

## 云南橡胶树死皮病发生现状及田间分布研究\*

苏海鹏<sup>1</sup>, 龙继明<sup>1</sup>, 罗大全<sup>2\*\*</sup>, 蒋桂芝<sup>1</sup>, 杨焱<sup>1</sup>, 刘昌芬<sup>1</sup>

(1. 云南省热带作物科学研究所, 云南 景洪 666100; 2. 中国热带农业科学院 环境与植物保护研究所, 海南 儋州 571737)

**摘要:** 在胶工正常割胶时间, 通过逐株观测橡胶树排胶动态的方法, 调查了云南3个植胶区不同割龄段和不同品系橡胶树死皮病的发生现状及田间分布。结果表明: 0~10割龄段的发病率、发病指数和7~9级株比例分别为15.99%, 11.94, 7.72%, 均较11~20割龄段(分别为56.19%, 45.65%, 37.26%)和21~25割龄段(分别为54.19%, 46.39, 36.59%)的低; RRIM600品系的平均发病率和平均发病指数较GT1品系的略高; 在0~10割龄段中, 橡胶树死皮树大部分呈单株分布, 而且, 死皮树连续分布的条带较短, 呈连续分布的橡胶树死皮树最高仅达8株(橄榄坝橡胶分公司, GT1品系), 11~20割龄段, 呈连续分布的橡胶树死皮树的比例较高, 死皮树分布的条带最高长达28株, 21~25割龄的橡胶树死皮树大部分呈连续分布, 死皮树分布的条带最高长达20株(东风橡胶分公司, RRIM6000)。

**关键词:** 橡胶树; 排胶; 发病率; 发病指数; 分布

**中图分类号:** S 794.163.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-390X(2011)05-0616-05

## A Study on the Incidence of Tapping Panel Dryness and Field Distribution in Yunnan Province

SU Hai-peng<sup>1</sup>, LONG Ji-ming<sup>1</sup>, LUO Da-quan<sup>2</sup>,  
JIANG Gui-zhi<sup>1</sup>, YANG Yan<sup>1</sup>, LIU Chang-fen<sup>1</sup>

(1. Yunnan Institute of Tropical Crops, Jinghong 666100, China;

2. Environment and Plant Protection Institute, Chinese Academy of Tropical Agricultural Science, Danzhou 571737, China)

**Abstract:** At the same time with tapping, latex flow of rubber tree and distribution of TPD (tapping panel dryness) tree in different tapping year period and two clones were investigated in three locations in Yunnan Province. The result showed that the disease rate, disease index, and 7~9 degree rate (15.99%, 11.94, 7.72%) of 0~10 tapping year period were lower than those of 11~20 tapping age period (56.19%, 45.65, 37.26%) and 21~25 tapping age period (54.19%, 46.39, 36.59%). The average disease rate and average disease index of RRIM600 strain were lower than those of GT1. The analysis of the data indicated that a clustered distribution was more common in 11~20 and 21~25 tapping year period than that of 0~10 tapping age period. The longest band of TPD tree was 28 and 20 plants at 11~20 and 21~25 tapping age period respectively.

**Key words:** *Hevea brasiliensis*; latex flow; disease rate; disease index; distribution

收稿日期: 2010-05-13 修回日期: 2011-04-18 网络出版时间:

\* 基金项目: 中国热带农业科学院环境与植物保护研究所中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资助项目(2009hzs1J030); 国家支撑计划项目(2011BAD30B00)。

作者简介: 苏海鹏(1978-), 男, 云南大理人, 博士, 助理研究员, 主要从事热带作物病害研究。

E-mail: yunnansu@hotmail.com。

\*\* 通讯作者 Corresponding author: 罗大全(1968-), 男, 广西合浦人, 研究员, 主要从事植物病理学研究。

E-mail: luodaquan@163.com

网络出版地址:

橡胶树 [*Hevea brasiliensis* (H. B. K) Muell. -Arg] 原产于巴西亚马逊河流域的热带雨林中,是速生多用途树种,热带地区被作为速生经济树种广泛种植。橡胶树的木材是一种良好的用材,同时其产生的胶水具有广泛的用途被作为一种战略资源。橡胶树死皮即树皮乳管失去产胶能力的现象。橡胶树死皮出现百余年,目前对该病的研究已涉及病理学、组织解剖学、生理学、生物化学、遗传学和分子生物学等多个学科<sup>[1-7]</sup>,但至今其发病原因尚不太清楚<sup>[8-9]</sup>,防治方法有限<sup>[10]</sup>,而其发病率却呈大幅增长趋势。至2008年底,云南省天然橡胶种植总面积达到43.58万hm<sup>2</sup>,占全国的47%;投产面积1.14万hm<sup>2</sup>,干胶总产量约占全国的一半,干胶平均产量为1664.7kg/hm<sup>2</sup>。据2004年云南农垦普查资料表明,4~5级死皮累积发生率高达20%左右,4~5级死皮停割的橡胶树累积达467万株。若每年以1%的速度递增,10年后的死皮累积发生率将超过30%。若每年以1%发生,每公顷有效株按420株,开割面积70%计,全省每年新增4~5级死皮树高达71.2株,合0.17万hm<sup>2</sup>,产量损失达2540t(干胶产量1500kg/hm<sup>2</sup>),造成的经济损失为2794万元(售价按11000元/t计)。由于西双版纳地区独特的地理环境及气候条件,在同样的割胶强度下,西双版纳地区的胶树要比其他地区排出更多的胶乳,其相对割胶强度也更大<sup>[11]</sup>。云南橡胶树死皮病的发生与我国其它橡胶种植区的发生情况有所不同,因此系统地开展云南橡胶树死皮病的发病机理及防治研究,对保障我国天然橡胶生产具有重要的意义。

2009年,笔者对云南西双版纳植胶区的橡胶树死皮病发生情况作了调查研究,现将调查结果作一报道。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材 料

调查地点位于勐捧橡胶分公司、东风橡胶分公司和橄榄坝橡胶分公司。1~10割龄、11~20割龄、21~25割龄3个不同割龄段的RRIM600和GT1两个品系,于各橡胶分公司不同割龄段下每个品系各选择1个树位,每个树位被调查橡胶树不少于200株。

### 1.2 调 查 方 法

#### 1.2.1 橡胶树死皮病分级标准

0级:病斑长度为0;

1级:病斑长度2cm以下;

3级:病斑长度2cm或占割线长度1/4;

5级:病斑长度占割线长1/4至1/2;

7级:病斑长度占割线长度1/2至3/4;

9级:病斑长度占割线长度3/4至全线死皮。

7~9级病株比率(%)

$$= \frac{7 \sim 9 \text{ 级死皮植株数相加之和}}{\text{调查总株数}} \times 100$$

#### 1.2.2 取 样 与 调 查

每树位选取不少于200株橡胶树,于胶工割胶的同时,观察割线排胶状况,逐株记录点状排胶、死皮及割线长度。

计算死皮病发病率,7~9级发病率和死皮病发病指数。

$$\text{发病率}(\%) = \frac{\text{死皮病株数}}{\text{调查总株数}} \times 100$$

$$\text{发病指数} = \frac{\sum (\text{各级株数} \times \text{该级级值})}{\text{调查株数} \times 9} \times 100$$

### 1.3 数 据 统 计 与 分 析

不同割龄间橡胶树死皮发生率差异显著性采用SPSS统计软件进行分析。

## 2 结 果 与 分 析

### 2.1 排 胶 症 状

正常排胶的橡胶树,割口刚割开时,从乳管列流出的胶乳立即汇集成乳流而覆盖割线。但是在调查中发现有些胶树在割口割开的瞬间胶乳流出较慢,且呈不连续分布,我们将此称为点状排胶,通常认为该症状是死皮病的初期表现。不同品系橡胶树不同割龄段点状排胶比例见表1。在0~10割龄段,GT1品系的橡胶树死皮树点状排胶的发生率均较RRIM600品系低,而在11~20和21~25割龄段,GT1品系点状排胶的发生率则较RRIM600品系高。

勐捧橡胶分公司和橄榄坝橡胶分公司GT1品系橡胶树死皮树点状排胶的发生率均随割龄增加而增加,但RRIM600品系则相反。

### 2.2 不同割龄及不同品系间橡胶树死皮病发生情况

不同割龄段橡胶树死皮病的发生情况见表2。0~10割龄段,勐捧橡胶分公司发病率较低,仅达4.34%,而橄榄坝橡胶分公司较高,达17.29%。11~20割龄段,橡胶树死皮树发病率为42.46%~69.91%,20~25割龄段,橡胶树死皮树发病率为46.15%~61.51%。0~10,11~20,21~25割龄段的发病指数为2.02~14.84,34.91~56.39,30.51

~58.98。0~10, 10~20, 20~25 割龄段的 7~9 级株率分别为 1.27%~15.91%, 30.01%~44.51%, 19.82%~47.26%; 不同割龄段的平均发病率、发病指数和 7~9 级株率则为 0~10, 11~20, 21~25 割龄段平均发病率分别为 15.99%, 56.19%, 54.19%, 而发病指数分别为 11.94, 45.65, 46.39, 7~9 级株率则分别为 7.72%, 37.26%, 36.59%。用 spss 统计软件进行方差分析结果表明, 0~10 割龄段的发病率、发病指数株率均较 11~20 和 21~25 割龄段的低, 差异显著性达极显著 ( $\alpha=0.01$ ), 而 7~9 级株率也较 11~20 和 21~25 割龄段的低, 并且差异达显著 ( $\alpha=0.05$ )。

RRIM600 品系和 GT1 品系于 1962 年选出后, 在云南植胶区广泛种植, 在云南农垦的胶园中, RRIM600 占 35.9%, 而 GT1 则占 38.9%。橡胶树不同品系间发病率、发病指数和 7~9 级株率有明显差异。在东风橡胶分公司和勐捧橡胶分公司, GT1 品系的发病率均较 RRIM600 高, 在橄榄坝橡胶分公司则相反, 发病指数则是在东风橡胶分公

司和橄榄坝橡胶分公司, RRIM600 较 GT1 品系高, 而在勐捧橡胶分公司则相反。RRIM600, GT1 品系的平均发病率分别为 50.45%, 44.61%, 平均发病指数分别为 33.18, 31.56, 平均 7~9 级株率分别为 29.36% 和 24.87%。

表 1 不同品系橡胶树不同割龄段点状排胶比例

Tab. 1 The rate of GT1 and RRIM600 strains at different tapping ages

地点 location	割龄段/年 tapping age/year	GT1/ %	RRIM600/ %
勐捧橡胶分公司 Yunnan Natural Rubber Industry Co. Ltd Mengpeng Branch	0~10 11~20 21~25	5.56 47.74 54.34	57.14 12.45 7.33
东风橡胶分公司 Dongfeng Natural Rubber Industry Co. Ltd Mengpeng Branch	0~10 21~25	5.25 45.25	43.20 10.20
橄榄坝橡胶分公司 Yunnan Natural Rubber Industry Co. Ltd Ganlanba Branch	0~10 11~20 21~25	5.13 25.88 35.54	38.46 25.29 14.37

表 2 不同割龄段橡胶树死皮病发生情况比较

Tab. 2 Incidence of tapping panel dryness (TPD) at different tapping ages

地点 location	品系 strain	发病率/% disease incidence			发病指数 disease index			7~9 级株率/% 7~9 degree rate		
		0~10	11~20	21~25	0~10	11~20	21~25	0~10	11~20	21~25
勐捧橡胶分公司 Yunnan Natural Rubber Industry Co. Ltd Mengpeng Branch	RRIM600 GT1 平均 mean	2.62 6.06 4.34	62.72 77.10 69.91	40.65 51.64 46.15	1.87 2.17 2.02	54.94 57.84 56.39	27.94 33.07 30.51	1.87 0.67 1.27	48.36 36.81 42.59	21.14 18.51 19.83
东风橡胶分公司 Dongfeng Natural Rubber Industry Co. Ltd Mengpeng Branch	RRIM600 GT1 平均 mean	38.64 14.04 26.34	- - -	48.18 61.65 54.92	32.68 5.25 18.97	- - -	40.44 58.95 49.70	30.38 1.43 15.91	- - -	37.25 57.28 47.27
橄榄坝橡胶分公司 Yunnan Natural Rubber Industry Co. Ltd Ganlanba Branch	RRIM600 GT1 平均 mean	10.82 28.36 17.29	56.18 38.64 42.46	53.83 50.42 61.52	8.43 26.02 14.85	45.65 32.88 34.91	40.11 35.79 49.71	7.23 24.00 13.20	36.15 29.09 29.71	31.25 26.67 42.69

2.3 橡胶树死皮树的田间分布

在国外和国内其他地方作的调查表明, 橡胶树死皮病可沿植胶行一株接一株的扩展。我们的调查结果 (表 3) 也表明, 在被调查的树位中, 存在连株分布的现象, 连续分布的橡胶树死皮病病株最终形成长短不一的条带, 并且不同割龄和不同品系橡胶树死皮树的分布存在明显差异。在 0~10 割龄段中, 橡胶树死皮树大部分呈单株分布, 而且, 死皮树连续分布的条带较短, 呈连续分布的橡胶树死皮树最高仅达 8

株 (橄榄坝橡胶分公司, GT1 品系); 10~20 割龄段, 呈连续分布的橡胶树死皮树的条带最高长达 28 株; 20~25 割龄的橡胶树死皮树大部分呈连续分布, 死皮树分布的条带最高长达 20 株 (东风橡胶分公司, RRIM600)。表明, 橡胶树死皮树植株呈连续分布的现象在 10~20 割龄及 21~25 割龄的 GT1 品系和 RRIM600 品系中发生较普遍, 但在 0~10 割龄段的 GT1 品系和 RRIM600 品系中则发生较少。

表3 橡胶树死皮病田间分布表

Tab. 3 Distribution of TPD tree in the field

地点 location	品系 strain	割龄/年 tapping age/ year	死皮病连续株数 the number of TPD trees of continually distribution																											
			1 <sup>a</sup>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	28		
			勐捧橡胶分公司 Yunnan Natural Rubber Industry Co. Ltd Mengpeng Branch	RRIM600	0~10	7 <sup>b</sup>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	RRIM600	10~20	15	6	5	6	6	4	1	1	4	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	RRIM600	20~25	37	21	6	4	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	GTI	0~10	9	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	GTI	10~20	19	5	4	3	3	1	4	3	1	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
	GTI	20~25	21	16	8	8	4	2	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	RRIM600	0~10	46	16	6	3	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	RRIM600	20~25	16	9	6	1	0	1	2	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
东风橡胶分公司 Yunnan Natural Rubber Industry Co. Ltd Dongfeng Branch	RRIM600	20~25	21	9	10	4	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	GTI	0~10	27	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	GTI	20~25	33	12	6	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	GTI	20~25	17	7	7	0	5	2	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	RRIM600	0~10	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	RRIM600	10~20	23	5	6	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
橄榄坝橡胶分公司 Yunnan Natural Rubber Industry Co. Ltd Ganlanba Branch	RRIM600	20~25	11	3	4	0	4	1	1	1	1	1	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	GTI	0~10	24	4	3	4	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	GTI	10~20	15	11	5	2	1	1	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	GTI	20~25	24	10	4	3	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

注: a 表示橡胶树死皮病连续分布的长度; b 表示在调查的树位中橡胶树死皮病连续分布形成的条带出现的频率。

Note: a. The number of continual TPD plants band; b. The number of continual TPD plants in a tree stand.

### 3 讨论

0~10, 11~20, 21~25 割龄段平均发病率分别为 15.99%, 56.19%, 54.19%, 而发病指数分别为 11.94, 45.65, 46.39, 7~9 级株率则分别为 7.72%, 37.26%, 36.59%。表明, 0~10 割龄段的发病率、发病指数和 7~9 级株率均较 11~20 和 21~25 割龄段的低, 而 11~20 和 21~25 割龄段间则差异不明显。张云江等报道, 生产上 <20 割龄的胶树实行新割制比实行老龄割制、强割制效果好, 累计死皮率低。因此, 在 11~20 割龄段选择适宜的割胶制度对控制死皮率比较重要。相同割龄段的橡胶树在制定割制时要充分考虑橡胶树生长环境及橡胶树植株间产胶能力的差异。

RRIM600 和 GT1 品系是云南西双版纳植胶区较普遍种植的品系。调查结果表明, RRIM600, GT1 品系的发病率分别为 50.45%, 44.61%, 发病指数分别为 33.18, 31.56, 7~9 级株率分别为 29.36 和 24.87, RRIM 品系略高于 GT1 品系。然而, 发病指数则在东风橡胶分公司和橄榄坝橡胶分公司, RRIM600 较 GT1 品系高, 在勐捧橡胶分公司则 GT1 品系较 RRIM600 品系略高。杨少琼等的调查也表明, 与 GT1, PR107 等品系比较, 在国内的大部分植胶区 RRIM600 品系的死皮病发生程度较重, 但是在特定的地区, 如在海南的红华农场 RRIM600 品系的死皮病发生程度则较轻。

许多报道都表明, 橡胶树死皮树在田间会沿植胶行成连续的带状分布, DE SOYZA 在斯里兰卡的调查和分析也表明, 在 RRIM600, RRIM623, PB28/59 品系的胶园中, 橡胶树死皮树成串分布的现象较普遍。但是目前对云南西双版纳植胶区橡胶死皮树的田间分布的报道较少。我们的调查表明, 在 10~20 及 21~25 割龄段的橡胶树中橡胶树死皮树呈连续分布的较普遍, 且随割龄段增加, 橡胶树死皮树连续分布的长度及发生的频率也明显增加, 说明, 在西双版纳的胶园中也存在橡胶树死皮树沿植胶带蔓延的现象。已有的研究认为, 橡胶树死皮树沿植胶带蔓延是由某种具有传染性的病原所导致的, 死皮树在田间的分布与某种传染性的病原物有关, 目前通过各种病原学方法从死皮树中分离出包括疫霉属、腐霉属、刺盘孢属等病原菌, 但最终被证明这些微生物是腐生物或者是次生病原。也有研究认为, 死皮树的分布于土壤因素有关, 土壤的粘度与橡胶树死皮树的发生率存在正相关关系。PEYRARD<sup>[12]</sup>的研究则表明, 某些影响因素空间的

异质性导致了在某些区域对橡胶树植株产生了胁迫, 因而, 橡胶树死皮树植株呈现出特定的空间分布。有关西双版纳胶园橡胶树死皮树的扩散动态需进一步研究, 同时, 也应进一步确认导致西双版纳橡胶树死皮病空间分布的原因, 这将为橡胶树死皮树的防控提供有力的依据。

**致谢:** 感谢罗文富教授对本文的精心指导, 衷心感谢各橡胶分公司负责人及相关的员工对本研究的支持。

#### [参考文献]

- [1] 范思伟, 杨少琼. 巴西橡胶树死皮病的概念、假说和发病机理 [J]. 热带作物研究, 1991, 15 (2): 73-80.
- [2] 范思伟, 杨少琼. 橡胶树死皮病的的病因和有关死皮的假说 [J]. 热带作物研究, 1994, 18 (2): 73-80.
- [3] 周建南. 国外巴西橡胶树死皮的研究 [J]. 热带作物研究, 1995 (2): 73-80.
- [4] JACOB J L, PREVOOT J C, LACROTTE R. Tapping panel dryness in *Hevea brasiliensis* [J]. Plantation, Recherche, Development, 1994, 1 (3): 15-24.
- [5] 郑冠标, 陈慕容. 杨绍华等. 橡胶树褐皮病传染病因及其防治研究 [J]. 华南农业大报, 1988, 9 (2): 22-23.
- [6] 郝秉中, 吴继林. 褐皮病橡胶树休割期病害径向扩展的超微结构研究 [J]. 热带作物学报, 1993, 14 (2): 47-51.
- [7] 许闻献, 校现周. 橡胶死皮树过氧化物酶同工酶和超氧化物酶同工酶和超氧化物歧化酶同工酶的研究 [J]. 热带作物学报, 1988, 9 (1): 31-36.
- [8] PELLEGRIN F, NANDRIS D, CHRESTIN H. Rubber Tree (*Hevea brasiliensis*) Bark Necrosis Syndrome I: Still No Evidence of a Biotic Causal Agent [J]. Plant Disease, 2004, 88 (9): 1046.
- [9] CHRESTIN H, SOOKMARK U, TROUSLOT P. Rubber Tree (*Hevea brasiliensis*) Bark Necrosis Syndrome III: A Physiological Disease Linked to Impaired Cyanide Metabolism [J]. Plant Disease, 2004, 88 (9): 1047.
- [10] 罗大全, 陈慕容, 叶莎冰, 等. 橡胶树褐皮病防治技术的应用推广 [C] //中国热带作物学会 2005 年学术 (青年学术) 研讨会论文集. 南宁: 热带作物学会, 2005: 190-193.
- [11] 穆红军. 云南西双版纳橡胶树死皮病高发原因及控制措施探讨 [J]. 热带农业科技, 2009, 32 (3): 1-2, 17.
- [12] PELLEGRIN F, DURAN-VILA N, VAN MUNSTER M, NANDRIS D. Rubber tree (*Hevea brasiliensis*) trunk phloem necrosis: aetiological investigations failed to confirm any biotic causal agent [J]. Forest Pathology, 2007, 37 (1): 9-21.