

橡胶树常见病害 诊断及其防治

蔡志英 李国华 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

橡胶树常见病害诊断及其防治 / 蔡志英, 李国华主编. — 北京:
中国农业科学技术出版社, 2017.6
ISBN 978-7-5116-3089-6

I. ①橡… II. ①蔡… ②李… III. ①橡胶树—病害—诊断 ②橡胶树—病害—防治 IV. ①S763.741

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 108095 号

责任编辑 姚 欢

责任校对 马广洋

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82106636 (编辑室) (010) 82109704 (发行部)

(010) 82109702 (读者服务部)

传 真 (010) 82106631

网 址 [http : //www.castp.cn](http://www.castp.cn)

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 787 毫米 × 1092 毫米 1 / 16

印 张 7.25

字 数 120 千字

版 次 2017 年 6 月第 1 版 2017 年 6 月第 1 次印刷

定 价 48.00 元

—— 版权所有 · 侵权必究 ——

《橡胶树常见病害诊断及其防治》

编委会

主 编：蔡志英 李国华

副主编：王树明 刘一贤 钏相仙 贺丽琼 穆洪军

编 委：（以姓氏笔画为序）

王树明 刘一贤 苏海鹏 李岚岚 李国华

张孝云 张利才 林有兴 钏相仙 段保停

施玉萍 贺丽琼 殷山山 殷振华 郭 涵

蒋桂芝 曾 雁 蔡志英 穆洪军 戴利铭

前言

PREFACE

中国天然橡胶主要来源于巴西橡胶树 (*Hevea brasiliensis*, 以下简称橡胶树), 迄今为止已有 100 多年的栽培历史。天然橡胶是四大工业原料之一, 也是国防和经济建设中不可缺少的战略物资和稀缺资源, 目前我国天然橡胶生产规模处于世界第四位, 生产量处于世界第六位, 而消耗量和进口量却处于世界第一位。我国橡胶树种植区主要分布于海南、云南、广东, 云南具有发展天然橡胶得天独厚的环境资源优势, 并已建成我国重要的天然橡胶生产基地, 据统计, 截至 2015 年, 云南天然橡胶种植面积已达 57.35 万 hm^2 , 占全国的 49.44%, 干胶产量占全国的 40%, 已成为我国天然橡胶高产省份。

云南植胶区地处热带北缘, 温暖湿润的气候条件十分利于病原微生物、害虫和杂草等有害生物的繁殖和蔓延, 橡胶树的叶部、根部、茎部经常遭受多种传染性病虫害的危害, 白茅等恶性杂草和附身植物也对橡胶树的生长和产胶构成威胁, 寒害、冰雹、风害等灾害性气象及营养元素失调也能引起某些病虫害的发生蔓延, 从而严重制约橡胶产量。同时, 在贸易全球化和国内地区间农产品、人员、种质资源交流频繁的大背景下, 国外发生的某些危险性病害入侵我国橡胶产区并产生扩散危害的概率增大。因此, 准确识别橡胶树病害种类、危害特征, 了解发生规律, 及时发现危害并采取有效的防治措施, 对实现天然橡胶的优质高产具有重要的意义。

本书是编者在多年从事橡胶病害防治研究与实践的基础上,

吸收、总结橡胶植保领域国内外专家的科研成果和生产经验，并结合《中国天然橡胶病虫害识别与防治》和《橡胶树主要病害诊断与防治原色图谱》两本著作进行编写的。全书分为橡胶树病害的诊断与方法、橡胶树侵染性病害和橡胶树非侵染性病害三大部分，并附有大量实地拍摄的橡胶树病害症状原图，系统介绍了橡胶树叶部、茎干部、根部主要病害，以及生理性病害的诊断方法、田间危害症状、病原、发病规律和防治措施等；同时，在附录中增加了编者在橡胶树病害普查中发现的目前国内尚无报道的3例橡胶树新病害（橡胶树链格孢叶斑病、狗尾草平脐蠕孢叶斑病、橡胶树干褐斑病），可为橡胶植保学者、技术推广人员及种植户准确诊断病害和有效防治病害提供重要参考。

本书的编著引用了一些国内外同行专家的科研成果和文献资料，西双版纳州气象局橡胶中心张利才为本书提供了若干图片，还有许多同仁对本书的成稿提供了帮助，在此表示衷心感谢！

本书的出版得到现代农业产业技术体系建设专项资金——国家天然橡胶产业技术体系西双版纳综合试验站（No. CARS-34-ZD9）、2015年云南省技术创新人才培养项目（No. 2016HB016）、省财政专项橡胶树病虫害防控技术研究与应用（云财农〔2015〕90号文）、国家自然科学基金项目胶孢炭疽菌 CgATPase 调控的 α -淀粉酶基因鉴定及作用机理研究（No.31660502）、云岭产业技术领军人才培养项目（云发改人事〔2014〕1782号文）等资金的资助，谨此致谢！

本书可供相关领域的科学研究、技术推广和种植生产人员参考。因编写时间仓促，编写内容难免有不妥和遗漏之处，敬请广大读者、同行、专家提出宝贵意见。

编者

2016年12月

目 录

CONTENTS



第一章 橡胶树病害的诊断与方法 / 1

第一节 橡胶树侵染性病害和非侵染性病害的诊断··· 3

- 一、橡胶树病害田间分析判断 ····· 3
- 二、非侵染性病害的室内鉴定 ····· 5
- 三、试验推断法 ····· 6
- 四、侵染性病害的室内鉴定 ····· 8



第二节 橡胶树病害经验诊断法 ····· 10

- 一、症状学诊断 ····· 10
- 二、病原物常规检测和鉴定 ····· 11
- 三、综合推断法 ····· 13
- 四、疑难病害的辨诊 ····· 15

第三节 橡胶树病原物的检测方法 ····· 16

- 一、病原物分离培养技术 ····· 16
- 二、电子显微技术 ····· 18
- 三、生物学方法 ····· 19
- 四、生物化学反应法 ····· 21
- 五、免疫学技术 ····· 22
- 六、分子生物学技术 ····· 25



目 录

CONTENTS



第二章 橡胶树侵染性病害 / 29

第一节 橡胶树叶部病害 31

- 一、橡胶树白粉病 31
- 二、橡胶树炭疽病 34
- 三、棒孢霉落叶病 39
- 四、麻点病 43
- 五、季风性落叶病 45
- 六、黑团孢叶斑病 50



第二节 橡胶树根部病害 54

- 一、红根病 54
- 二、褐根病 56
- 三、白根病 58
- 四、紫根病 60



第三节 橡胶树茎干部病害 63

- 一、橡胶树割面条溃疡病 63
- 二、橡胶树死皮（褐皮）病 66
- 三、绯腐病 70



第三章 橡胶树非侵染性病害 / 73

第一节 营养元素失调引起的非传染性病害 75

- 一、常见橡胶树营养失调症的主要症状特点 76
- 二、橡胶树营养缺乏症的辨别 80



第二节 灾害性气象引起的非传染性病害 82

- 一、寒害 82
- 二、冰雹 85
- 三、风害 86

第三节 其他因素引起的非传染性病害 87

- 一、煤烟污染 87
- 二、药害 88

附录 橡胶树新发现病害 / 91



- 一、橡胶树链格孢叶斑病 93
- 二、狗尾草平脐蠕孢叶斑病 96
- 三、橡胶树干褐斑病 98

参考文献 / 100



—— 第一章

橡胶树病害的 诊断与方法

第一节

橡胶树侵染性病害 和非侵染性病害的诊断

一、橡胶树病害田间分析判断

1. 两大类型病害的田间分布及发生发展规律

植物的非侵染性病害主要是由环境中不适合的化学或物理因素直接或间接引起的。化学因素引起的植物非侵染性病害中最常见的有植物营养失调、药害和环境大气污染等；物理因素主要包括温度胁迫、光照胁迫、水分或湿度不适等现象。非侵染性病害可降低植物对病原物的抵抗能力，更有利于侵染性病原的侵入和发病；侵染性病害有时也会削弱植物对非侵染性病害的抵抗力。非侵染性病害在田间的主要发生特点是：无病征、均匀分布性、无传染性、可恢复性和关联性。

橡胶树侵染性病害（infectious disease）是一类由生物因子即生物病原物（biopathogen，或简称病原物）引起的病害。侵染性病害具有特定的侵染过程，其最大特点是具有传染性，也称为传染性病害。侵染性病害的性质、特点和一些基本规律，常常因病原物的不同而异。不同病原物所致的病害，在症状表现、侵染过程、传播途径上各具特点。橡胶树病害发生发展的特点，常与病原物的生理、生态特性密切相关。掌握橡胶树病害的发生发展规律，在很大程度上要从揭示病原物的特性入手。

橡胶树侵染性病害的发生发展强调的是寄主橡胶树和病原物在个体水平上的相互作用，这个过程以病原物为主线，涉及病原物的越冬和越夏、病原物接种体的释放和传播、病原物侵染寄主橡胶树的过程以及病害的发展和延续。病原物

是造成橡胶树侵染性病害的物质基础，病原物与寄主的接触是病害发生的前提条件。

2. 两大类型病害的田间分析判断

(1) 非侵染性病害的田间分析判断

橡胶树非侵染性病害和侵染性病害的关系十分密切。非侵染性病害可降低橡胶树对病原物的抵抗能力，更有利于侵染性病原的侵入和发病。如橡胶树白粉病就是因为低温、阴雨降低橡胶树的抵抗力，使白粉菌等更易于侵染造成的。同样，侵染性病害有时也会削弱橡胶树对非侵染性病害的抵抗力。如某些叶部病害不仅引起木本橡胶树提早落叶，也使植株更容易受冻害和霜害。研究橡胶树的非侵染性病害不但可为此类病害的诊断和防治提供科学依据，而且有助于进一步研究外界环境因素在侵染性病害发生发展及其控制中的作用。

橡胶树的非侵染性病害和一些侵染性病害的症状很相近，正确诊断和区别这两类性质不同的橡胶树病害，对有效地采取相应的防治措施是十分重要的。非侵染性病害在田间的主要发生特点是：无病征，但是感病后期由于抗病性降低，病部可能会有腐生菌类出现；均匀分布性，田间无发病中心，往往受地形、地貌的影响大，发病比较普遍。面积较大；无传染性，不会在植株间或器官间蔓延，但有时受害状有一个短期的发展变化过程；可恢复性，有些非侵染性病害在适当的条件下，病状可恢复正常，如缺素症在补给相应元素后可恢复；关联性，物理因素引起的非侵染性病害一般与灾害性天气，如气温、干旱、洪涝等有关联，药害、肥害与施药、施肥的农事操作有关联，污染与污染源有关联等。非侵染性病害的诊断除了根据田间症状的表现外，还可以进行治疗性诊断。根据所推断导致非侵染性病害的原因，进行针对性的施药处理、施肥处理或改变种植环境条件，观察病害的发展情况。如通常情况下，橡胶树的缺素症在施肥后症状可以很快减轻或消失。

(2) 传染性病害的田间分析判断

田间诊断指在田间病害发生现场对植物病害进行实地考察和分析诊断。在考察中应详细调查记载病害发生的普遍性和严重性，病害发生的快慢，在田间的分布，发生时期，寄主品种及其生育期，受害部位，症状（病状和病征），以及发病田的地势、土壤，昆虫活动和环境条件等。根据病害在田间的分布发展特点、

病株发病情况及近期内的天气变化以及施肥、喷药、灌排水等农事操作情况等，综合分析，对病害做出初步推断。

传染性病害的诊断程序一般包括：全面细致地观察、检查发病植株的症状；调查询问病史和相关情况；采样检查（镜检或剖检）病原物形态或特征性结构；进行必要的专项检测；综合分析病因，提出诊断结论。

为了提高诊断准确性，在进行诊断时要注意以下几点：尽可能掌握与病害有关的资料和信息，必要时要现场调查和重新取样；要了解近期内的天气变化以及施肥、喷药、灌排水等农事操作情况；要根据症状特征判断病因；要考虑到病害的复杂性，诊断要留有余地；应建立病害档案制度，定期核对诊断的准确性。

病害的现场观察和调查对于初步确定病害的类别、进一步缩小范围很有帮助。现场观察要细致、周到，由整株到根、茎、叶、花、果等各个器官，注意颜色、形状和气味的异常；由病株到周围植株，再到全田、邻田，注意病害在田间分布的特点；注意地形、地貌、邻近作物或建筑物的影响。病害的调查要注意区分不同的症状，尽可能排除其他病害的干扰。

现场观察到的病害症状和特点是病害的本来面目，避免了单凭几株送检标本诊断所常有的“只见树木，不见森林”的片面性和由于送检标本缺乏典型性或不新鲜而导致的“失真”或偏差。而且，各种病害在田间的发生发展都表现一定的规律，现场观察可以发现这种规律性。这些都有利于对病害进行客观准确的判断。对于常见的植物病害，有经验的植病工作者经过细致的田间诊断一般就能得出正确的结论。当然，对于较复杂或不常见的病害，或新病害，还需要进一步做必要的检测或试验。

二、非侵染性病害的室内鉴定

橡胶树的非侵染性病害（noninfectious diseases）一般是指橡胶树在生长发育过程中遭遇到不适的非生物因素，直接或间接引起的一类病害。橡胶树非侵染性病害在橡胶树个体间不能互相传染，所以又称为非传染性病害或生理性病害。引起橡胶树非侵染性病害的因素主要有化学因素和物理因素，少数是橡胶树自身遗传因素。化学因素引起的橡胶树非侵染性病害中，最常见的有营养失调、药害和环境污染中毒等。当前橡胶栽培管理制度和措施发生了很大变化，如乙烯利刺

激割胶，保护地套种多样化，橡胶树赖以生存的环境逐步人工化，化肥、农药的大量使用，社会工业化过程造成的环境污染等使橡胶树生长的环境恶化。化学因素引起的非侵染性病害种类不断增多，发病面积扩大，给橡胶生产带来较大的影响。引起橡胶树非侵染性病害的物理因素，主要包括温度胁迫、光照不适、水分失调和通风不良等。不同橡胶树或器官对不良物理因素的反应不同，较为敏感的橡胶树或器官往往先表现症状，当不良物理因素消失时，病害即停止发展，病株大多可恢复正常。

非侵染性病害的病株在群体间发生比较集中，发病面积大而且均匀，没有由点到面的扩展过程，发病时间比较一致，发病部位大致相同。如日灼病都发生在叶、枝干的向阳面，除日灼、药害是局部病害外，通常植株表现在全株性发病，如缺素病，旱害、涝害等。

三、试验推断法

试验推断法是植物病害常用诊断方法之一，特别适用于非侵染性病害及没有病征的病毒、类病原体等侵染性病害的诊断与鉴定。

1. 症状观察

对病株上发病部位，病部形态大小，颜色，气味，质地，有无病症等外部症状，用肉眼和放大镜观察。非侵染性病害只有病状而无病症，必要时可切取病组织表面消毒后，置于保湿（25~28℃）条件下诱发。如经24~48 h仍无病症发生，可初步确定该病不是真菌或细菌引起的病害，而属于非侵染性病害或病毒病。

2. 显微镜检

将新鲜或剥离表皮的病组织切片并加以染色处理。显微镜下检查有无病原物及病毒所致的组织病变（包括内含体），即可提出非侵染性病害的可能性。

3. 环境分析

非侵染性病害由不适环境引起，因此应注意病害发生与地势、土质、肥料及当年气象条件的关系，栽培管理措施，排灌，喷药是否适当，城市工厂三废是否引起植物中毒等，都应做分析研究，才能在复杂的环境因素中找出主要的致病因素。

4. 病因鉴定

确定非侵染性病害后，应进一步对非侵染性病害的病原进行鉴定。

(1) 化学诊断

化学诊断也称化学分析法。经过初步诊断，如怀疑病因可能是土壤或肥料中的因素，可进一步采用化学分析法。通常对病组织或病田土壤的成分和含量进行测定，并与正常值比较，从而查明过多或过少的成分，确定病因。这一诊断法对植物缺素症和盐碱害的诊断较可靠。

(2) 人工诱发

根据初步分析的可疑病因，人为提供类似的发病条件，如低温、缺乏某种营养元素以及药害等，对已发病植株相同植物（品种）的健康植株进行处理，观察其是否发病。如果处理植株发病，且症状与原来的发病植株症状相同，则可推断先前分析的病因是正确的。此法适于温度、湿度不适宜，元素过多或过少，药物中毒等病害。

(3) 指示植物鉴定

指示植物鉴定法又称生物测定，常用于鉴定病毒病和缺素症病原。鉴定缺素症病因时，针对提出的可疑病因，选择最容易缺乏该种元素，且症状表现明显而稳定的植物，种植在疑为缺乏该种元素的植物附近，观察其症状反应，借以鉴定待诊断植物病害是否因缺乏该种元素所致。这种具有指示作用的植物称为指示植物。常见的缺氮指示植物有花椰菜和甘蓝，缺磷指示植物有油菜，缺钾指示植物有马铃薯和蚕豆，缺钙指示植物有花椰菜和甘蓝（症状表现与缺氮时不同），缺铁指示植物有甘蓝和马铃薯，缺硼指示植物有甜菜和油菜。鉴定病毒病时，可取病叶汁液摩擦接种指示植物，观察接种反应，据以判断病害的侵染性和病原种类。例如，烟草花叶病毒接种心叶烟，黄瓜花叶病毒接种莧色藜，均产生枯斑

症状。

(4) 排除病因

根据田间发病植物的症状表现和初步分析的可疑病因，拟定最可能有效的治疗措施，进行针对性地施药处理，观察病害的发展情况。例如对表现黄化症状、经初步分析怀疑为菌原体病害的植株，采用四环素注射治疗，如处理后植株症状消失或减轻，则可诊断为菌原体病害；对怀疑缺钾的植株，采用磷酸二氢钾叶面喷施，如处理后植株症状消失或减轻，则可诊断为缺钾症；根腐病若是由于土壤水分过多引起的，可以开沟排水，降低地下水位以促进植物根系生长，如果病害减轻或恢复健康，说明病原诊断正确。

四、侵染性病害的室内鉴定

实验室诊断是田间诊断的补充或验证。当一种病害经过田间诊断后，由于该病害较复杂或不常见或属于新的病害等原因，尚不能确诊时，就需对其做进一步的检测或试验，以查明病因。

1. 侵染性病害的实验室诊断

对疑为侵染性病害的，首先应取具有典型症状的标本做病原物显微镜检测和鉴定。若病部有病征，可直接从病、健交界处取少许病征用普通显微镜检查病原物的形态特征。若病部无病征，疑为真菌病害时，可取病组织保湿培养后再镜检；疑为细菌性病害时，可镜检病组织有无喷菌现象；疑为病毒病害时，可撕取病组织表皮镜检有无内含体存在，有条件的实验室还可在电镜下观察病组织中有无病毒粒体。

对常见病害一般通过观察症状、镜检病原和查阅有关文献资料即可确定，对少见的或新的病害，不能仅凭病部发现的可疑病原物就仓促地下结论，通常还应进行分离培养和鉴定，并做致病性试验或生物测定。

在具备条件的实验室，有针对性地采用生理生化、免疫学和分子生物学等检测技术，可以对病害实行快速准确的诊断。

2. 柯赫氏法则

从植物上发现一种病原物，如果原来已知这种病原物能引起某种病害，就可以参考专门手册鉴定这种病原物，病害的诊断即告完成。但如果看到的这种生物可能是引起病害的病原物，而以前又没有资料来支持这个结论，那就需要采用柯赫氏法则来证明这种推测。

柯赫氏法则（Koch's postulate）又称证病律，通常是用来确定侵染性病害病原物的操作程序，其具体步骤为：a. 在发病植物上常伴随有一种病原生物的存在；b. 该生物可在离体或人工培养基上分离纯化而得到纯培养；c. 所得到的纯培养物能接种到该种植物的健康植株上，并能在接种植株上表现出相同的病害症状；d. 从接种发病的植物上再分离到这种病原生物的纯培养，且性状与原来分离的相同。如果进行了上述4个步骤，并得到确实的证明，就可以确认该生物即为该病害的病原物。

柯赫氏法则常用于侵染性病害的诊断和鉴定，特别是新病害的鉴定。非专性寄生物，如绝大多数植物病原菌物和细菌所引致的病害，可以很方便地应用柯赫氏法则来进行诊断和鉴定。至于一些专性寄生物如植物线虫、病毒、菌原体、霜霉菌、白粉菌和锈菌等，由于目前还不能在人工培养基上培养，以往常被认为不适合于应用柯赫氏法则，但现已证明柯赫氏法则也同样适用于这些生物所致病害的诊断，只是在进行人工接种时，直接从病株组织上取线虫、孢子，或采用带病毒或菌原体的汁液、枝条、昆虫等进行接种。但病毒和菌原体的接种需要搞清传播途径。当接种株发病后，再从该病株上取线虫、孢子，或采用带病毒或菌原体的汁液、枝条、昆虫等，用同样方法再进行接种，当得到同样结果后才可证实该病的病原为这种线虫、菌物或病毒。因此，所有侵染性病害的诊断与病原物的鉴定都必须按照柯赫氏法则来验证。

柯赫氏法则同样也适用于非侵染性病害的诊断，只是以某种怀疑因素来代替病原物的作用。例如，当判断是缺乏某种元素引起病害时，可以用适当的方法补施该种元素，如果处理后植株症状得到缓解或消除，即可确认病害是因缺乏该元素所致。

第二节

橡胶树病害经验 诊断法

一、症状学诊断

症状是植物发生某种病害以后在内部和外部显示的表现型，每一种病害都有它特有的症状表现。人们认识病害首先是从病害症状的描述开始，描述症状的发生和发展过程，选择最典型的症状来命名这种病害，如橡胶树白粉病、麻点病等。从这些病害名称就可以知道它的症状类型。反过来，我们可以根据症状类型和病征，对某些病害样本做出初步的诊断。确定它属于哪一类病害，它的病因是什么。有些病害，例如橡胶树白粉病、尖孢炭疽病，通过症状鉴别即可确诊。因此，症状在植物病害诊断中具有重要的作用。

植物病害的症状具有复杂性，可表现出种种变化。多数情况下，一种植物在特定条件下发生一种病害以后只出现一种症状，如花叶、叶斑、腐烂或萎蔫等。但有不少病害的症状并非只有一种或固定不变，可以在不同阶段或不同抗性的品种上，或者在不同的环境条件下出现不同的症状；其中常见的一种症状，就称为典型症状。例如，烟草花叶病毒侵染普通烟后，寄主表现花叶症状，但它侵染心叶烟后，植株却表现枯斑症状；橡胶树感染白粉病后，通常在病部出现一层白粉，但在叶片老化和高温的条件下则表现为白色瘰状斑。有的病害在一种植物上可以同时或先后表现两种或两种以上不同类型的症状，这种现象称为综合征（syndrome）。例如，橡胶树根病在叶部表现为树梢发黄、叶缘反卷，在根部出现腐烂、坏死；油菜霜霉病在叶片上出现不规则黄斑，在花序上出现龙头状畸形。当植物发生一种病害的同时，有另一种或另几种病害同时在同一植株上发生，可以出现多种不同类型的症状，这种现象称为并发症（complex disease），其中伴随