

# 桉树白蚁综合防治技术

朱建华<sup>1</sup>,张再福<sup>1</sup>,吴建勤<sup>2</sup>,陈红梅<sup>1</sup>,张华庭<sup>1</sup>,陈国顺<sup>3</sup>

(1.三明市森林病虫害防治检疫站,福建 三明 365000; 2.永安市森林病虫害防治检疫站,福建 永安 366000; 3.三明市梅列区森林病虫害防治检疫站,福建 三明 365000)

**摘要:**从林业技术措施、生物防治和化学防治等方面对桉树白蚁的综合防治技术进行了阐述,论述了各种防治措施的优劣和可行性,提出以选择造林地、整地方式,调整造林定植期,加强抚育管理等林业技术措施为基础,综合运用定植前诱杀白蚁,定植时使用药剂保护幼树,定植后药剂毒杀白蚁和保护天敌等措施,达到有效控制桉树白蚁危害的目的。

**关键词:**桉树;白蚁;综合防治

中图分类号 S763.33 文献标识码:A 文章编号:1671-0886(2003)01-0010-03

**Integrated control techniques against termites in eucalyptus/ZHU Jian-hua, et al.** (Forest Pest Management and Quarantine Station of Sanming City, Fujian Province, Sanming 365000, China)

**Abstract:** The paper dealt with integrated control of termites in eucalyptus in the respects of forest treatment measures, biological control, chemical control and so on. The feasibility of various control measures was reviewed. Based on the selection of plantation-site and way of soil preparation, adjustment of planting-season and strengthening of tending, trapping and killing termites with chemicals before and after planting and protecting natural enemies were provided as effective countermeasures to control termite in eucalyptus.

**Key words:** eucalyptus; termite; integrated control

白蚁是危害桉树的主要害虫之一。近年来,随着桉树人工栽植面积的不断扩大,白蚁危害亦呈越来越严重的趋势,对桉树这一速生丰产林的发展构成了严重的威胁。为此,1996年以来我们对白蚁危害进行了研究,发现危害桉树的白蚁种类为家白蚁 *Coptotermes formosanus* Shiraki、大头家白蚁 *C. grandis* Li et Huang、黑翅土白蚁 *Odontotermes formosanus* Shiraki、黄翅大白蚁 *Macrotermes barneyi* Light、海南大白蚁 *M. hainanensis* Li et Ping、黄胸散白蚁 *Reticulitermes speratus* (Kolbe)、黑胸散白蚁 *R. chinensis* Snyder、歪白蚁 *Capritermes nitobei* (Shiraki)、闽华歪白蚁 *Sinocapritermes fujianensis* Ping et Xu 和大近歪白蚁 *Pericapritermes tetraphilus* (Silvestri) 等 10 种,其中黑翅土白蚁为桉树白蚁的优势种,同时制定出了相应的桉树白蚁控制技术措施及其配套技术<sup>[1~5]</sup>。现综述如下。

## 1 林业技术措施

**1.1 造林地选择** 杉木及阔叶杂木林地土层深厚肥沃,适于桉树生长。但这往往是白蚁优越的栖息场所,白蚁密度大。在这类迹地上造林,白蚁危害严

重。据调查,在杉木迹地营造桉树的蚁害率达 40%~60%,而马尾松迹地上的桉树蚁害率仅为 10%~20%。此外,造林地背风向阳,也有利于白蚁的孳生。因此,应尽量避免在杉木迹地、背风温暖等区域营造桉树林。若在上述区域造林,则应加强化学防治,清除蚁源。

**1.2 选择无病虫壮苗** 无病虫壮苗是预防蚁害的主要措施之一。这样的苗木栽植后,不仅生长旺盛,而且可以增强对白蚁的抗、耐害能力,避开造林后 2~3 个月内白蚁危害的关键期。

**1.3 整地方式** 炼山、全垦型整地,将林地原有的林木、树桩、杂草清除干净,土栖白蚁为了得到食物会就近危害幼树,造成植株死亡。相反,带状或块状整地保留了部分植被,可使白蚁获得食物,相对减轻对幼树的取食压力。因此,桉树造林不宜炼山和细

收稿日期 2001-12-17;修回日期 2002-10-07

基金项目 福建省三明市科学技术委员会科学基金资助项目(明科计[1997]21号)

作者简介 朱建华(1962-),男,福建仙游人,高级工程师,硕士,从事森林病虫害防治研究工作。

致整地,应提倡带状或块状整地。

1.4 调整造林定植期 造林应避免白蚁地表取食盛期,三明市选在 3 月份或更早时间造林为宜,可以避开 4 月下旬至 5 月上旬的白蚁取食高峰。同时,应选择雨季造林,因为在雨季白蚁对桉树的危害有所减轻,而且苗木也较易成活。

1.5 营造混交林 规划设计时尽量避免营造纯林。这是因为单一纯林地面杂草灌木较少,白蚁会因缺乏食料,转而危害桉树林。营造混交林,并适当保持部分林地中的多种植被,可减少白蚁对活立木的危害。

1.6 抚育管理 从起苗、培植、直到成林,都要精心细致。抚育管理中尽可能避免损伤树干、苗根,以免引起林木生长衰弱,进而引起真菌寄生,白蚁取食,导致蚁害加剧。

1.7 采伐运输 采伐时伐桩要尽量低,若是择伐则要避免损伤存留木树干。采伐后的原木必须及时运出林外,并加以处理。采伐剩余物要及时清除处理,同时腐朽木、枯立木也要一并清除干净,以免成为白蚁饵木。

## 2 生物防治

2.1 保护天敌 白蚁的天敌有蜘蛛、蚂蚁、蜻蜓以及多种禽类、兽类(如穿山甲、针鼹等)。1997 年永安贡川在近山脚处桉树林内有一贡鸡山地圈养基地,该片桉树蚁害率仅为 5.2%,而相邻桉树蚁害率达到 23.2%。许多食虫的鸟类,一些爬行动物,某些两栖动物和蝙蝠等在白蚁离巢群飞的季节能大量捕食白蚁的有翅成虫和其他品级的白蚁。因而,保护青蛙、蟾蜍、益鸟、蝙蝠、燕子、穿山甲等动物对消灭白蚁的繁殖成虫和降低虫口密度,抑制白蚁新群体的建立和危害具有积极的意义。

2.2 昆虫病原微生物 国内外大量利用微生物防治白蚁的试验目前还处于实验室阶段<sup>[1]</sup>,筛选出的病原微生物中毒力较高的有黄曲霉 *Aspergillus flavus*、白僵菌 *Beauveria bassiana*、绿僵菌 *Metarrhizium anisopliae* 等(Robinson, 1996)。根据笔者采用白僵菌与绿僵菌对黑翅土白蚁的室内毒力测定结果可知<sup>[6]</sup>,白蚁感染后 15 d,僵死率可高达 100%,林间防治效果不理想,白僵菌处理的白蚁死亡率仅达 32.1%,而绿僵菌却未表现出防效。所以,应用白僵菌和绿僵菌防治桉树白蚁,尚需进一步的探索。

2.3 线虫 线虫作为一种防治白蚁的生物杀虫剂目前已在世界上多家公司生产(Thorne, 1993)。广东

昆虫研究所利用新线虫属 *Neoaplectama* 线虫防治黑翅土白蚁,死亡率可达 80%~100%<sup>[1]</sup>。笔者采用斯氏线虫属线虫 *Steinernema carpocapsae* 防治黑翅土白蚁<sup>[7]</sup>,室内 7 d 死亡率达 93%,林间投放线虫 15 d 后,防治效果为 73%。因此,线虫防治桉树白蚁,是极有发展潜力的一种新途径。

## 3 化学防治

从 5 a 对 30 余种药剂的筛选结果<sup>[3, 4, 8~10]</sup>中得知,粉剂类福美双、杀虫双等药剂或其混配剂均可替代灭蚁灵,水剂类毒死蜱、锐劲特、安绿宝、溴氰菊酯、辛硫·灭扫利等药剂或其混配剂均可取代氯丹。当林地蚁害严重,不采取化学防治难以压低虫口,或由于某种原因必须采用化学防治时,应及时利用化学药剂迅速控制蚁害。

### 3.1 预防措施

3.1.1 清除造林地蚁源和孳生条件 ①诱杀坑诱杀:在造林前于荒山、坟山、采伐迹地、次生林地清除杂木荒草和整地的同时,每  $\text{hm}^2$  设 150~300 个诱集坑,坑内堆置劈开的松柴横竖放好,淋些淘米水或红糖水,在白蚁活动季节的 10~15 d,轻揭坑顶,发现白蚁在坑内取食松柴时,用喷粉枪对准蚁体轻轻喷福美双、杀虫双或叶青双粉剂,可控制土栖白蚁发生。②毒饵诱杀:种植桉树的林地大部分属纯垦林,在开垦前,原荒山草地上的白蚁多年经营的取食蚁路纵横交错,在这种情况下,投放白蚁诱杀包容易很快被取食。因此,大部分山地宜在整地前 1 个月投施。由于某种原因,必须在整地后再投放的山地,因整地时必然破坏白蚁所筑蚁道,所以要待白蚁重新建筑蚁道后,一般为整地后 15 d,再投放白蚁诱杀包。不论在整地前或整地后投施诱杀包,白蚁取食药饵至传播中毒都需要一个过程,因此都应在投放药饵 1 个月后造林,以确保其防治效果。

3.1.2 药液灌袋或蘸根 利用营养袋造林的桉树苗,可在栽种前用 0.5%~1% 毒死蜱浇灌营养袋,稍晾干后上山造林。裸根苗造林的桉树苗,可用 0.1%~0.5% 毒死蜱乳剂加黄泥适量,拌匀后,将树苗蘸根,晾干后栽种,效果较好,如在药剂中加适量磷肥,促进幼树生长,预防效果更好。

3.1.3 已栽植桉树的保护 已栽种桉树可根据植株大小,用  $\Phi 2 \sim 5 \text{ cm}$  钢针在树的周围一定距离打三角形的 3 个洞,深达树根部,以 0.1%~0.5% 的毒死蜱乳剂灌入。也可在树四周开一浅沟,灌上药水后

覆土,形成毒土包围圈,幼树每株用量 500 ml,可有效控制蚁害。

### 3.2 灭治白蚁措施

3.2.1 药剂薰杀 在造林后发现白蚁严重危害时,可根据地形特征,挖探沟找出蚁道、主蚁道,将毒死蜱或溴氰菊酯、锐劲特等药剂与柴油混配后用喷烟机将烟雾迅速压进蚁巢,使白蚁中毒而死。

3.2.2 毒饵诱杀 灭治桉树林白蚁,若对每株树木逐株处理,较费时费力,最好的方法是诱杀。在树表和地面的白蚁活动处,投放 3% 灭蚁灵诱饵剂(4 g/包),在林地内地面上挖 15 cm × 15 cm × 5 cm 小坑,将诱饵剂放在堆集的枯枝杂草中间、覆土盖严,引诱白蚁取食,诱杀效果可达 80% 以上,可以在蚁害严重的林地内大面积应用。投药以白蚁活动频繁的春、秋季为宜(平均气温 25 ~ 27 °C)。

参考文献:

[1] 夏凯龄, 林树青, 高道蓉, 等. 中国白蚁学论文选(上、中、下)

[M]. 杨凌: 天则出版社, 1993.

[2] 张再福, 朱建华, 陈红梅, 等. 桉树幼林白蚁的危害、种类及区系分布特点的研究[J]. 华东昆虫学报, 2001, 11(2): 43-46.

[3] 朱建华, 张再福, 陈红梅, 等. 林木白蚁的林间防治药效试验[J]. 福建林业科技, 2001, 28(3): 32-34.

[4] 朱建华, 张再福, 陈红梅, 等. 桉树幼林白蚁的药剂防治试验[J]. 华东昆虫学报, 2002, 11(1): 86-90.

[5] 张再福, 朱建华, 陈红梅, 等. 三明地区林木白蚁种类、分布及危害的调查[J]. 华东昆虫学报, 2002, 11(1): 29-35.

[6] 陈红梅. 绿僵菌与白僵菌对黑翅土白蚁的室内毒力测定[J]. 华东昆虫学报, 1999, 8(1): 107-109.

[7] 朱建华. 应用昆虫病原线虫防治桉树白蚁的研究[J]. 福建林学院学报, 2002, 22(4): 366-370.

[8] 张华庭, 张再福, 陈红梅, 等. 15 种药剂毒杀黑翅土白蚁的室内药剂试验[J]. 林业科技开发, 2000, 14(3): 15-18.

[9] 张再福, 朱建华, 陈红梅, 等. 几种杀白蚁药剂或混配剂对黑翅土白蚁的室内药效试验[J]. 森林病虫通讯, 2000, 19(5): 24-28.

[10] 张再福, 朱建华, 陈红梅, 等. 毒死蜱对黑翅土白蚁的室内毒力测定[J]. 武夷科学, 2000(16): 83-87.

(责任编辑 王瑞红)

# 绿僵菌对鞭角华扁叶蜂幼虫侵入途径及致病性的研究

肖育贵 郭亨孝

(四川省林业科学研究院 四川 成都 610081)

摘要: 用金龟子绿僵菌 9 个品系对鞭角华扁叶蜂幼虫做感染试验, 筛选出 2 个有较高致病性的菌株(2060-d, 2055-d), 并通过室内和林间试验, 揭示了其侵入途径、致病性。分生孢子萌发通过刺入幼虫表皮细胞侵入体内。用 2060-d 分生孢子粉(6 亿孢子/g)按 60 kg/hm<sup>2</sup> 剂量在林内喷 3 龄幼虫, 96 h 幼虫开始死亡, 120 h 死亡率 82.7%。

关键词: 绿僵菌; 鞭角华扁叶蜂; 侵入途径; 致病性

中图分类号: S763 文献标识码: A 文章编号: 1671-0886(2003)01-0012-02

**Infection path and pathogenicity of *Metarrhizium anisopliae* on *Chinolyda flagellicornis* larva/Xiao Yu-gui et al.** (Sichuan Research Institute of Forestry, Chengdu 610081, China)

**Abstract:** The infection path and pathogenicity of *Metarrhizium anisopliae* on *Chinolyda flagellicornis* were dealt with. The germinating conidia invaded the larval body by piercing the epidermic cell. Spraying 2060-d conidia powder (6 × 10<sup>8</sup> spores/g) on the third instar larvae in forest killed 82.7% of them 120 hours later at a dose of 60 kg/hm<sup>2</sup>.

**Key words:** *Metarrhizium anisopliae*; *Chinolyda flagellicornis*; infection path; pathogenicity

收稿日期: 2002-03-04 修回日期: 2002-10-08

基金项目: 本文系“九五”国家科技攻关子专题“鞭角华扁叶蜂控制技术研究”的部分内容(95-05-04-03-02)

作者简介: 肖育贵(1963-)男, 四川金堂人, 高级工程师, 长期从事森林病理学及生物防治研究与开发工作。