

# 木麻黄害虫星天牛生活习性及其防治\*

徐 起

关键词 木麻黄 星天牛 生活习性 防治

近年来,浙江省沿海防护林的主栽树种——木麻黄(*Casuarina equisetifolia* L.)受星天牛(*Anoplophora chinensis* Forster)危害日益严重。据作者对浙南沿海 205 km 防护林带调查,平均株被害率 58%,最高达 100%,林木枯死率平均 8%,最高达 52%,严重影响了沿海防护林工程建设。1989~1992 年,作者在前人<sup>[1,2]</sup>基础上对浙江沿海防护林星天牛的生活习性、防治方法做了较深入的研究,现报道如下。

## 1 材料与方 法

### 1.1 沿海防护林的立地概况

木麻黄防护林分布在浙江省东南沿海,北起临海市的玉环县,南至温州市的苍南县。本项研究的范围是温州市原永强区的宁城、海滨、永兴、七甲、四甲、三甲、庄泉及灵昆共 8 个乡(镇)的沿海防护林,编为 1~8 号。位于 27°55'~28°14' N、120°19'~120°55' E,属中亚热带海洋性季风气候区,年均气温 17.9℃,无霜期 276 d,年均降水量 1 504.1 mm,土壤为新近浅海沉积物构成的盐土类、潮土类,pH7.4 左右。该地区 80 年代进行大规模木麻黄防护林体系建设,主林带南北走向,宽 8~30 m,密度大多为 2.0 m×2.0 m、1.5 m×1.5 m,管理水平较粗放。

### 1.2 星天牛生活史及其习性观察

1989~1991 年分别在 1~8 号林带设置面积各为 666 m<sup>2</sup> 的观察样地,样地内按对角线选 20 株被害木作观察样株。

1.2.1 生活史观察 (1)观察方法:卵、初孵幼虫挑开皮层直接观察。幼虫蛀入木质部后,在蛀入口一侧上方 30 cm 处先横向剖入 2~3 cm 深切口,再自上而下纵剖至虫道以见虫体为准。

(2)观察时间:卵、幼虫期每隔 3 d 一次,直至越冬期前。越冬后期(3 月上旬开始)与越冬后的幼虫期每隔 5 d 一次,蛹期 3 d 一次,成虫羽化期每天一次。为了消除立木解剖后的人为影响,在幼虫各虫龄变化时于样地内解剖立木 10 株,在各虫态变化时解剖 20 株以作验证。

1.2.2 危害部位及危害特征观察 结合生活史观察记载各虫态危害部位及特征。危害外部特征、成虫羽化孔与原产卵刻槽位置关系,在标准地内每木观察时实测株数共 8 263 株。

1.2.3 成虫羽化出洞高峰日确定 (1)从幼虫越冬后恢复活动日开始至成虫羽化出洞,以温州市气象台对应时间的日均温累计总积温。(2)成虫羽化期逐日记录出洞数,绘制曲线图。

(3)记录木麻黄开花始日及每日开花株数,累计开花株率。(4)观察以样地内为准,因 1989 年观

1996—08—28 收稿。

徐起工程师(浙江省温州市瓯海县林业特产局 浙江温州 325000)。

\* 本研究为原瓯海县“八五”重点资助项目,县林业特产局胡学勋,陈培森,王德善等同志参加工作。

察项目不全,于1992年重复观察一年。

1.2.4 发生规律调查 在1~8号林带内按调查类型选择333 m<sup>2</sup>样地,逐株调查综合汇总。(1)危害率与林带林龄关系,在环境大致相同林分内设1~2、3、4、5、6龄以上共5个林龄类型;(2)危害率与造林密度关系,选择管理水平一致的4年生林带,分设2.0 m×2.0 m、1.5 m×1.5 m、1.0 m×1.0 m 3种类型;(3)危害率与林相关系,选择4年生、1.5 m×1.5 m密度林分,设林相整齐、已整枝与林相不整齐、未整枝两种类型。在林相整齐林分设林内、林缘两种类型。

### 1.3 防治试验

1.3.1 方法对比试验 化学农药采用杭州农药厂1990年产品,白僵菌(*Beauveria bassiana* (Bals.) Viull.)采用平阳生物药厂1990年产品。试验区设在4号林带,每个防治方案设1个防治区,防治区内设666 m<sup>2</sup>样地,调查总虫数、死虫数、活虫数计算防治率。防治方法共6种:(1)20%菊乳油加煤油(1:3)涂卵槽毒杀卵;(2)40%氧化乐果乳油加煤油(1:3)涂干防治初孵幼虫;(3)40%氧化乐果乳油原液棉签塞虫道防治幼虫;(4)白僵菌纯孢加水(1:100)注射虫道防治幼虫;(5)40%甲胺磷乳油加水(1:100)树冠低容量喷雾防治成虫;(6)40%氧化乐果乳油加煤油(1:3)在产卵刻槽上方涂25 cm宽药环,毒杀刚羽化出洞成虫。施药时间,星天牛成虫羽化出洞高峰日前4 d。

1.3.2 中试 采用40%氧化乐果乳油加煤油(浓度见表5),在树干产卵刻槽上方涂25 cm宽的环形药带。在4号林带分设3块面积各为1 hm<sup>2</sup>的施药区及0.1 hm<sup>2</sup>对照区。在每施药区内各设666 m<sup>2</sup>调查样地,3次重复;对照区设333 m<sup>2</sup>调查样地,2次重复。

1.3.3 大面积推广防治 1991年5月25日在205 km长、面积103 hm<sup>2</sup>防护林中,用40%氧化乐果乳油加煤油(1:4)涂25 cm药环,防治刚羽化出洞的星天牛成虫。1991年6月5日,在1~8号林带各设666 m<sup>2</sup>样地调查防治率。

## 2 结果与分析

### 2.1 生活史与生活习性

2.1.1 生活史 星天牛在浙江木麻黄寄主上一年发生1代,其中有15%为三年2代。以幼虫在树干蛀道内越冬,翌年3月下旬恢复活动,4月下旬幼虫老熟,始蛹期5月上旬、蛹期15 d左右,5月下旬成虫羽化,羽化高峰期约8 d,高峰日明显,6月上旬为产卵盛期,6月下旬卵孵化,11月下旬幼虫开始越冬。受当年气温影响,各虫态变化可前后5 d左右。在同一年份三年2代的蛹期比一年1代的提早5 d左右,成虫羽化出洞提早三年左右。

2.1.2 危害部位及特征 (1)卵、幼虫:雌成虫产卵时在树干上咬“T”或“T”型刻槽,槽宽4 mm、长7 mm、深2 mm,用尾部产卵器将刻槽顶开,产卵于树皮夹缝中。产卵部位3年生林带在树干30 cm以下,4~5年生的林带在树干1.5 m以下,6年生以上的大多在主干上部或侧枝上。初孵幼虫在产卵刻槽处沿表皮与木质部间横向蛀食,2龄后蛀入木质部引起木麻黄表皮皱状突起开裂,3龄后幼虫在木质部向上方蛀食,蛀道开宽并开通气孔从中排出粪便,引起木麻黄表皮蜂窝状掌形纵裂。(2)蛹、成虫:4月下旬老熟幼虫在蛀道上方修筑蛹室,蛹室长3.5~4.0 cm、宽1.8~2.3 cm,上下两端用虫粪堵塞,并咬凿直通表皮的圆形羽化孔,羽化孔直径为1.2±0.1 cm,大小一致。经过8263株样木实测,成虫羽化孔分布在产卵刻槽上方25 cm距离以内的概率为100%,在20 cm以内的概率为96.3%,为防治该虫提供科学依据。

2.1.3 成虫羽化出洞高峰日 (1) 据 1990~1992 年连续三年察, 星天牛成虫羽化出洞只有一个高峰, 历期 8 d 左右, 羽化出洞率达 93% 以上; 高峰日明显, 高峰日成虫羽化出洞率达 25%~30% (见图 1)。(2) 星天牛成虫羽化出洞高峰日、日积温、木麻黄开花盛期三者存在明显的关系(表 1)。从表 1 看出:(1) 星天牛越冬幼虫恢复活动至成虫羽化出洞需总日平均积温 1 200 左右;(2) 星天牛成虫羽化出洞高峰日与木麻黄开花盛期(累计开花株率达 80% 左右)相吻合。

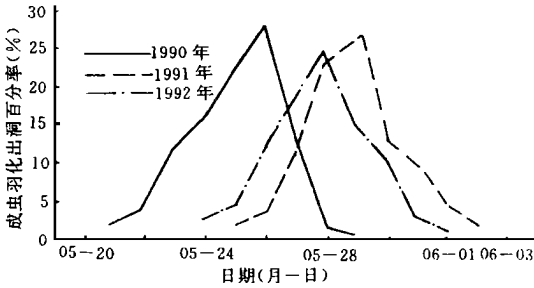


图 1 星天牛成虫羽化出洞高峰曲线

表 1 星天牛成虫羽化出洞高峰日与日积温和木麻黄开花株率相关

年份	越冬幼虫恢复活动初日 (月—日)	成虫羽化出洞高峰日 (月—日)	历期 (d)	总日平均积温 ( )	木麻黄开花株率 (%)
1990	03—20	05—26	68	1 206.4	86
1991	03—21	05—29	70	1 203.7	78
1992	03—20	05—28	70	1 198.9	81

2.1.4 发生规律 从表 2、3 看出, (1) 星天牛对 1~2 年生的木麻黄基本不危害, 3 年生开始, 4~5 年生危害率最高, 6 年生以上危害率相对下降。这主要是与成虫产卵选择树干粗度有关。(2) 造林密度大的林带, 星天牛危害率明显高于造林密度小的(表 3)。(3) 经调查林相整齐、经过合理整枝的林带, 星天牛危害率为 53%, 而林相不整齐、未经整枝的林带星天牛危害率高达 82%。(4) 同一林带林缘部分与林内部分星天牛危害率分别为 67% 与 65%, 无明显差异。

表 2 不同林龄与星天牛危害

林带林龄	调查株数 (株)	被害株数 (株)	危害率 (%)
1~2 年生	545	0	0
3 年生	576	224	39
4 年生	720	480	67
5 年生	496	488	98
6 年生以上	696	136	20

表 3 造林密度与星天牛危害

造林密度 (m)	调查株数 (株)	被害株数 (株)	危害率 (%)
2.0 × 2.0	720	232	32
1.5 × 1.5	648	216	33
1.0 × 1.0	576	464	81

## 2.2 防治试验

2.2.1 方法比较 从表 4 看出, 40% 氧化乐果乳油加煤油(1 3) 于产卵刻槽上方涂 25 cm 药环, 防治刚羽化出洞的星天牛成虫效果明显好于其它 5 种防治方法, 并具备识别简单, 操作方便, 推广容易, 受环境影响小等优点。

2.2.2 中试 从表 5 可见, 3 种浓度的 40% 氧化乐果乳油加煤油涂环防治星天牛成虫效果相当稳定, 防治效果差异不大, 但考虑到防治成本, 宜以 40% 氧化乐果乳油加煤油(1 4) 作为推广防治浓度。

2.2.3 大面积推广防治 经过中试后的大面积推广防治, 平均死亡率达 90.7%。防治成本经核算, 药物费用为: 40% 氧化乐果乳油单价 16.38 元/kg, 煤油单价 0.75 元/kg, 人工费 25.00 元/(工·日), 1 kg 40% 氧化乐果乳油加 4 kg 煤油涂药环 200 条, 平均每条药环成本 0.097

元。每工日涂药环 2 000 条, 每条药环计工费 0. 012 5 元。以每  $\text{hm}^2$  有 4 500 株木麻黄, 平均被害率 58% 计算, 防治成本 =  $(0. 097 + 0. 012 5) \times 4 500 \times 0. 58 = 285. 80$  元/ $\text{hm}^2$ , 即以 1991 年价计算, 每公顷防治费为 285. 80 元。

表 4 六种防治方法比较

农药种类及浓度	使用方法	防治时 虫态	防治 面积 ( $\text{hm}^2$ )	时间(月—日)		调查项目				防治率 (%)
				防治	调查	标准地 面积( $\text{m}^2$ )	总虫数 (个)	死虫数 (个)	活虫数 (个)	
40% 甲胺磷乳 油 100 倍液	低容量树 冠喷雾	成虫	2. 00	05—26	05—29	666	132	50	82	38
20% 菊氧乳油 加煤油(1 3)	涂卵槽	卵	0. 60	05—30	06—15	666	146	98	48	67
40% 氧化乐果乳 油加煤油(1 3)	涂干	初孵 幼虫	0. 50	06—15	06—18	666	113	89	24	79
白僵菌纯孢 100 倍液	虫道注射	幼虫	0. 067	04—06	04—30	666	121	7	114	6
40% 氧化乐果 乳油原液	棉签塞虫道	幼虫	0. 067	04—06	04—15	666	151	118	33	78
40% 氧化乐果乳 油加煤油(1 3)	卵槽上方涂 25 cm 药环	成虫	2. 00	05—21	05—29	666	164	150	14	92

表 5 中试防治效果调查

农药种类及 浓度	防治 面积 ( $\text{hm}^2$ )	时间(月—日)		标准地 面积( $\text{m}^2$ )	样木 株数	药带 条数	调查项目				平均防 治率 (%)
		施药	调查				成虫出 洞数(个)	活虫数 (个)	死虫数 (个)	死亡率 (%)	
40% 氧化乐果乳 油加煤油(1 2)	1	05—23	06—03	666	224	127	128	8	120	93. 7	92. 6
				666	240	130	130	10	120	92. 3	
				666	252	156	156	13	143	91. 7	
40% 氧化乐果乳 油加煤油(1 3)	1	05—23	06—03	666	210	96	96	8	88	91. 6	91. 6
				666	234	115	117	10	107	91. 5	
				666	222	108	108	9	99	91. 7	
40% 氧化乐果乳 油加煤油(1 4)	1	05—23	06—03	666	270	156	164	14	150	91. 5	91. 8
				666	251	157	157	12	145	92. 4	
				666	243	129	129	11	118	91. 5	
对照(清水)	0. 1	05—23	06—03	333	111	0	57	56	1	1. 8	1. 7
				333	108	0	61	60	1	1. 6	

### 3 小结与建议

(1) 星天牛在浙江省木麻黄防护林上主要一年发生 1 代, 其中 15% 三年发生 2 代; 幼虫在树干内越冬后恢复活动至成虫羽化出洞需总平均日积温 1 200 左右; 成虫羽化出洞高峰日与木麻黄开花盛期相吻合; 用日积温法与物候期观察法均可预测星天牛成虫羽化出洞高峰期, 结合生活史进而可以预测各虫态发生期。

(2) 星天牛幼虫危害引起木麻黄表皮呈现皱状突起开裂或蜂窝状掌形纵裂, 裂痕下端即原产卵刻槽。经过 8 263 株样木的实测, 成虫羽化孔分布在原产卵刻槽上方 25 cm 距离以内的概率为 100%。这为新提出的树干涂环防治星天牛成虫提供了科学依据。

(3) 经 6 种方法比较、中试及推广防治, 40% 氧化乐果乳油加煤油(1 4) 在产卵刻槽上方

涂 25 cm 宽的药环, 防治将要羽化出洞的星天牛成虫效果达 90% 以上, 防治成本为 285.80 元/hm<sup>2</sup>。

(4) 根据本项研究, 对沿海木麻黄防护林中星天牛防治提出建议: (1) 控制造林密度, 以 4500 株/hm<sup>2</sup> 为宜; (2) 造林后第 3 年为防治重点年, 3~6 a 为防治区间年, 并考虑到林间有 15% 星天牛个体为三年 2 代类型, 故防治周期为 2 a; (3) 由于星天牛成虫羽化出洞高峰期短, 高峰日明显, 故以成虫期防治为佳。

### 参 考 文 献

- 1 黄炳勋, 陈清机, 吕飞平. 木麻黄害虫星天牛的生活习性及其防治试验. 林业科学, 1966, 11(2): 146~147.
- 2 黄金水. 木麻黄主要害虫的发生与防治. 福建林业, 1988, (4): 24~25.

## Habits of *Anoplophora chinensis* Which Causes Harm to *Casuarina equisetifolia* and Its Control

Xu Qi

**Abstract** In 1989~1992, the research results showed that *Anoplophora chinensis* has one generation a year, but in the whole, about 15% of them has two generations in three years. Its damage degree is obviously correlated with the plant age, stand density and stand condition. The total accumulated temperature of 1 200 was needed in the period when after overwintering, the larva after recovering is changed into adults. Its emergence peak day(time) was obviously coincided with in full bloom day (time) of *Casuarina equisetifolia* in the stand. Through the investigation of 8 263 sample trees and about one hundred thousand plants checked, a chance of 100% can be reached of its emergence hole distributed in 25 cm above the ovipositing slot. A mortality above 90% can be reached by daubing trunks at above the egg hole about at 25 cm with 40% omethoate in 1 4 time solution of kerosine and the technical points in the synthetical control were suggested.

**Key words** *Casuarina equisetifolia* *Anoplophora chinensis* habits control

Xu Qi, Engineer (The Forestry Bureau of Ou Hai County, Zhejiang Province Wenzhou, Zhejiang 325000).