显的影响；中等病情（最终病情指数 26~50）是经济上所能容许的，因病害而致使结果量减少近 50% 所产生的补偿效应，使产胶量不但不减少反而增产，增产率为 5%~8%；重或特重病（最终病情指数在 51 以上）才显著减少，减产率为 6%~13.5%。重病区发生一次性落叶在 50% 以上而不休割的，仍会减产，但对死皮病和后期产胶量无明显影响。研究结果还表明，中等病情因结果量减少，而显著地降低季风性落叶病和割面条溃疡病的潜在威胁。因此，白粉病防治要正确掌握利用白粉病对花果和产胶影响的自然规律，科学地开展橡胶白粉病防治工作，将预测为重病或特重病林地的最终病情指数控制在中等病情范围内，是最为经济合理的。

二、病害症状

白粉病病原菌只侵染为害橡胶树的嫩叶、嫩芽、花序和幼果，不能侵害老叶和老化组织。嫩叶感病初期，叶面或背面出现辐射状的银白色蛛网状菌丝，以后在病斑上出现一层白粉，形成大小不一的白粉病斑。发病严重时，病叶密布白粉、叶片皱缩、畸形、变黄，最后脱落。不脱落的病叶随着叶片的老化和气温的升高，病斑上的白粉逐渐消失，留下白色癣状斑、褪绿呈半透明黄斑或黄褐色坏死斑。花序感病后，花梗或花蕾出现细小白色菌斑，严重时整个花序布满白粉，花蕾大量脱落，只留下光秃秃的花梗。

三、病原菌

本病病原菌属半知菌粉孢属真菌，学名为 *Oidium heveae* Steinm，是专性寄生菌。

（一）形态特征

菌丝体寄生于寄主表面，无色透明，有分隔；分生孢子梗直立棍棒状，不分枝，顶端膨大形成分生孢子；分生孢子串生在分生孢子梗上端，单孢，无色透明，卵形或椭圆形，大小为 $32\sim 48\mu\text{m}\times 16\sim 26\mu\text{m}$ 。

（二）生物学特性

病菌只能寄生在活的叶片、嫩芽、嫩梢和花序或其他寄主上，不能在人工培养基上生长。孢子只能侵染嫩叶、嫩芽、花序等幼嫩组织，叶片角质层成熟后（厚度约 $4\mu\text{m}$ ），病菌便不能侵染。

据华南热带作物研究院的测试，白粉病病原菌孢子萌发的最高温度为 38°C ，最低温度为 0°C ，最适温度为 $16^{\circ}\text{C}\sim 32^{\circ}\text{C}$ ；对湿度的适应范围很宽，相对湿度 $0\sim 100\%$ 孢都能萌发，但高于 80% 时萌发率较高；病菌侵染、产孢的最适温度为 $15^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，高于 28°C 或低于 12°C ，其侵染、扩展、产孢都显著减弱。

（三）侵染循环

橡胶白粉病在云南整年均可发生，但流行于大量抽新叶的春季。病原菌终年以分生孢子形式对一批又一批的嫩叶持续侵染循环。冬季病原菌集中在未开割幼树、苗圃、林下自生苗及开割林地抽出的嫩梢和越冬不落的老叶上活动和生存。翌年 2 月初以后橡胶树开始抽出嫩叶，病菌孢子从上述场所借助气流传播到新抽嫩叶上。在适宜条件下，可在几小时

内萌芽，由一端长出芽管，芽管顶端膨大形成附着孢，然后由附着孢产生侵入丝侵入叶片，再膨大形成梨形吸器，吸取寄主的营养。留在表面的芽管则继续伸长形成菌丝，菌丝在叶面上蔓延，几天以后菌丝向上形成分生孢子梗，在其顶端形成分生孢子。从侵染到产孢一般3~7天。分生孢子成熟后，又借气流再次传播和侵染，经过重复侵染，病菌数量迅速增加。病害不断蔓延扩大，第一蓬叶老化后，病菌继续侵害其后不断抽生的嫩叶，终年侵染循环。

四、病害的发生和流行条件

(一) 流行过程

橡胶树在云南植胶区每年都有一个明显的越冬落叶和春季抽叶盛期，在9龄以上的胶树更为明显，第一蓬叶量占整年总抽叶量的90%以上。由于胶树的生长规律，以及病菌的消长和气候变化，橡胶树白粉病的发生和流行过程有四个阶段：

(1) 越冬期：云南植胶区冬温相对较高，一年四季嫩叶不断，病菌持续侵染循环，又能在老叶上存活产孢，不存在病原菌的越冬和越夏问题，而只是随着橡胶树的越冬落叶和初春抽叶的更替（两个季节间）而存在着数量上由少到多、由多到少的变化。每年12月中旬到翌年2月初，橡胶树为适应冬季低温而越冬休眠落叶，病菌主要集中在幼树、苗圃、部分中老龄树的冬梢上和老叶上繁殖、生存，成为翌年2月中旬以后橡胶树大量抽嫩叶时的初侵染源。

(2) 中心病区阶段：初侵染源使早抽叶的植株普遍早发病，因早抽叶植株分布或集中或分散，以致找不到中心病株。这种抽叶较早的局部地段，因早发病而成为病菌大量侵染繁殖的基地，可称为中心病株，进而扩展成为中心病区。中心病区为病害的流行提供大量菌量，应及时防治。

(3) 流行期：2月初以后，橡胶树开始抽叶，病害首先在早抽叶植株上发生，随着嫩叶量的增加和病菌繁殖传播范围的扩大，病害逐渐加重，一般3月至4月初达到当年发病的高峰。病害严重流行年会造成第一蓬叶大量落叶。如4~5月份又持续出现阴雨天气的年份，或气温偏凉的地区，尤其海拔在900m以上的植胶区，病害4月份以后仍继续流行受害新抽的第二至第四蓬嫩叶，其流行期可持续到橡胶树不再抽生嫩叶为止。

(4) 病征消退、病情稳定期：4月中旬以后，随着叶片的老化和气温升高，老化叶上的病征逐渐消退，但病菌仍继续为害迟抽叶植株的第一蓬叶和花序，常到5月份后病害方趋于稳定。在阴雨天较多、气温偏低的天气条件下，特别是位于高海拔的胶园，第一次病害致病严重落叶后，病菌继续为害第二至第四次抽发的新叶，造成重复落叶，枝条回枯，终年树冠稀疏，病害一直延至8~9月份不再抽生新叶时为止。

(二) 流行条件及其主导因素

橡胶树的叶物候期、越冬菌量、天气条件是病害流行的三个基本因素。以往一般认为，冬温是病害流行的主导因素，冬温偏暖，橡胶树越冬落叶不彻底，冬梢也多，越冬菌量大，初春抽叶期抽叶不整齐，病害就会流行；冬温通过影响橡胶树的越冬落叶和抽叶过程而起主导作用。1980年以来，通过深入的研究，获得了不同于这一传统的观念和认识。

(1) 橡胶树的越冬落叶程度和抽叶整齐度对病害流行强度有潜在的影响，但均不是决定病害流行与否的主要因素。橡胶树越冬落叶不彻底，春季抽叶不整齐，尤其是小群体间

抽叶迟早相差大时，有利于病原菌的积累。病原菌积累大，病害发生会较重，反之则较轻。但是它不是决定病害流行与否的主要因素，因为嫩叶期出现有利于病害发展的天气时，病害的流行速度很快，即使抽叶整齐，病害也会严重流行，甚至病害的严重度比抽叶不整齐的年份或林地还要重得多。出现高温天气，病害流行速度慢，抽叶不整齐病害也不会流行。勐撒农场于海拔 900~1 200m 之地植种的橡胶树，常年越冬落叶彻底，老叶全部落光，抽叶也很整齐，但病害常年流行，而海拔在 700m 以下植种的橡胶树，常年越冬落叶不彻底，抽叶不整齐的地段，因其抽叶较高海拔地段推迟 10~15 天，嫩叶期气温较高，病情常年为轻或中病。景洪植胶区 1989 年、1990 年橡胶树越冬落叶彻底，抽叶也较整齐，但两年都是病害特大流行年，其中 1990 年是空前特大流行年；而 1984 年橡胶树越冬落叶不彻底，抽叶也不整齐，其病情却是最轻的年份（最终病情指数 1.9）。

(2) 越冬菌量与病害流行强度关系不大，在病害流行中不起重要作用。云南植胶区白粉病的初侵染菌源分布广、数量多，但有效数量主要决定于抽叶初期的天气。在较大的地区范围内，初抽叶前后的天气晴朗，最高温度由 30℃ 迅速升至 32℃ 以上，即使初期菌量大，有效率却较低，胶园病害始见期出现晚。初抽叶前后天气适宜于病菌增殖，早抽叶植株普遍早发病，形成了许多发病中心，但其后有效菌量的增加仍然受到天气条件的限制。在适宜天气条件下，有效菌量的增长速率可高达 80% 以上，足以弥补初期菌量稀少的影响。在高温天气条件下，其增长速率可低至 5% 以下，甚至新生叶片不感病，有效菌量趋于零，足以克服初期菌量大的影响。因此，越冬菌量在病害发生、发展过程中并不起重要作用。

已有的资料表明，空间越冬菌量分布较为均匀（见表 1），但病害的流行强度因胶园海拔高度、抽叶迟早及小环境不同而悬殊。年度间有效的越冬菌量大小的波动很大，而和病害流行强度无明显关系（见表 2）。1992 年勐撒农场的橡胶树因冬季低温寒害，冬嫩梢全被摧毁，越冬落叶又彻底，可以说越冬菌量十分稀少，但海拔在 900m 以上的林地，在其嫩叶期天气晴朗，气温又较常年偏高的情况下，病害仍中度流行。白粉病病原菌在植胶区总是存在的，不论其年度越冬菌量大小，常年都可满足病害流行。

表 1 越冬菌量分布调查（勐撒分场）

地点	海拔 (m)	调查日期 (日/月) (1989 年)	古铜叶病情		地点	海拔 (m)	调查日期 (日/月) (1990 年)	古铜叶病情	
			发病率 (%)	病情 指数				发病率 (%)	病情 指数
五队	1 070	14/2	3.2	0.9	五队	1 010	19/2	3.4	1.0
五队	1 010	14/2	5.5	1.2	五队	1 070	19/2	1.8	0.4
五队	900	13/2	5.0	1.4	五队	1 070	15/2	1.4	0.4
五队	870	14/2	1.7	0.4	五队	950	22/2	0.8	0.2
五队	670	14/2	2.1	0.5	五队	900	14/2	2.0	0.5
三队	1 150	15/2	4.2	1.4	五队	920	17/2	0.7	0.1
二队	1 000	15/2	2.0	0.5	五队	700	17/2	3.3	0.9

续 表

地点	海拔 (m)	调查日期 (日/月) (1989年)	古铜叶病情		地点	海拔 (m)	调查日期 (日/月) (1990年)	古铜叶病情	
			发病率 (%)	病情 指数				发病率 (%)	病情 指数
八队	1 000	18/2	3.3	0.7	五队	1 010	18/2	2.9	0.8
					五队	870	24/2	2.9	1.0
					七队	800	17/2	2.3	0.6
					十一队	1 100	17/2	2.4	0.6
					十三队	1 000	17/2	1.0	0.2
					三队	1 150	18/2	0.9	0.2
					三队	1 150	18/2	0.9	0.2
					二队	1 100	18/2	0.5	0.1

注：古铜叶 20% 以前，调查叶基至叶尖长 3cm 的古铜叶病情，示有效越冬菌量。

表 2 越冬菌量与最终病情比较

年 份	调查日期 (日/月)	抽叶 (%)	古铜叶病情			最终病情
			发病率 (%)	早期病情指数	后期病情指数	落叶 (%)
1985	3/3	58.5	23.0	6.3	68.8	20.8
1986	18/2	47.8	8.3	1.8	53.2	5.5
1987	27/2	11.2	5.0	1.1	68.8	24.5
1988	20/2	44.5	19.1	4.6	62.0	11.3
1989	15/2	58.5	5.7	2.0	63.2	11.8
1990	27/2	42.1	0.7	0.1	91.2	50.4

注：勐撒农场海拔 920m 观察点资料，初抽叶期以叶片长 3cm 的古铜叶病情示有效越冬菌量。

(3) 温度既影响病害流行速度又影响基础菌量积累和橡胶树物候，是病害轻重的决定性因素。但冬温不是主导因素，对病害流行强度起决定性作用的主导因素是嫩叶期温度。

冬温对橡胶树冬季抽嫩梢量多少和越冬菌量大小有重要影响，与越冬落叶程度也有一定关系。冬季偏暖，冬嫩梢多，越冬菌量大，抽叶也不整齐，病害有可能流行，但并不一定流行；反之，冬温偏冷，病害也不一定就不流行。比如，1982—1992 年，景洪地区 1 月份气温偏高（月均温大于 15.5℃）的 9 个年份，其中只有 4 个年份病害流行，上年 12 月份偏暖的 7 个年份只有 3 个年份病害流行，而 12 月份偏冷（月均温小于 15.5℃）的 1990 年却是病害空前特大流行年（见表 3）。又如，1991 年 1 月勐撒地区出现低温寒害，但海拔在 900m 以上的林地病害仍中度流行。冬季降雨量对胶树越冬落叶的影响远比温度重要，干冷冬和干暖冬越冬落叶早而彻底，抽叶也早，温暖冬和湿冷冬越冬落叶迟而不彻底，抽叶也较迟。可见，冬温不是病害流行的主导因素。

嫩叶期的天气在病害流行中的主导作用，突出地表现在病害流行速度（病害日均增长率）上，病害流行速度与最高温的关系最为密切，呈显著曲线相关，与叶龄呈极显著负相关，与日均温、日照、相对湿度等气象因素相关不显著。胶林郁闭前，林内最高温 25°C ~ 28°C 时流行速度最快， 29°C 以上逐渐减慢， 32°C 时极缓慢；胶林郁闭后，林内最高温 25°C ~ 29°C 时流行速度最快， 30°C 以上逐渐减慢， 33°C 以上极缓慢。在上述的林内温度条件下，林地开始郁闭后的病害流行速度要比郁闭前的高得多，天气有利时，病害可在短期内暴发流行。病害流行速度的高低随天气条件不同而波动颇大，天气有利时其流行速度可高达80%，天气不利时可低至5%，有时甚至趋于零，新生古铜叶不感病。

嫩叶期天气既影响病害流行速度，也影响橡胶树抽叶整齐度和叶片老化的速度。橡胶树开始抽叶，温度迅速稳定回升，抽叶过程就短，叶片老化速度也较快；温度回升缓慢或波动大，抽叶过程就拖长，叶片老化速度也较慢。

病害流行的适宜温度：低温 11°C 以上，古铜叶期高温 31°C 以下，变色，淡绿期高温 33°C 。最适温：低温 13°C 以上，高温 28°C 以下。抑制温度：古铜叶期高温 31°C 以上，低温 10°C 以下，或高温 32°C 以上；变色叶期高温 32°C 以上，低温 10°C 以下，或高温 33°C 以上；淡绿叶期高温 33.5°C 以上，或低温 8°C 以下。古铜叶期持续出现3天高温 32°C 以上天气，病征就大量消退；变色叶期或淡绿叶期持续出现3天高温 34°C 以上高温天气，病征也会大量消退；持续出现6天，新生叶片发病率急剧下降，病害的流行受到抑制；持续出现3~4天低温 7°C 以下天气，病情也会下降。橡胶树开始抽叶最高温由 31°C 迅速回升到 33.5°C ，或是古铜至变色叶期出现3~4天低温 8°C 以下的降温降雨天气过程后持续出现高温 33.5°C 以上高温天气的林地或年份，最终病情极其轻微。古铜或变色叶期出现了3~5天高温 30°C 以下降温或降雨天气过程，以后又持续出现高温 33.5°C 以上高温天气的林地或年份最终病情为中病。整个嫩叶期持续出现阴雨天气，或嫩叶期天气波动大，或嫩叶期天气晴朗，但气温偏凉，低温在 11°C 以上，变色叶期在 30°C 以下，淡绿叶期在 32°C 以下的林地或年份，最终病情重或特重。

1981年，全省植胶区在橡胶树嫩叶期都出现降温降雨天气过程，病害全面严重流行；而1992年，各地区橡胶树在其整个嫩叶期天气晴朗，最高温度由 30°C 迅速上升到 33.5°C ，病害没有流行。1988年景洪地区橡胶树刚开始抽叶最高温就上升到 31°C ，以后又长期持续在 31°C 以上，并持续出现高温在 33°C 以上高温天气，当年最终病情轻微。而河口地区在橡胶树嫩叶期持续出现50多天阴凉寡日照天气，气温在 20°C ~ 22°C 之间，叶片长期不能老化，病害发展快，导致第一蓬叶在淡绿期以前就大量脱落。1990年2月16日至3月15日云南持续出现全省性降温降雨天气过程，哀牢山以西的植胶区橡胶树抽叶较早，嫩叶期恰好遇上这一降温降雨天气，病害特大流行，而哀牢山以东的河口地区橡胶树抽叶迟，3月中下旬以后才开始抽叶，避过了这一降温降雨天气，嫩叶期气温较高，病害未严重流行。可见，嫩叶期的天气（主要是高温天气）是导致同地区年度间和不同小环境间，以及不同地理区域间病情差异特别大的主要因素，是病害流行的主导因素，而它的主导作用主要是通过病原菌影响病害流行速度而体现的，天气适宜时，有效菌量增长速率高，病害的流行速度大，足以弥补越冬菌量少和抽叶整齐、重复侵染次数少的影响，即使越冬落叶彻底，越冬菌量十分稀少，抽叶又整齐，病害也会严重流行。相反，出现高温天气，有效菌量增长速率很低，病害流行速度极小，足以克服越冬菌量大，抽叶不整齐，病