

文章编号: 1001-1498(2001) 02-0230-06

## 危害橡胶木的真菌和昆虫

邢嘉琪

(中国林业科学研究院 木材工业研究所, 北京 100091)

关键词: 橡胶木; 真菌; 昆虫

中图分类号: S718.81

文献标识码: A

橡胶树[ *Hevea brasiliensis* (H. B. K) Muell-Arg. ] 是一种具有很高经济价值的树种, 全世界 99% 的天然橡胶是由它生产出来的<sup>[1]</sup>。橡胶树原产于南美洲亚马逊河流域的热带丛林, Wickham 1876 年首次将它引入远东地区, 随着引种栽培技术的不断进步, 目前世界许多热带地区都有它的分布。橡胶树的经济价值不仅仅在于它基本保障了世界天然橡胶的市场供应, 而且由于橡胶木自身具有颜色纹理美观、易于加工、供应充足且价格相对低廉等特点, 近 20 多年来, 橡胶木加工业发展迅速。国外新近研究选育出的橡胶树品系具有良好的第二特性, 适于木材生产和加工, 它们的更新期有些从过去的 25 ~ 35 a 缩短到 15 ~ 20 a, 在重视环保问题的今天, 橡胶木的利用越来越受到青睐。

我国自 50 年代初期开始大面积种植橡胶树, 植胶区位于 18°09' ~ 25°00' N, 97°39' ~ 118°00' E 的广大区域, 西起云南省西部瑞丽南端, 东到福建省南安沿海均有橡胶树分布, 而以海南岛、云南西双版纳地区最为集中<sup>[2]</sup>。根据全国农垦总局的统计截止至 1996 年, 仅农垦系统橡胶树种植面积就约达 591 800 hm<sup>2</sup>, 居世界第 4 位。我国的橡胶木加工技术的研究可以追溯到 70 年代中期, 经过 20 多年的发展, 目前的橡胶木加工利用水平已达到一定的程度, 但与国外先进国家相比还有一定的距离。为了进一步推动我国橡胶木加工业的发展, 根据 ITTO “橡胶木加工利用技术的开发与推广”项目的要求, 作者就我国海南省和云南西双版纳地区的橡胶木生物危害情况进行了较为系统的调查和总结。橡胶木属散孔阔叶材, 它的心、边材区别不明显, 可以认为它仅有边材<sup>[3,4]</sup>, 所以极不耐腐, 它的耐腐性能甚至不及竹材<sup>[5]</sup>和油棕 (*Elaeis guineensis* Jack.)<sup>[6]</sup>, 橡胶木被砍伐后需要及时防腐处理和干燥。危害橡胶木的生物主要有真菌和昆虫, 现分述如下。

### 1 危害橡胶木的真菌

危害橡胶木的真菌可分为变色菌、霉菌、木腐菌 3 大类, 常见的危害橡胶木的真菌如表 1。

#### 1.1 变色菌及霉菌

像许多浅色阔叶材一样, 橡胶木由于其碳水化合物含量高, 缺乏对生物因子具有抑制作用

收稿日期: 1999-06-10

基金项目: ITTO “橡胶木加工利用技术的开发与推广”项目(PD3/96 Rev2(I)的部分内容

作者简介: 邢嘉琪(1963-), 女, 北京人, 副研究员。

的酚化物, 因此易遭真菌及昆虫的侵害。危害橡胶木的变色菌和霉菌主要是引起新鲜和半干燥橡胶木原木或板材变色, 虽然它们对木材强度没有很大的影响, 但是变色, 尤其是蓝变菌引起的变色所造成的经济损失却是不可低估的。

可可球二孢(*Botryodiplodia theobromae* Pat.) 是引起橡胶木较深部位变色的一种变色菌, 它的菌丝粗壮, 显微镜下呈咖啡色, 主要分布于富含淀粉和其它营养成分的边材薄壁组织中, 纤维及导管腔内也有发现。可可球二孢对湿度的要求不很严格, 研究表明当木材含水率介于 24% ~ 96% 之间时, 它都可以生长, 超过这一范围, 橡胶木蓝变的发生将会受到抑制<sup>[7]</sup>。可可球二孢对橡胶木的侵害在雨季时最为严重, 它的孢子最初在失去树皮保护的原木或板材切面着生, 随着其生长, 菌丝很快深入木材内部, 环境条件适宜时, 新鲜裸露的橡胶木原木或板材几天内就会全部被侵染, 被可可球二孢侵染的木材呈蓝灰到蓝黑色, 顺纹理分布, 不能以刨切的方式除去, 造成相当大的经济损失。

未干燥的橡胶木板材或未油漆的橡胶木家具, 在通风条件不好或遇连续阴雨天时, 很易长霉, 常见霉菌见表 1。霉菌引起的橡胶木变色只发生在木材表面, 可以是近似绿色、桃红、黄色或黑色, 很容易被刨切掉, 对木材本身品质的影响不大, 通常不认为是缺陷。

除变色菌和霉菌外, 另外一种橡胶木变色是由木材细胞内部所含成分变化, 即某些酚化物的氧化造成的, 这种深褐或红褐色变色一般发生在木材表面, 可以采用刨切的方式除去。

表 1 常见的危害橡胶木的真菌

| 类别  | 真菌名称   | 被害状  |
|-----|--|--|
| 变色菌 | <i>Botryodiplodia theobromae</i> Pat.          | 危害新鲜原木, 未干燥或半干燥板材, 使木材变色, 变色发生在较深部位, 呈蓝灰到蓝黑色   |
| 霉菌  | <i>Aspergillus niger</i> v. Tieghem            | 危害未干燥或半干燥板材或原木, 使木材变色, 变色发生在木材表面, 呈黄色、黑色等, 可以刨切方式除去, 不为缺陷; <i>Curvularia</i> spp. 可造成一定程度的蓝变 |
|     | <i>Fusarium</i> spp.                           |  |
|     | <i>Penicillium</i> spp.                        |  |
|     | <i>Sphaeronaema</i> s.p.                       |  |
|     | <i>Trichoderma</i> spp.                        |  |
|     | <i>Curvularia</i> spp.                         |  |
| 木腐菌 | <i>Ganoderma</i> spp.                          | 危害原木、半干燥板材或处于连续高湿环境下的木材, 使木材组织外形、物理机械性质改变  |
|     | <i>Polyporus</i> spp.                          |  |
|     | <i>Pycnoporus sanguineus</i> (L. ex Fr.) Murr. |  |
|     | <i>Schizophyllum commune</i> Fr.               |  |
|     | <i>Stereum</i> spp.                            |  |
|     | <i>Chaetomium</i> spp.                         |  |

## 1.2 木腐菌

危害橡胶木的木腐菌, 以木材重量损失大小评价, 一般软腐菌对橡胶木的危害大于白腐菌, 白腐菌大于褐腐菌。例如, 有报道指出软腐菌球毛壳(*Chaetomium globosum* Kunze ex Fr.) 所造成的橡胶木重量损失大于白腐菌血红蜜孔菌[*Pycnoporus sanguineus* (L. ex Fr.) Murr.], 而后者又大于引起褐腐的瘤盖干酪菌[*Tyromyces palustris* (Berk. et Curr.)

Murr.]<sup>[8]</sup>。在马来西亚和我国的海南、西双版纳两地,裂褶菌(*Schizophyllum commune* Fr.)是橡胶木原木和新鲜锯材上最为常见的一种木腐菌,砍伐下来的橡胶木几周之内都可以发现它的存在,橡胶木砍伐后需及时进行处理以避免它的危害。

不同于上述蓝变菌和霉菌,木腐菌由于其自身生理代谢过程造成了木材组织细胞壁的木质素或纤维素的分解,所以它对橡胶木的侵害不仅表现在木材组织外形的改变,而且其物理、机械性质也相应发生变化,木材松软易碎。

目前在国外,橡胶木被砍伐后,通常 1 周内完成对它的防腐及干燥处理,防腐处理普遍采用硼酸硼砂混合物真空加压的方式,以这种方式处理的橡胶木基本能够满足其用作家具制造的需要。由于处理及时,加之家具作为其最终产品,所以对橡胶木进行的防腐处理主要是针对蓝变菌、霉菌和昆虫,一般情况下没有必要考虑对木腐菌的防预<sup>[9]</sup>。橡胶木极少被用作室外木制结构,如门窗等的制造。如果以橡胶木制作门窗等,由于室外腐朽和虫害的情况都比较严重,则必须采用 CCA(copper-chromium-arsenic preservative)真空加压方式处理。

与马来西亚等东南亚国家相比,我国常见的危害橡胶木的真菌在系统分类上与之大致相同,但是由于地域气候的因素,海南的橡胶木真菌危害情况比较严重。海南属热带季风性气候,常年高温多雨,加之每年从太平洋生成的若干次台风造成大量倒伏的橡胶木难于及时处理的因素,海南的橡胶木蓝变及霉菌危害情况都比较严重,特别是在连续阴雨天的梅雨季节。为了防止或控制橡胶木蓝变或霉变的发生,目前我国的大多数橡胶木加工厂都采用五氯酚钠(NaPCP)对橡胶木进行处理。五氯酚钠是一种高度致癌的化工产品,对人蓄环境都有很大的危害,国外许多国家已禁止使用。根据马来西亚等国的经验,如果在橡胶木生产和处理技术上加强管理,做到砍伐后及时运输、及时处理、及时干燥、及时加工,那么五氯酚钠是完全可以不必应用的。

## 2 危害橡胶木的昆虫

危害橡胶木的昆虫有多种(见附表:危害橡胶木的昆虫名录),其中蠹虫类害虫是最为重要的。在与地面接触时,白蚁对橡胶木的危害也相当严重。除蠹虫、白蚁外,天牛等鞘翅目(Coleoptera)的其它种类的昆虫也对橡胶木造成一定程度的危害,危害对象主要是放置较长时间的橡胶木原木,它们中有些以腐朽的原木为食,而有些则只是以其为栖息地。

危害橡胶木的蠹虫在系统分类上主要分属鞘翅目的 4 个科,它们是小蠹科(Scolytidae)、长小蠹科(Platypodidae)、粉蠹科(Lyctidae)和长蠹科(Bostrychidae),前两科昆虫又称食菌小蠹,主要危害新鲜原木和锯材,粉蠹科和长蠹科害虫主要危害干燥的橡胶木板材和橡胶木加工产品。由于食菌小蠹以其蛀道内共生的真菌为食,食菌小蠹的蛀孔及蛀道四壁呈黑褐色,有时蛀道内可以发现共生真菌充满其内。食菌小蠹的蛀孔直径约为 1 mm 或 3 mm,在食菌小蠹的蛀孔周围时常可以发现新鲜的呈纤维状的蛀屑,实地调查时可借此发现它的危害。不同于食菌小蠹,另外一类被称作树皮小蠹的小蠹科昆虫可以直接取食木质材料。

危害橡胶木的长蠹科和粉蠹科昆虫对木材的侵害特别严重,这是因为这种侵害往往开始时不易被发现,它们的成虫最初将卵产在木材裂缝或微孔内,卵孵化成幼虫后,幼虫即在木材内部,特别是富含淀粉和其它营养物质的边材部分蛀道取食,当人们肉眼看到留在木材表面的成虫羽化孔时,木材内部往往已被破坏至相当程度,蛀道成网状,并且充满着粉末状蛀屑。根据

温湿度等气候条件的不同, 粉蠹科和长蠹科橡胶木害虫从卵发育至成虫的时间可以是 3~12 个月不等。

同马来西亚的情况一样, 在我国的海南省、云南西双版纳两地, 双钩异翅长蠹(*Heterobostrychus aequalis* Waterhouse) 是最为常见的一种长蠹科橡胶木害虫, 该虫赤褐色, 圆柱形, 体长 6~10 mm。双钩异翅长蠹在海南 1 a 完成 2~3 代, 每年的 3 月下旬至 4 月下旬, 6 月下旬至 7 月上旬以及 10 月上中旬间为其大量羽化期<sup>[10]</sup>, 此期间特别要做好橡胶木的防虫保护工作以防范它的侵害。双钩异翅长蠹的羽化孔一般为圆形, 直径 1~4 mm, 羽化孔的周围常常有堆积如小山的粉末状蛀屑。

此次调查中发现, 经过多年的防虫治理, 总体上看我国目前的橡胶木虫害情况不如七八十年代时严重, 但相对而言, 海南特别是其南部地区橡胶木虫害情况较西双版纳地区的严重, 虽然两地间在害虫种类的系统分类上并无大的差异, 这可能与两地不尽相同的气候条件有关, 在海南全年都可以发现双钩异翅长蠹的存在。调查中还发现, 虽然两地几乎所有的橡胶木加工厂对砍伐后的橡胶木都采用国产硼砂+ 硼酸+ 五氯酚钠真空加压的方式进行防腐处理, 但如果处理不当仍然会有虫害的发生, 这时主要为杯长小蠹(*Platypus caliculus* Chapuis), 这是需要进一步研究的课题。

除名录所示昆虫外, 此次调查还发现了一些危害橡胶木的鞘翅目其它类别的昆虫, 它们是平行长角象(*Eucorynus crassicornis* Fabricius)、蓝绿象(*Hypomeces squamosus* Fabricius)、离眼长角象(*Merarius* sp.)、翘角锹甲(*Nigidius himalawae* Gravery)、甘薯叶甲(*Colasposoma dauricum auripenne* Motschulsky)、暗蓝菌虫(*Ceropria subocellata* Cast)、赤拟谷盗(*Tribolium castaneum* Herbst)、拟谷盗(*Tribolium* sp.)、土潜(*Gonocephalum* sp.)、两点褐金龟子(*Lepidiota stigma* Fabricius) 以及 *A cicnemis* sp.。其中 *A cicnemis* sp. 经中国科学院动物研究所有关专家鉴定为我国属的新记录。

附表: 危害橡胶木的昆虫名录<sup>[11]</sup>

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 小蠹科 (Scolytidae)                | <i>Eulep iop s glaber</i>                      |
| <i>A rixyleborus granifer</i>   | <i>Hypocryphalus per minimus</i>               |
| <i>A rixyleborus granulifer</i> | <i>Hypocryphalus</i> sp.                       |
| <i>A rixyleborus minor</i>      | <i>Hypothenemus eruditus</i> Westwood 咖啡豆褐小蠹   |
| <i>A rixyleborus rugosipes</i>  | <i>Hypothenemus erythrinae</i>                 |
| <i>A rixyleborus suturalis</i>  | <i>Hypothenemus hamp ei</i>                    |
| <i>Coccotrypes advena</i>       | <i>Hypothenemus obscurus</i> (Fabricius) 苹枝褐小蠹 |
| <i>Coccotrypes carpophagus</i>  | <i>Hypothenemus setosus</i>                    |
| <i>Coccotrypes longior</i>      | <i>Hypothenemus sundaensis</i>                 |
| <i>Coccotrypes rhizophorae</i>  | <i>Hypothenemus</i> sp. 1                      |
| <i>Coccotrypes variabilis</i>   | <i>Hypothenemus</i> sp. 2                      |
| <i>Coccotrypes vulgaris</i>     | <i>Hypothenemus</i> sp. 3                      |
| <i>Cryphalomorphus</i> sp.      | <i>Hypothenemus</i> sp. 4                      |
| <i>Cryphalus dilutus</i>        | <i>Phloeosinus</i> sp.                         |
| <i>Cryphalus</i> sp.            | <i>Scolytop latypus parvus</i>                 |
| <i>Eccoptopterus spinosus</i>   | <i>Strøtoctranus</i> sp.                       |

(续附表)

|  |   |
|--|---|
| <i>Xyleborus affinis</i> Eichh. 橡胶材小蠹              | <i>Platypus transf ormis</i>                          |
| <i>Xyleborus andrewesi</i> Blandford 尖尾材小蠹         | <i>Platypus westwoodi</i>                             |
| <i>Xyleborus apertus</i>                           | 长蠹科( <b>Bostrychidae</b> )                            |
| <i>Xyleborus aquilus</i> Blandford* 狭面材小蠹          | <i>Dinoderus bifoveolatus</i> Voll. * 双孔穴长蠹           |
| <i>Xyleborus armipennis</i> Schedl* 茸毛材小蠹          | <i>Dinoderus minutus</i> (Fabricius)* 竹蠹              |
| <i>Xyleborus ciliatoformis</i>                     | <i>Heterobostrychus aequalis</i> Waterhouse* 双钩异翅长蠹   |
| <i>Xyleborus cylindricus</i>                       | <i>Sinoxylon anale</i> Lesne* 双棘长蠹                    |
| <i>Xyleborus exiguus</i>                           | <i>Sinoxylon conigerum</i> Gest* 具粒棘长蠹                |
| <i>Xyleborus fornicatus</i> Eichhoff* 茶材小蠹         | <i>Sinoxylon japonicum</i> Lesne* 日本棘长蠹               |
| <i>Xyleborus funereus</i>                          | <i>Xyloporus capucinus</i> (Fabricius)* 姬长蠹           |
| <i>Xyleborus haberkorni</i>                        | <i>Xylothrips flavipes</i> (Illiger)* 锥长蠹             |
| <i>Xyleborus noxius</i> Sampson*                   | <i>Xylothrips</i> sp.* 艳长蠹                            |
| <i>Xyleborus perforans</i> Wollaston 对粒材小蠹         | 粉蠹科( <b>Lyctidae</b> )                                |
| <i>Xyleborus perparvus</i>                         | <i>Lyctoxylon dentatum</i>                            |
| <i>Xyleborus piceus</i>                            | <i>Lyctus africanus</i> Lesne* 非洲粉蠹                   |
| <i>Xyleborus pomelianus</i>                        | <i>Lyctus brunneus</i> Stephens* 褐粉蠹                  |
| <i>Xyleborus pumilus</i>                           | <i>Lyctus discedens</i>                               |
| <i>Xyleborus recidens</i>                          | <i>Minthea reticulata</i>                             |
| <i>Xyleborus similis</i> Ferrari* 四粒材小蠹            | <i>Minthea rugicollis</i> Walker* 鳞毛粉蠹                |
| <i>Xyleborus</i> sp.                               | 筒蠹科( <b>Lymexyliidae</b> )                            |
| <i>Xyleborus tungali</i>                           | <i>Atractocerus</i> sp.* 短翅长腹筒蠹                       |
| <i>Xylosandrus compactus</i> Eichhoff 棟枝小蠹         | 鼻白蚁科( <b>Rhinotermitidae</b> )                        |
| <i>Xylosandrus crassiusculus</i>                   | <i>Coptotermes cochlearus</i> Xia et He 匙颧乳白蚁         |
| <i>Xylosandrus morigerus</i> Blandford 印茄材小蠹       | <i>Coptotermes curvignathus</i> Holmgren 曲颧乳白蚁        |
| 长小蠹科( <b>Platypodiidae</b> )                       | <i>Coptotermes formosanus</i> Shiraki 家白蚁             |
| <i>Crossotarsus exten dentatus</i> Fairmaire 外齿长小蠹 | <i>Coptotermes obliquus</i> Xia et He* 斜孔乳白蚁          |
| <i>Crossotarsus</i> sp.* 纵孔长小蠹                     | 木白蚁科( <b>Kalotermitidae</b> )                         |
| <i>Diacavus</i> sp.                                | <i>Cryptotermes</i> spp.* 铲头白蚁                        |
| <i>Diaprus pusillimus</i> Chapuis 东方细小长小蠹          | <i>Neotermes brachynotus</i> Xu et Han* 扁胸新白蚁         |
| <i>Diaprus quinquespinatus</i>                     | 白蚁科( <b>Termitidae</b> )                              |
| <i>Platypus biuncus</i>                            | <i>Macrotermes barneyi</i> Light* 黄翅大白蚁               |
| <i>Platypus calamus</i> Blandford* 铲尾长小蠹           | <i>Macrotermes longiceps</i> Li et Ping* 长头大白蚁        |
| <i>Platypus caliculus</i> Chapuis* 杯长小蠹            | <i>Microcerotermes remotus</i> Ping et Xu* 天涯锯白蚁      |
| <i>Platypus cupulatus</i> Chapuis* 小杯长小蠹           | <i>Odontotermes conignathus</i> Xia et Fan* 锥颧土白蚁     |
| <i>Platypus insulindicus</i>                       | <i>Odontotermes hainanensis</i> Light* 海南土白蚁          |
| <i>Platypus lewisi</i> Blandford* 刘氏长小蠹            | <i>Odontotermes sellathorax</i> Xia et Fan* 鞍胸土白蚁     |
| <i>Platypus parallelus</i>                         | 天牛科( <b>Cerambycidae</b> )                            |
| <i>Platypus pseudocupulatus</i>                    | <i>Megopsis (Aegosoma sinica) sinica</i> (White) 大棕天牛 |
| <i>Platypus secretus</i> Sampson* 角面长小蠹            | <i>Pterolophia</i> sp. 橡胶坡翅天牛                         |
| <i>Platypus shoreanus</i>                          | <i>Stromatium longicorne</i> Newman* 家天牛              |
| <i>Platypus solidus</i> Schedl* 锥长小蠹               | <i>Sylotrenchus</i> sp. 橡胶虎天牛                         |
| <i>Platypus squamulatus</i>                        | <i>Xystrocer a globosa</i> Oliv.* 桑条合欢天牛              |

注: \*表示此次调查时发现此种害虫的危害。

## 参考文献:

- [1] GADSA Limited. Investing in rubberwood processing: opportunities, constraints and implications of horizontal integration for the rubber industry[M]. Kuala Lumpur: Workshop on Global Development of the Rubberwood Industry, 1993.
- [2] 农牧渔业部热带作物区划办公室. 中国热带作物种植业区划[M]. 广州: 广东科技出版社, 1989.
- [3] Thomas A V, Landon F H. The timber of para rubber (*Hevea brasiliensis*)[J]. The Malaysian Forester, 1953, 16: 217 ~ 219.
- [4] Anonymous. Malaysian timbers—rubberwood[R]. Malaysian Forest Service Trade Leaflet, 1982, No. 58.
- [5] Martawidjaja A. Keawetan dan pengawetan kaju karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)[J]. Rimba Indonesia, 1971, 3: 176 ~ 187.
- [6] Wong A H H, Koh M P. Decay resistance of densified ammonia-plasticized stems of oil palm (*Elaeis guineensis*)[R]. International Research Group on Wood Preservation, Document No. IRG/WP/3673, 1991.
- [7] Florence E J M, Gnanaharan R, Sharma J K. Influence of moisture content of rubberwood on the growth of *Botryodiplodia theobromae*[R]. International Research Group on Wood Preservation, Document No. IRG/WP/93-10029, 1993.
- [8] Wong A H H. Natural decay resistance of kempas (*Koempasia malaccensis*) with included phloem against rot fungi: a laboratory evaluation[J]. Journal of Tropical Forest Science, 1988, 1(2): 162 ~ 169.
- [9] Hong L T, Mohd Ali Sujana, Tan Ah Goh. Preservation and protection of rubberwood against biodeteriorating organisms for more efficient utilization[J]. The Malaysian Forester, 1982, 45: 299 ~ 315.
- [10] 萧刚柔. 中国森林昆虫 第 2 版(增订本)[J]. 北京: 中国林业出版社, 1992.
- [11] Hong L T, Sim H C. Rubberwood processing and utilization[R]. Kuala Lumpur: Forest Research Institute Malaysia, 1994.

## The Fungi and Insects Which Attack Rubberwood

XING Jia-qi

(Research Institute of Wood Industry, CAF, Beijing 100091, China)

**Abstract:** The biological characteristics of the insects and fungi which seriously attack rubberwood and the present state of rubberwood biodeterioration in China were described. The fungi attaching rubberwood consist mainly of blue-stain fungi, moulds and rotting fungi. The insects include beetle borers, termites and some other Coleopteran species, such as longicorns and snout beetles etc., the total insect species are near to one hundred. The stain fungi, moulds and beetles should be paid more attention to in rubberwood preservation.

**Key words:** rubberwood; fungus; insect