

海南植胶区橡胶树死皮发生现状分析

袁 坤,杨礼富,陈帮乾,林位夫,王真辉*

(中国热带农业科学院 橡胶研究所,农业部 儋州热带作物野外观测实验站,海南 儋州 571737)

摘 要:橡胶树死皮是一种复杂的生理综合症,严重制约了天然橡胶产量的提高。为了解海南植胶区橡胶树死皮发生现状,分析了海南植胶区 12 个国营农场与 5 个民营胶园的橡胶树死皮现状。结果表明:海南橡胶树的平均死皮率高达 28.62%,其中 3 级以上死皮率与停割率分别为 21.93%与 14.27%,国营农场的死皮率较民营胶园低 4.20%,死皮率和停割率均随割龄的增长呈现出快速上升的趋势,3 个主栽品种的死皮率和停割率依次为:热研 7-33-97<PR107<RRIM600;死皮总体发病指数为 22.24,民营农场总体发病指数高于国营农场。随着割龄的增大,发病指数也逐渐增加,3 个主栽品种的总体发病指数依次为:热研 7-33-97 <PR107<RRIM600。调研显示,海南植胶区橡胶树死皮发生严重,为橡胶树死皮的综合防治提供一定的数据支撑。

关键词:橡胶树;死皮;死皮率;停割率;发病指数

中图分类号:S794.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1001-7461(2016)01-0176-04

Current Situation of *Hevea brasiliensis* Tapping Panel Drynes Occurring in Hainan

YUAN Kun, YANG Li-fu, CHEN Bang-qian, LIN Wei-fu, WANG Zhen-hui*

(Rubber Research Institute, Chinese Academy of Tropical Agricultural /Danzhou Investigation & Experiment Station of Tropical Crops of Ministry of Agriculture, Danzhou, Hainan 571737, China)

Abstract: The tapping panel dryness (TPD) in *Hevea brasiliensis* is a complex physiological syndrom and seriously restricts the natural rubber production. In order to understand the current situation of TPD in Hainan, 12 state owned and 5 private *H. brasiliensis* farms were investigated. The results showed the average TPD rate reached up to 28.62% in Hainan and the TPD rate over level 3 and ceasing tapping were 21.93% and 14.27%, respectively. The TPD rate of state owned farms was 4.20% lower than private ones. The TPD and ceasing tapping rates rose rapidly with the increase of tapping age. Among the three dominant cultivars, the disease indices were in the order of “Reyan7-33-97” < “PR107” < “RRIM600”. This investigation showed the occurring of TPD in Hainan was serious. The study would provide a theoretical basis for the comprehensive control of TPD in rubber trees.

Key words: *Hevea brasiliensis*; tapping panel dryness (TPD); TPD rate; ceasing tapping rate; disease index

橡胶树死皮是一种复杂的生理综合症,发生和发展机理十分复杂,对其研究涉及细胞学、病理学、解剖学、生理学和分子生物学等多个学科^[1-6]。有关橡胶树死皮的调查研究已有少数报道^[7-11]。陈慕容^[9]等在 1988—1992 年对华南五省(区)橡胶

树死皮发生进行了较为详细的调查研究,发现纬度越低,发病越重,不同品系对死皮的抗病力不同,PR107 具有一定程度的抗病力,而 PRIM600 和 PB86 则更易感病,且同一品系,树龄越大,发病越重;除此之外,有关云南西双版纳垦区橡胶树死皮的

收稿日期:2015-03-18 修回日期:2015-05-14

基金项目:公益性行业(农业)科研专项经费(nyhyzx07-033-1);国家天然橡胶产业技术体系重点任务(CARS-34-02A)。

作者简介:袁 坤,女,博士,副研究员,研究方向:橡胶树死皮发生机制及防控技术。E-mail:yuankun628@126.com

* 通信作者:王真辉,男,博士,副研究员,研究方向:农业生态学。E-mail:wzh-36@163.com

调研也有相关报道^[8,10]。苏海鹏^[11]等调查发现,云南 3 个植胶区不同割龄段和不同品系橡胶树死皮发病率和发病指数不同,在 10~20 及 21~25 割龄段的橡胶树中死皮树呈连续分布的较普遍,且随割龄段增加,死皮树连续分布的长度及发生的频率也明显增加。而有关海南植胶区橡胶树死皮发生情况的详细调查研究还未见报道。

2008 年 8—9 月,在海南省农垦总局、海南省天然橡胶产业集团公司与海南省农业厅的支持与配合下,开展了对海南植胶区 12 个国营农场与 5 个民营胶园的橡胶树死皮现状调研任务。共调研热研 7-33-97、PR107、RRIM600、PB86、大丰 95、海垦 1 号和海垦 2 号等 7 个品种,10 739 株橡胶树,分别统计死皮发病指数、死皮率、3 级以上死皮率、停割率和缓排率 5 种橡胶树死皮相关指标,并通过这些指标综合反映橡胶树死皮现状,从而为海南橡胶树死皮的综合防治提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

2008 年 8—9 月,在海南植胶区开展橡胶树死皮调研。调查对象包括:海南 12 个国营农场,即乌石农场、新中农场、西联农场、龙江农场、广坝农场、中建农场、保国农场、立才农场、金江农场、红明农场、红田农场、东平农场;5 个民营农场,即七仙岭农场、南辰农场、青年农场、岭脚农场、新市农场。

1.2 材料

橡胶树主栽品种选取 PR107、RRIM600 和热研 7-33-97,及 PB86、大丰 95、海垦 1 和海垦 2;割龄选取:1~3 a、4~5 a、6~10 a、11~15 a 和>15 a。

1.3 方法

1.3.1 橡胶树死皮分级 通过跟随胶工割胶观察死皮症状,并在割线的死皮对应部位做上标记,随后测量、记录不同死皮症状的长度,并统计死皮停割植株的数量;观察割线排胶状况,逐株记录割面缓慢排胶、死皮及割线长度。橡胶树死皮分级按如下标准:

- 0 级:割面死皮长度为 0 cm;
- 1 级:割面死皮长度 2 cm 以下;
- 2 级:割面死皮长度 2 cm 至 1/4 割线长度;
- 3 级:割面死皮长度占割线长 1/4 至 1/2;
- 4 级:割面死皮长度占割线长度 1/2 至 3/4;
- 5 级:割面死皮长度占割线长度 3/4 至全线死皮。

1.3 死皮率与发病指数计算

死皮率(发病率)按死皮树株数占调查总株数的百分比计算;停割率按停割树占调查总株数的百分

比计算;缓排率按缓慢排胶植株总数占调查总株数的百分比计算;3 级及以上死皮率按 3 级及以上死皮树株数占调查总株数的百分比计算;发病指数计算参照岳朝阳^[12]等的方法进行,即:

发病指数 = $\sum(\text{病级代表值} \times \text{该病级株数}) \times 100 / (\text{调查总株数} \times \text{最高病级代表值})$

2 结果与分析

2.1 海南植胶区橡胶树死皮总现状

调研结果显示,全区橡胶树的平均死皮率高达 28.62%,其中 3 级以上死皮率与停割率分别为 21.93%与 14.27%,具有死皮前兆之一的割线缓慢排胶(缓排)株数也达到 8.03%(图 1)。与区内民营胶园相比,除缓排率外,国营农场橡胶树死皮率、3 级以上死皮率、停割率均低于民营胶园(图 2),其中,国营农场的死皮率较民营胶园低 4.20%。

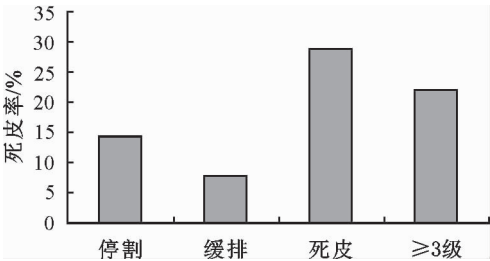


图 1 橡胶树死皮总现状

Fig. 1 The current situation of TPD in rubber trees

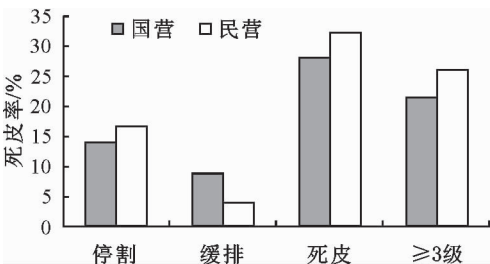


图 2 国营和民营胶园橡胶树死皮现状比较

Fig. 2 The comparison of the situation of TPD in rubber trees between the state owned and private rubber tree farms

2.2 不同割龄和不同品种橡胶树死皮相关指标比较

对 1~3 a、4~5 a、6~10 a、11~15 a 和>15 a 各不同割龄的橡胶树死皮相关指标进行分析的结果表明,死皮率和停割率均随割龄的增长呈现出快速上升的趋势,且 5 割龄以下橡胶树停割植株占死皮植株的百分比低于 21.15%;超过 5 割龄时,橡胶树停割植株占死皮植株(停割总株数与部分排胶总株数之和)的百分比增加到 50%以上(表 1)。

海南植胶区 3 个主栽品种热研 7-33-97、PR107

和 RRIM600 的死皮率和停割率从小到大的顺序均为:热研 7-33-97< PR107<RRIM600,其中,RRIM600 的死皮率和停割率几乎均为 PR107 的 2 倍,而 PR107 和 RRIM600 的停割植株占死皮植株的百分比超过 50%(表 2)。

调研结果显示,海南植胶区死皮总体发病指数为 22.24,民营农场总体发病指数高于国营农场。随着割龄的增大,发病指数也逐渐增加,当割龄在

15 a 以上时,国营和民营农场发病指数均达到最大值,分别为 38.20 和 33.89,国营农场略高于民营农场(表 3);从不同品种总体发病指数来看,发病指数最高为海垦 2 号(37.85),最小为大丰 95(4.49),三个主栽品种 PRIM600、PR107 和热研 7-33-97 总体发病指数依次为热研 7-33-97 < PR107 < RRIM600,国营农场与此一致,而民营农场则为热研 7-33-97 < PRIM600< PR107(表 4)。

表 1 不同割龄橡胶树死皮相关指标

Table 1 The TPD related indexes of different tapping ages in rubber trees

割龄/a	总株数	停割株数	部分排胶株数	停割率/%	死皮率/%	停割树占死皮树的百分比/%
1~3	1 384	24	112	1.73	9.83	17.65
4~5	1 216	33	123	2.71	12.83	21.15
6~10	2 036	217	197	10.66	20.33	52.42
11~15	2 441	367	324	15.03	28.31	53.11
>15	3 662	891	785	24.33	45.77	53.16

表 2 不同品种橡胶树死皮相关指标

Table 2 The TPD related indexes of different varieties inrubber trees

品种	总株数	停割株数	部分排胶株数	停割率/%	死皮率/%	停割树占死皮树的百分比/%
热研 7-33-97	1 032	57	95	5.52	14.73	37.50
PR107	3 612	358	321	9.91	18.80	52.72
RRIM600	5 517	1 042	1 010	18.89	37.19	50.78
PB86	51	0	18	0.00	35.29	0.00
大丰 95	156	2	8	1.28	6.41	20.00
海垦 1 号	250	49	57	19.60	42.40	46.23
海垦 2 号	121	24	54	19.83	64.46	30.77

表 3 不同割龄橡胶树死皮发病指数

Table 3 The disease index of TPD from different tapping ages in rubber trees

农场	不同割龄发病指数					
	总体发病指数	1~3 a	4~5 a	6~10 a	11~15 a	>15 a
海南	22.24	5.66	7.93	15.72	21.86	37.11
海南国营农场	21.68	5.66	7.93	16.63	21.76	38.20
海南民营农场	26.06	—	—	10.21	25.66	33.89

注:“—”表示无此割龄。

表 4 不同品种橡胶树死皮发病指数

Table 4 The disease index of TPD from different varieties in rubber trees

农场	不同品种发病指数						
	PRIM600	PR107	热研 7-33-97	海垦 1 号	海垦 2 号	大丰 95	PB86
海南	29.24	14.62	9.65	32.96	37.85	4.49	19.22
海南国营农场	29.08	13.17	9.58	37.00	—	4.49	19.22
海南民营农场	30.91	41.99	9.75	30.27	37.85	—	—

注:“—”表示无此品种。

3 结论与讨论

海南植胶区死皮发病指数和死皮率均随着割龄的增加而逐渐增大,这与陈慕容^[9]等人在 1988—1992 年的调研结果类似。此外,陈慕容等人的研究结果显示,海南垦区 3 级以上死皮率为 16.37%,而本研究中为 21.93%,增加约 5%,说明橡胶树死皮

有逐渐增加的趋势,这可能与不合理刺激、过度采胶及营养欠缺等因素有关;3 个主栽品种 PRIM600、PR107 和热研 7-33-97 总体发病指数和发病率最小为热研 7-33-97,最大为 RRIM600,PR107 则介于两者之间。李艺坚和刘进平^[13]的研究发现,中龄树死皮率为热研 7-33-97<PR107,这与本研究结果一致。热研 7-33-97 是由我所于 1965 年人工杂交选

育而成的 1 个抗性较强的速生高产品种^[14],本研究结果暗示热研 7-33-97 对橡胶树死皮也具有较好的抗性。

敖硕昌和陈瑞辉^[8]在对云南西双版纳垦区死皮调查后发现,不同品系死皮发病指数和发病率不同,PR107、PB86 和 PRIM600 3 个品系的发病指数和发病率依次为 PR107<PB86<PRIM600,这与本研究的调研结果类似,进一步说明不同品系对死皮的敏感度不同,PRIM600 对死皮较敏感,而 PR107 对死皮的敏感度较小,更耐死皮。同时,本调研结果中海南垦区这 3 个品系的死皮发病指数和发病率均明显高于云南西双版纳垦区^[8],这可能与不同垦区气候环境、立地条件的不同相关。

此外,海南植胶区橡胶树的平均死皮率高达 28.62%。其中,国营和民营农场橡胶树死皮率分别为 28.08%和 32.28%,国营农场的死皮率较民营胶园低 4.20%,橡胶树死皮率和停割率均随割龄的增长呈现出快速上升的趋势。在管理经验和生产技术方面的差异可能是导致民营胶园死皮率高于国营农场的直接原因之一。缺乏组织的个体植胶农户之间,由于基层农业技术服务以及胶农自身素质参差不齐,胶园橡胶树死皮发生率也明显不同,个体植胶农户对橡胶树死皮的认识以及对死皮的主动防控意识仍极其缺乏。总体来讲,海南国营农场橡胶树死皮率、3 级以上死皮率、停割率均低于各自地区民营胶园。

通过本次调研,对海南植胶区死皮现状有了总体的了解。总的来看,海南植胶区橡胶树死皮发生比较严重,这制约了天然橡胶产量的提高。今后如何预防橡胶树死皮的发生及对现有死皮树进行防治研究成为亟待解决的问题。尽管前人对橡胶树死皮已提出了一些防治策略^[15-19],但到目前为止,仍无有效的防治措施。本课题组近年来正致力于橡胶树死皮预防及防治研究,希望未来能在这方面有所突破,以大幅度提高天然橡胶产量。

致谢:感谢海南天然橡胶产业集团股份有限公司及参与调研的各农场给予的大力支持和配合,感谢所有参与橡胶树死皮调研的人员!

参考文献:

[1] BEALING F J,CHUA S E. Output,composition and metabolic activity of hevea latex in relation to tapping intensity and the onset of brown bast [J]. Rubb. Res. Inst. Malaya,1972,23: 204-231.

[2] BHATIA A. Cell wall protein and tapping panel dryness syndrom in rubber (*Hevea brasiliensis*) [J]. India J. Nat. Rub. Res.,1994,7:59-62.

[3] HAO B Z,WU J L,MENG C X,*et al.* Laticifer wound plug-giong in *Heveabrasillensis*;the role of a protein-network with rubber particle aggregations in stopping latex flow and protecting wound laticifers [J]. J. Rub. Res. ,2004,7:281-299.

[4] CHEN S,PENG S,HUANG G,*et al.* Association of decreased expression of a Myb transcription factor with the TPD (tapping panel dryness) syndrome in *Hevea brasiliensis* [J]. Plant Mol. Biol. ,2003,51(1):51-58.

[5] 袁坤,王真辉,周雪梅,等. ITRAQ 结合 2D LC-MS/MS 技术鉴定健康和死皮橡胶树胶乳差异表达蛋白[J]. 江西农业大学学报:自然科学版,2014,36(3):650-655.

[6] 袁坤,徐智娟,王真辉,等. 橡胶树胶乳死皮相关蛋白的鉴定及分析[J]. 西北林学院学报,2012,27(6):105-109.

YUAN K,XU Z J,WANG Z H,*et al.* Identification and analysis of latex proteins related to tapping panel dryness in *Hevea brasiliensis* [J]. Journal of Northwest Forestry University, 2012,27(6):105-109. (in Chinese)

[7] 王承绪. 橡胶树褐皮病的研究报告[J]. 热带作物研究,1984(2):22-30.

[8] 敖硕昌,陈瑞辉. 西双版纳垦区胶树死皮情况及防治意见[J]. 热带农业科学,1984(2):4-7.

[9] 陈慕容,黄庆春,罗大全,等. 华南五省(区)橡胶树褐皮病发生规律调查报告[J]. 热带作物研究,1993(3):10-14.

[10] 蒋桂芝,杨焱,苏海鹏,等. 西双版纳橡胶树死皮病症状调查 [J]. 热带农业科技,2009,32(2):1-13.

JIANG G Z,YANG Y,SU H P,*et al.* Investigation on tapping panel dryness in Xishuangbanna [J]. Tropical Agricultural Science & Technology,2009,32(2):1-13. (in Chinese)

[11] 苏海鹏,龙继明,罗大全,等. 云南橡胶树死皮病发生现状及田间分布研究[J]. 云南农业大学学报,2011,26(5):616-620.

SU H P, LONG J M, LUO D Q,*et al.* A study on the incidence of tapping panel dryness and field distribution in Yunnan province[J]. Journal of Yunnan Agricultural University, 2011,26 (5):616-620. (in Chinese)

[12] 岳朝阳,张新平,马沛沛. 新疆杨树不同种、品种(无性系)造林初期对腐烂病的抗性研究[J]. 西北林学院学报,2011,26(1): 113-118.

YUE C Y,ZHANG X P,MA P P,*et al.* Resistance of different poplars in the initial afforestation stages on *Cytospora chrysosperma* in Xinjiang[J]. Journal of Northwest Forestry University,2011,26(1):113-118. (in Chinese)

[13] 李艺坚,刘进平. 3 个巴西橡胶树品种的死皮病调查[J]. 热带农业科学,2014,34(11):58-65.

LI Y J,LIU J P. Tapping panel dryness survey of three clones of rubber tree (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) [J]. Chinese Journal of Tropical Agriculture,2014,34(11):58-65. (in Chinese)

[14] 李维国. 橡胶树优良品种热研 7-33-97 推广应用前景[J]. 世界热带农业信息,2008(11):27-28.

[15] 黎仕聪,林钊沐,钟起兴,等. 橡胶树褐皮病的防治[J]. 热带作物研究,1984(2):10-18.

[16] 林维纲,黎良湾,庄有扬,等. 橡胶死皮树生产性处理措施和复割效果[J]. 热带作物研究,1984(2):18-22.

[17] 陈慕容,黄庆春,叶沙冰,等. “保 01”防治橡胶树褐皮病及其作用机理的研究[J]. 热带作物研究,1992(1):30-37.

[18] 龚标勋. 橡胶树死皮病及防治技术[J]. 植保技术与推广, 2000,20(1):24-25.

[19] 李智全,梁国宏,潘居清. 中幼龄橡胶开割树死皮病综合防治生产型试验[J]. 热带农业科学,2000(5):1-7.