

文章编号: 1001-1498(2003) 04 0501-05

毛竹林主要害虫工程治理技术

余德才, 翁素红, 邹力骏, 颜晓丽

(浙江省龙游县森林病虫害防治检疫站, 浙江 龙游 324400)

关键词: 毛竹林; 主要害虫; 工程治理

中图分类号: S763 文献标识码: A

竹产业是浙江省龙游县最具优势、最有发展潜力的支柱产业。全县现有毛竹 (*Phyllostachys pubescens* Mazel ex H. de Lehaie) 林面积 21 344 hm^2 , 占有林地面积的 35. 2%, 竹业年产值达 10 亿余元。毛竹主要虫害是该产业发展的最大障碍之一。为寻求安全、有效的治理技术, 实现毛竹林主要害虫的可持续控制, 自 1990 年以来, 结合竹林生产防护, 作者开始对毛竹林主要害虫的综合治理技术进行研究, 并于 1998 年正式立项实施毛竹林主要害虫工程治理。

1 工程治理区概况

工程治理区毛竹林面积 19 449. 7 hm^2 , 占全县毛竹林面积的 91. 2%, 涉及 7 乡 1 镇。竹林集中连片, 单一纯林占 88. 7%, 平均立竹量 2 244 株 $\cdot\text{hm}^{-2}$, I ~ II 度竹占 75. 9%, 竹林集约程度较高, 笋竹两用林面积占 36. 3%, 其中丰产竹林特色基地 333. 3 hm^2 , 垦复施肥面积达 8 315 hm^2 。全县毛竹年采伐量 705 万株, 原竹加工利用率 100%, 竹材、竹笋和竹枝平均产值 9 460 元 $\cdot\text{a}^{-1}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

该区位于 119° 1' 41" ~ 119° 17' 52" E, 28° 44' 10" ~ 29° 17' 15" N 范围内, 年平均气温 19. 1 °C, 年平均降水量 1 802. 6 mm, 年平均湿度 79%, 年日照时数 1 761. 9 h; 地势以低山为主, 海拔高度在 102~ 1 042 m, 平均 394 m; 坡度范围在 5~ 62°, 其中大于 25° 的山地占 27%; 土壤有明显的垂直分布特性, 600 m 以上为山地黄壤, 600 m 以下以红壤为主, 由花岗岩、片麻岩和凝灰岩发育而来, 土层深厚, 富含矿物质和有机质, 属于较好的森林土壤, 非常适宜竹林的生长, 同样有利于害虫的发生。

2 毛竹林主要害虫及危害状况

随着毛竹林的改制和集约化程度的普遍提高, 竹林的生态环境发生了变化, 竹林的病虫灾害发生日趋严重。据报道, 衢州地区危害毛竹中度以上的虫种达 22

表 1 1991、1997 年毛竹林主要害虫危害情况

年份	危害面积/ hm^2						合计
	一字竹 笋象	竹卵 圆蜻	竹笋禾 夜蛾	竹 螟	竹舟 蛾	竹毒 蛾	
1991	1 027. 4	856. 2	350	39	0	0	2 272. 6
1997	2 562. 1	3 655. 6	790. 5	82. 3	12	38	7 140. 5

收稿日期: 2002-12-03

基金项目: 1998—2003 年浙江省林业局资助项目“龙游县毛竹林主要害虫工程治理”(林资批 056 号)

作者简介: 余德才(1962—), 男, 浙江龙游人, 工程师。

种^[1]。本县 1991、1997 年的调查显示,毛竹林中度(叶量损失或危害指数达 20% 以上)危害以上面积由 1991 年的 2 272.6 hm² 上升到 1997 年的 7 140.5 hm², 年均升幅为 35.7%, 其中竹卵圆蝽升幅最大, 达 53.1% (见表 1)。

2.1 一字竹笋象(*Otidognathus davidis* Fairmaire)

1997 年全县一字竹笋象发生面积 5 149.9 hm², 以当年的新竹危害指数^[2] 为标准, 中度以上危害的毛竹林面积 2 562.1 hm², 平均危害指数 52.1%, 平均断梢率 73.2% (表 2)。

2.2 竹笋禾夜蛾(*Oligia vulgaris* Butler)

据 1997 年 178 个标准地的调查资料^[3], 全县中度(虫株率达 20%) 危害以上面积 790.5 hm², 花年竹林平均虫株率为 54.7%, 废竹率 13.4%; 大小年出笋竹林的平均虫株率 8.9%, 废竹率 0.35%。详细的危害情况见表 3。

2.3 竹卵圆蝽(*Hippotiscus doralis* Stat)

1997 年溪口林场杨家山林区 28 hm² 毛竹林严重危害, 虫株率 100%, 单株最高虫口达 728 头·株⁻¹, 当年被害致死毛竹 0.53 万株。1997 年全县受害竹林上升到 3 655.6 hm², 枝枯率达 42.1%, 死竹率 2.4%。不同竹龄的竹卵圆蝽危害情况见表 4。

2.4 竹螟、竹毒蛾、竹舟蛾类食叶害虫

该类害虫常在一定的区域突然暴发, 1998 年刚竹毒蛾(*Pantana phyllostachysae* Chao) 在大街乡贺田村、沐尘乡平连村 38 hm² 竹林暴发, 受害竹林一片枯黄, 形同火烧; 1997 年在贺村 12 hm² 竹林突然暴发竹篾舟蛾(*Besaia gaddrica* Schaus), 竹叶被食殆尽。竹螟也在小区域内发生。

1991—1997 年, 一些次要害虫如竹红天牛(*Purpuricenus temminckii* G. - M)、半球竹链蚱(*Bambusapis hemisphaerica* Kuwana)、竹广肩小蜂(*Aiolombrphus rhopaloides* Walker) 的危害也日趋严重。

3 工程治理技术措施

3.1 划分毛竹林主要害虫发生类型, 分类施策

根据经营状况、立地条件和目标害虫的发生频率、程度与趋势, 将治理区 19 449.7 hm² 竹林划分成常灾区、偶灾区和安全区 3 大类(见表 5)。原则上将常灾区确定为重点治理区, 以营林为基础, 加强监测预报, 采用多种措施控制虫口密度, 逐步向偶灾区过渡。偶灾区为一般治理区, 注重虫情监测, 采取预防为主、重点防治的策略, 慎重施用化学药剂, 逐步向安全区转化。安全区为生态保护区, 保护和完善现有森林生态体系, 不轻易施放药剂。

表 2 一字竹笋象危害状况统计 1997 年

危害程度	危害面积/ hm ²	平均危害 指数/ %	新竹断 梢率/ %
轻(新竹危害指数 ≤ 20%)	2 587.8	9.47	8.37
中(新竹危害指数 21% ~ 60%)	1 120.3	32.20	39.10
重(新竹危害指数 ≥ 60%)	1 441.8	62.40	99.70

表 3 不同毛竹类型竹笋禾夜蛾危害情况 1997 年

竹林类型	面积/ hm ²	新竹危害情况				
		新竹 数/根	虫竹 数/根	虫株 率/ %	废竹 数/根	废竹 率/ %
大小年出笋竹林	1 011.7	3 651	325	8.9	13	0.35
花年竹林	790.5	1 705	933	54.7	228	13.4

表 4 不同年份竹竹卵圆蝽危害情况 1997 年

出竹年份	立竹数所 占比例/ %	平均虫口/ (头·株 ⁻¹)	枝枯 率/ %	死竹 率/ %
1997	35.2	7.9	0.4	0.0
1995	40.7	27.4	18.9	0.6
1993	22.1	89.2	45.3	2.8
1991	2.1	113.7	91.8	4.4

表5 毛竹林工程治理区发生类型

类型	分布范围	自然条件及林分状况	经营状况	主要害虫发生情况
安全区	社阳、罗家、梧村、大街的大部分村;溪口、灵山、沐尘的小部分村共46个行政村,1316个小班,面积6978.8 hm ²	远离居民区,偏远、交通不便地带,地势复杂,植被资源丰富,油茶、茶、灌木、竹常混交,竹林呈零星、块状分布,海拔多在500m以上	粗放经营,林事活动相对少,以铣山、退笋为主,基本为低产林和大小年出笋竹林	未曾发生过大面积的虫害,偶尔也能查到害虫,但自控能力很强,一般不会造成危害
常灾区	庙下乡全部,溪口、大街、灵山、沐尘乡的部分村共46个行政村,1128个小班,面积7428.7 hm ²	多在居民区附近,交通便利,地势平缓,平均海拔在300m以下,大面积的单一纯林,林事频繁,林下植被稀少或无	集约经营,林事活动频繁,采取息复、施肥、定向培育的措施,常为林业特色基地,笋竹两用林	常年发生竹林病虫害,有的虫害危害还很严重,竹林自控能力十分薄弱,需要人为多种方法的防治措施加以控制
偶灾区	溪口、灵山、沐尘、罗家、社阳、梧村各乡镇的30个行政村,957个小班,面积5031.3 hm ²	交通不是很方便,但比安全区近,以纯林为主,也有针、阔树种的林分,海拔介于上述两者之间,在300~500m,植被有多有少	一般进行过低产林改造,林事活动相对较少,以铲山、垦复为主,不施肥或少施肥	大面积暴发时也能成灾,造成一些损失,灾后虫口迅速下降,平时也能查到害虫,但不会轻易造成危害

3.2 开展测报技术研究,做好预测预报工作

全县自1991年始设立6个固定毛竹主要害虫系统观察点,对常灾区、偶灾区按测报技术规程要求进行定期虫情调查。重点开展一字竹笋象、竹螟、竹卵圆蜻测报技术研究及应用。

3.2.1 竹卵圆蜻 以危害指数20%为防治指标,列出相应毛竹林的平均虫口密度表。经研究竹卵圆蜻为聚集分布,越冬若虫上竹喜选择老竹,1度竹每竹平均有若虫数占总若虫数的3.4%~5%,而竹龄3度以上老竹每竹有若虫数占总虫数的85.2%^[6]。竹卵圆蜻的越冬若虫上竹期是3月日平均气温回升到10℃的第2d,这是竹秆涂药环和采用绿色威雷防治的最佳时间。上竹盛期与春季毛笋出土盛期相一致,也是竹腔注射的最佳时间。据调查统计,越冬若虫入土虫口密度(X ,单位:头·m⁻²)与来年的越冬若虫发生量(Y ,单位:头·株⁻¹)线性相关,回归方程为 $Y = 4.2332 + 0.9338X^{[5]}$,根据此式可预测下年的竹卵圆蜻发生量,指导防治工作。

3.2.2 竹螟 以竹叶损失50%为防治指标,列出相应各径级毛竹单株虫口密度表。建立了竹螟发生期、发生量的回归预测方程。竹螟越冬代成虫羽化始盛期与当年3月下旬至4月下旬的旬平均积温有极显著的直线相关关系($r = -0.9138$)^[4]。测报灯诱蛾量与上年8—12月的降水量及上年幼虫越冬前下竹在土中蛻量有极显著的直线相关关系,其回归方程为 $Y = 0.5000X_1 + 0.000044X_2 - 0.5124^{[4]}$, ($r = 0.9862$),式中 Y —为测报点的平均蛾量(万头); X_1 —为上年8—12月降水量(mm); X_2 —为越冬前平均每样方土蛻量(头·m⁻²)。

3.2.3 一字竹笋象 以危害指数20%为防治指标。一字竹笋象成虫出土高峰日与当年3月的平均气温呈极显著的负相关,其回归方程为 $Y = 25.8479 - 2.2174X^{[4]}$ ($r = -0.9410$),出土高峰日是竹林喷雾防治成虫的最佳时间,而成虫出土日是笋腔注射防治成虫的最佳时间。

3.2.4 竹笋禾夜蛾、竹毒蛾和竹舟蛾 针对各具体种制订了统一的虫情调查方法,明确规定调查时间、危害标准等。

3.3 协调多种防治手段,控制虫害的发生

贯彻“预防为主,综合治理”的防治方针,着眼于整个生态系统的管理,不局限于某一种形

式或某个虫种的防治,协调运用多种防治手段,将害虫种群密度控制在经济允许水平之下。

3.3.1 营林技术措施 工程治理区内全面禁伐阔叶林,1998—2002年5a来补植枫香(*Liquidambar forsana* Hance)、木荷(*Schima superba* Gardn. et Champ)、樟木(*Cinnamomum camphora* Presl)和火炬松(*Pinus taeda* Lim)等树种 234.2 hm²,建立省级生态自然保护小区8个,面积达2 040 hm²。封山育林,保护森林植被和生物种群的多样性,改善生态环境,沿新龙丽线两侧初步建成针、阔、竹混交观光绿化带 6 820 hm²;在竹林培育中,推行对天敌影响小的冬季垦复和林地清理,促进竹林生长,降低越冬竹虫的虫口密度。据1991—1997年的试验结果^[4],竹卵圆蝽、竹螟、一字竹笋象的越冬虫口密度分别下降78.1%、73.6%和37.2%;及时清除病虫死竹(笋),尤其在一字竹笋象、竹笋夜蛾幼虫下竹前进行,是减少害虫(包括竹红天牛、半球竹链蚧)虫口密度的有效方法;结合冬季或初春清除杂草,铲除竹笋夜蛾的中间寄主,可使虫株率下降92%。

3.3.2 生物防治措施 在食叶类害虫有虫区域,推广应用白僵菌粉炮,5a来共施放5.8万个,预防面积达1 200 hm²,施放过白僵菌的竹林,刚竹毒蛾幼虫被寄生率达86%,比未施放白僵菌的竹林高77.6%。竹卵圆蝽若虫、成虫的被寄生率4.8%。2001年8月利用植物杀虫烟剂1.2%苦·烟乳油喷烟防治刚竹毒蛾24 hm²,防治效果达89.3%。

3.3.3 人工捕杀和物理防治措施 利用竹卵圆蝽若虫聚集在竹秆节上刺吸的特点,组织人工捕捉,仅在1998年杨家山林区就捕捉了若虫约98万头,当年全县实施人工捕捉若虫面积260 hm²。利用竹螟、竹毒蛾和竹舟蛾成虫的强趋光性,1998年以来在发生区点诱虫灯8 200 h,使348 hm²的竹林免遭虫害,平均虫口比对照下降74%。

3.3.4 化学防治措施 随着生态环境保护的重视,为满足无公害要求,化学药剂的使用逐年减少,选用的药剂必须是高效、低毒的,采用的方法以竹(笋)腔注射为主。原防治效果较好的甲胺磷已禁用,替代的是2.5%高渗吡虫啉乳油和乙酰甲胺磷,两种替代药剂的大田试验杀虫效果均达90%以上。利用一字竹笋象成虫需补充营养的特性,在成虫出土始期进行笋腔注射防治比在幼虫期注射效果好,危害指数减退率增加54%,且笋在此时尚未受损。竹卵圆蝽现采用8%绿色威雷(触破式微胶囊水悬剂),稀释200倍,喷50 cm高竹秆基部一周,用药量为1 kg·hm⁻²(立竹量为2 430株·hm⁻²),杀虫效果达90%~93%,用药成本比甲胺磷节省5.38元·hm⁻²。用菊酯类农药喷烟防治竹毒蛾、竹舟蛾,20%灭扫利250 mL+81柴油的浓度防治,效果达97.8%;2.5%的溴氰菊酯3 000倍喷雾防治竹卵圆蝽,效果达99.47%,因林间路陡水少,喷雾防治很少采用。

4 工程治理防治技术的推广应用

设立县级防治示范区2个,面积200 hm²;乡镇级示范区9个,面积266 hm²,联系防治示范农家8户。5年共举办培训班27期,培训人数达3 000余人次,发放技术资料3 500余份。1999年是出笋大年,防治一字竹笋象和竹卵圆蝽,笋(竹)注射竹林面积达3 600 hm²;1999年使用白僵菌农家8户,2002年增加到1 756户。2001年推广试用绿色威雷面积56 hm²,2002年达到521.5 hm²。广大竹农普遍开展了冬季垦复、清理林地和及时清退虫竹(笋)等营林措施。

5 工程治理效果

5.1 控制了虫情,获得较大的经济效益

通过5a的工程治理,龙游县毛竹林主要害虫成灾面积由1997年的7 140.5 hm²减少到

2002年的20.5 hm²,下降了99.7%。因虫害而死竹由1997年的1.5万株下降到2002年的12株。主要害虫竹螟、竹舟蛾、刚竹毒蛾和几种次要害虫如半球竹链蚧、竹红天牛、竹小蜂连续几年稳定在低虫口。在自然生态保护区,竹子害虫天敌种类增加到22种,竹卵圆蜻卵的寄生率达到81.7%。据测算,5 a内省、市、县为工程治理直接投资67万元,挽回经济损失2 869万元。

5.2 社会和生态效益

培养了一支15人的专业虫情监测队伍,建立了点面结合的毛竹害虫虫情监测网络,构建了毛竹林主要害虫预测预报及防治的整套技术规程,为全县毛竹林主要害虫防治提供了科学的依据。5 a来,毛竹主要害虫的监测率、防治率均为100%。通过培训和示范,普及了毛竹害虫的基础知识和先进的防治技术,推广应用无公害的防治措施,消除了竹农经营竹林的后顾之忧,为今后竹虫的管理和毛竹产业的发展提供了有力的技术保障。

科学地划分毛竹林主要害虫发生类型,实施分类施策,推行以整个生态系统为管理单位的工程治理模式,为竹子害虫的可持续性控制奠定了基础。由于贯彻“预防为主,综合治理”的森林病虫害防治方针,竹林生态环境得到明显的改善,毛竹纯林面积由1997年的94.5%下降到2002年的88.7%,混交林比例由1997年的5.5%上升到11.3%,I~II度竹所占比例由1997年的61.4%上升到2002年的75.9%。立竹结构趋向合理。竹林生态效益也越来越明显,龙游“浙西大竹海森林公园”已立项为省级森林公园,“龙有红壤笋”笋干、“林野”牌冬笋等4个林产品获省、市“绿色农产品”证书,水煮笋通过商检,95%出口日本。

参考文献:

- [1] 华正媛,金友明,俞阿峰,等.衢州市竹子害虫名录初报[J].中国森林病虫,2002,21(4):30~33
- [2] 叶定仙,汪国华,翁素红,等.一字竹笋象危害与竹林环境的关系[J].林业科学研究,1995,8(增):130~132
- [3] 郑国华,汪国华,余德才,等.毛竹林改制后竹笋禾夜蛾的危害及防治对策[J].林业科学研究,1994,7(1):72~76
- [4] 陈建寅,郑建佳,鲁春富.竹子纯林害虫的综合管理.森林病虫通讯[J],1998(增):36~38
- [5] 余德才,汪国华,翁素红,等.竹卵圆蜻综合防治技术研究[J].浙江林业科技,1999,19(6):43~45
- [6] 徐天森,林四四,吕若清.竹卵圆蜻的研究[J].林业科学研究,1988,1(6):633~639
- [7] 萧刚柔.中国森林昆虫[M].北京:中国林业出版社,1992

IPM Practice on Moso Bamboo Pest in Longyou

YU De-cai, WENG Si-hong, ZOU Li-jun, YAN Xiao-li

(Forest Pest Management and Quarantine Station of Longyou County, Zhejiang Province, Longyou 324400, Zhejiang, China)

Abstract: After 10 years' research and 5 years' controlling practice, an integrated management system based on ecological principles has established in Longyou County, Zhejiang Province, including major insect pests monitoring & forecasting and controlling methods. Areas of moso bamboo forest with above-middle-level pest damage decreased from 7 140.5 hm² in 1998 to 20.5 hm² in 2002. Number of dead bamboo caused by pest damage jumped down from 15 000 per year to 12 per year. With the integrated management system, an economic value of 28.69 million has been saved in the past 5 years.

Key word: moso bamboo, insect pest, IPM