

松黄叶蜂生物学及防治研究

李新岗¹, 周书俭², 王鸿哲¹, 孙文杰¹

(1 西北农林科技大学 林科院, 陕西 杨陵 712100; 2 陕西省商洛地区 森防站, 陕西 商州, 726000)

[摘要] 松黄叶蜂在陕西主要为害油松, 1年1代, 以卵在油松针叶上越冬。翌年4月中、下旬幼虫孵化, 5月上、中旬为幼虫危害盛期, 以预蛹在地面枯枝落叶层中越冬, 有滞育现象。在郁闭度较小的中、幼林中发生危害严重。新发现5种茧期寄生蜂, 即尖胸青蜂、翠金小蜂、邻凹姬蜂、恩姬蜂和田猎姬蜂, 茧期寄生率高达40%, 且以前两种为优势种。加上捕食性天敌、病原微生物, 对松黄叶蜂茧的致死率为48.7%~64.0%。用1.5%甲敌粉粉剂, 375 kg/hm²防治叶蜂幼虫, 防治效果可达95%以上。

[关键词] 松黄叶蜂; 生物学; 天敌; 防治

[中图分类号] S763.430.1

[文献标识码] A

[文章编号] 1000-2782(2001)01-0084-04

松黄叶蜂(*Neodiprion sertifer* (Geoffroy))属膜翅目(Hymenoptera)松叶蜂科(Diprionidae)新松叶蜂属(*Neodiprion*), 是北半球松属(*Pinus*)食叶害虫^[1]。早在五六十年代发现该虫在陕西黄龙山林区为害油松(*P. tabulaeformis* Carr.)和华山松(*P. amandii* Franch.)^[2]。80年代后期该虫在黑龙江带岭、辽宁海城、抚顺、吉林清源为害红松(*P. koraiensis*)、油松、赤松(*P. densiflora*)^[3-5], 并将该叶蜂(仅雌虫, 无雄虫)定名为带岭新松叶蜂(*Neodiprion dailingensis* Xiao et Zhou)^[6]。1991年该叶蜂在秦岭林区的洛南县书堂山林场油松中、幼林中严重发生和危害。由于松黄叶蜂的种名不确切, 生物学、生活习性记述不全, 天敌研究较少。为此, 作者对该虫在陕西的生物学、发生与环境以及防治技术进行了研究。

1 研究方法

1.1 试验基点概况

试验基点设在洛南县书堂山林场, 海拔1300 m左右, 林区山坡坡度比较平缓, 植被稀少, 坡面多半阴、半阳坡, 油松多为中、幼林。

1.2 发生危害情况调查

1993~1995年, 在书堂山林区设立3块标准地, 每块标准地随机选取10年生油松5株进行定点观察。从4月上旬开始, 每2~3 d调查1次, 记载幼虫的孵化及各龄幼虫的生物学和主要习性, 直到幼

虫下树结茧为止; 在老熟幼虫和茧期, 采用室内饲养和室外调查的方法, 研究天敌的种类和寄生情况; 按食叶量为0.0%~20%, 21%~40%, 41%~60%, 61%~90%和91%~100%6个食叶等级, 设立标准地, 每块标准地随机选择5株, 调查食叶量、树高、胸径、冠幅, 不同年度的高、径生长量及其与幼虫、树冠下茧量的关系, 研究该虫对油松高生长量、径生长量和材积的影响。

选择有代表性的坡面, 按坡基、坡中和坡顶3个坡位, 各选择30株油松, 调查有虫株率和株虫口密度; 并在树冠投影下的东、南、西、北4个方位, 按0.3 m×0.3 m样方, 于7~10月份调查距树干不同距离样方的茧量, 并分析茧在林下的分布情况。

2 结果与分析

2.1 生活史

松黄叶蜂在陕西1年1代, 以卵在当年生油松针叶内越冬。翌年4月中旬幼虫从卵中孵化, 5月上、中旬为幼虫危害盛期, 5月底到6月初老熟幼虫下树, 在枯枝落叶层中结茧, 以预蛹越冬。初结茧为白色, 经过7~10 d变成金黄色。结茧后的幼虫有滞育现象, 林间滞育率为17.04%~22.20%。结茧后的幼虫经过60~70 d进入预蛹期, 再经20~25 d化蛹。一般9月底到11月上旬成虫羽化, 随后雌虫在油松针叶上产卵。其生活史如表1所示。

〔收稿日期〕 2000-04-10

〔基金项目〕 陕西省科技攻关项目(91K09-G2)

〔作者简介〕 李新岗(1963-), 男, 陕西富平县人, 副研究员, 主要从事森林保护研究工作。

表 1 松黄叶蜂生活史

Table 1 The life history of *N eod ip rion sertif er*

虫态 Insect stage	生活史 life history									
	1~ 3 月 Jan~ March	4 月 April	5 月 May	6 月 June	7 月 July	8 月 August	9 月 Sept	10 月 Oct	11 月 Nov	12 月 Dec
卵 Egg								• • •	• • •	• • •
幼虫 Larvae	• • •	• •								
预蛹 Cocoon		-	- - -	-						
蛹 Pupa						○	○ ○ ○			
成虫 Adult							++	+++		

2 2 习 性

成虫 成虫羽化多集中在中午 12: 00~ 15: 00, 早、晚成虫静伏在针叶基部不动。上午 11: 00~ 15: 00 为成虫活动的高峰期, 成虫多在树冠外围飞翔。羽化后雌、雄成虫多在第 2 天中午开始交尾, 交尾呈“-”字形。交尾后雌成虫产卵于针叶侧缘, 以树冠阳面针叶落卵较多, 每枚针叶上产卵 6~ 20 粒不等, 平均 11 粒。雌虫寿命 8~ 12 d, 雄虫寿命 6~ 8 d。9 月下旬成虫开始羽化, 10 月上、中旬为盛期; 1994 年成虫于 10 月底到 11 月初为羽化盛期。据室内羽化观察, 雌雄比例为 63 5 1, 1993 年羽化率 32 6%, 1994 年为 34 62%。

幼虫 幼虫孵化多集中在中午 10: 00~ 13: 00, 整个孵化过程约需 1~ 2 m in。幼虫孵化正值油菜盛花期, 因坡位、坡向不同幼虫孵化时间各有差异, 一般坡顶较坡底、阳坡较阴坡孵化时间早, 前后可相差 10 d 左右。孵化率为 92 6%。1~ 2 龄幼虫常十几头危害 1 枚针叶, 2 龄幼虫开始在针叶间转移危害, 3 龄幼虫可在枝间转移危害, 并且大雨的冲刷对其致死作用不再明显。3 龄幼虫后, 其群聚性减弱, 每枚

针叶多为 1 头幼虫, 食量剧增。据测定, 每头松黄叶蜂幼虫可取食油松针叶总长 421. 67 cm。幼虫受惊或受到外界干扰, 虫体收缩, 头胸后仰, 腹未翘起, 有时集体受惊后, 同时或连续做头昂尾翘的动作, 并有吐绿水的习性。幼虫的自然死亡率为 32%。

预蛹和蛹 老熟幼虫停止取食, 沿枝干下爬或掉落地面, 很快进入枯枝落叶层中, 结长椭圆形茧, 虫体迅速缩短, 进入预蛹。预蛹主要分布在距树干基部 1 m 以内的枯枝落叶层中。预蛹和蛹的死亡率为 48%~ 64%。蛹期短, 死亡率低。

2 3 发生与环境

松黄叶蜂的发生与坡向、坡位、树龄、郁闭度等均有一定的关系。一般主要发生于油松的中、幼林, 郁闭度小的林分受害重, 郁闭度大的林分受害轻; 阳坡较阴坡、林缘较林内、坡上段较坡底受害严重。在大龄油松上, 树冠阳面较树冠阴面受害重, 并且叶蜂幼虫多分布于树冠的周缘, 随虫龄的增大常从枝梢的顶端向树内方向取食为害。不同立地条件下松黄叶蜂的株虫口密度如表 2 所示。

表 2 不同立地条件下松黄叶蜂的发生状况比较(陕西洛南书堂山, 1993-05)

Table 2 The comparison of occurrence and damage of *N eod ip rion sertif er* in different site conditions

林 区 Locality	坡 位 Position of slope	郁闭度 Canopy density	有虫株率/% Rate of damage tree	虫口密度/(头·株 ⁻¹) Density of insects
砭沟工区(树龄 10 年, 海拔 1 400 m) Biangou Station of Forest(treeage 10, elevation 1 400 m)	上位	0.5	100.0	368.07(±259.88)
	中位	0.5~ 0.6	100.0	139.60(±111.68)
	下位	0.6	93.0	32.87(±26.82)
铁原工区(树龄 10 年, 海拔 1 200 m) Tieyuan Station of Forest(treeage10, elevation 1 200 m)	上位	0.7~ 0.8	88.0	201.30
	中位	0.8~ 0.9	83.0	58.50

松黄叶蜂预蛹(茧)在林下的分布情况调查表明, 茧全部分布于枯枝落叶层, 土壤层无茧分布。茧在枯枝落叶层中各方位间分布无明显差异, 主要分布在树干周围 1 m 范围内, 并且在树冠下枯枝落叶

层中的分布有明显的趋湿性。即湿度较大, 枯枝落叶层的下层和低凹处茧分布较多, 反之则分布少。近树干处分布多, 远离树干处则少。

2.4 发生与危害

松黄叶蜂以幼虫食叶危害,喜群聚。发生严重时 1 株树上多达上万头幼虫,可在短期内将针叶食光,状如火烧。1991~1997 年,先后在洛南、蓝田、长安等县人工中幼林中暴发成灾,严重影响到油松的生长发育,甚至造成林木的死亡。据调查,在严重发生的 1994~1996 年,每年的发生面积都在 6 667 hm² 以上,受害株率达 80%。连年危害后,使油松年高生长量减少 9.26%~41.71%,平均 25.79%;径生长量减少 12.91%~31.76%,平均 21.76%;油松材积减少 21.99%~54.98%,平均 29.83%。

2.5 天敌

松黄叶蜂的天敌主要有寄生性和捕食性两大类。捕食性天敌有鸟类(如山雀、白天鹅),猎蝽、蜘蛛等。寄生性天敌主要有尖胸青蜂(*Cleptes* sp.)、邻凹

姬蜂(*Lathrolestes* sp.)、恩姬蜂(*Endasys* sp.)、田猎姬蜂(*Agrothereutes* sp.)和翠金小蜂(*Tritheptis* sp.) 5 种,其中尖胸青蜂和翠金小蜂为优势种群,与欧洲的 12 种寄生蜂完全不同^[7]。这 5 种寄生性天敌均寄生于该叶蜂的幼虫期和茧期,并于第 2 年 5 月份成虫羽化。由于松黄叶蜂幼虫群聚取食,极有利于天敌的繁衍。1993 年在洛南县书堂山林场采集 2 500 个茧,分成 5 组,统计各寄生蜂的寄生率,其结果为尖胸青蜂的寄生率为 20.36%~25.0%,邻凹姬蜂的寄生率为 7.6%~10.0%,恩姬蜂的寄生率为 2%,田猎姬蜂的寄生率为 1%,累计茧的寄生率为 30.35%~38.0%,林间的实际寄生率更高。另外捕食性天敌和病原微生物对松黄叶蜂的控制作用也十分明显(如表 3 所示)。因此,天敌对松黄叶蜂种群的控制具有十分重要的作用。

表 3 松黄叶蜂各类天敌对茧的致死作用调查

Table 3 The investigation of death effect of the predator and parasite enemies to cocoon of *N. odiprion sertifer*

年度 Year	调查茧数 No. of total cocoon	寄生蜂 Parasite		捕食性天敌 Predator		微生物 Microorganism		合计 Total		滞育 Diapause	
		寄生量 Parasite amount	寄生率/% Parasite rate	捕食量 Prey amount	捕食率/% Prey rate	寄生量 Parasite amount	寄生率/% Parasite rate	致死数量 Parasite amount	寄生率/% Parasite rate	滞育数 Diapause amount	滞育率/% Diapause rate
1993	3816	1186	31.08	-	-	672	17.61	1858	48.7	687	18.00
1994	6500	1389	21.37	2581	39.71	190	2.92	4160	64.0	45	0.69

2.6 防治

1993~1995 年连续 3 年观察,该叶蜂发生期与某些物候期相当吻合。即幼虫孵化盛期正值油菜盛花期;当幼虫有 75% 以上处于 3 龄期,在物候上正值油松雌花开放,雄花散粉期,也正是防治的最佳时期。

药剂防治 用 1.5% 甲基对硫磷粉剂、40% 久效磷乳油、80% 敌敌畏乳油、40% 氧化乐果乳油、2.5% 敌杀死乳油、功夫、灭扫利林间防治试验表明,均具有 95% 以上的防治效果,尤其是叶蜂幼虫对有机磷类药剂特别敏感。同时,选用 3MF-4 型喷粉机喷施 1.5% 甲敌粉,用量 3.75 kg/hm² (约 6 元),防治效果可达 98%。由于山区取水不便,利用喷粉防治,是比较实用的方法。

人工捕杀 松黄叶蜂幼虫有群聚习性,在林间

分布十分集中,同时幼虫结茧也在地面聚集分布,所以捕杀幼虫和收集地面的茧加以处理,可有效降低虫口数量。

3 讨论

松黄叶蜂幼虫发生期短,生活史较整齐,有长达 100 d 以上的预蛹期,便于防治。各类捕食性和寄生性天敌对松黄叶蜂的种群有很强的控制作用,保护和利用天敌可有效控制叶蜂种群的增长;可用物候法简便易行的预测发生期,并用粉剂喷粉防治是林区迅速控制松黄叶蜂种群的有效方法。

致谢: 松黄叶蜂学名由中国林科院森保所萧刚柔研究员鉴定,寄生蜂学名由党心德先生鉴定,洛南县书堂山林场的袁爱民和刘文瑞同志参加部分工作,谨此一并致谢。

[参考文献]

- [1] Larsson S, Björkman C, Gref R. Responses of *N. odiprion sertifer* (Hym, D. prionidae) larvae to variation in needle resin acid concentration in scots pine[J]. *Qecologia*, 1986, (70): 77-84
- [2] 朱 健. 松黄叶蜂生物学特性及其防治的初步研究[J]. *昆虫学报*, 1974, 17(2): 233-236

- [3] 解庆珂 松黄叶蜂发生期及发生量观测初报[J]. 吉林林业科技, 1987, (4): 33- 35
- [4] 张时敏, 周士秀 带岭新松叶蜂生物学初步研究[J]. 黑龙江林业科技, 1987, (51): 28- 29
- [5] 王永哲, 张晓龙, 王 东 带岭新松叶蜂生物学特性及防治方法的研究[J]. 昆虫知识, 1992, (5): 279- 281
- [6] 萧刚柔, 黄孝运, 周淑芷 中国松叶蜂(*Diprionidae*) 昆虫研究[J]. 林业科学, 1985, 21(1): 30- 34
- [7] Pschorn-wdcher H. The ecology of *N eodiprion sertifer* (Geoffroy) (Hym., Diprionidae) and a review of its Parasites in Europe[J]. Tech Bull Commonw Biol Control, 1965, (5): 33- 97.

Biology and control of *N eodiprion sertifer* (Geoffroy)

L I X in-gang¹, ZHOU Shu-jian², WANG Hong-zhe¹, SUN Wen-jie¹

(1 Forestry Academy, Northwest Science and Technology University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2 Shangluo Station of Forest Pest Management, Shangzhou, Shaanxi 726000, China)

Abstract: The saw fly occurs one generation a year in Shaanxi, and overwinters in the needle of Chinese pine, *Pinus tabulaeformis*, by means of eggs. Egg hatch in the middle and late April of next year. The peak stage of larvae damage to Chinese pine is in early and middle May, and prepupa or sixth larvae in cocoon overwinters in litter, and sometimes diapause in the cocoon. The saw fly is a kind of intolerant insect species, and seriously damages in the middle and young plantation of small crown density. 5 newly-found species of parasite, *Cleptes* sp. (Chrysididae), *Tritheptis* sp. (Pezomachilidae), *Lathrolestes* sp., *Endeas* sp. and *Agrothereus* sp. (Ichneumonidae), and *Cleptes* sp. and *Tritheptis* sp. are dominant. The parasite rate to cocoon reaches 40%. Parasite rate and predator rate to cocoon of the saw fly and pathogenic microorganism can reach 48.7% ~ 64%. 1.5% of Dalf and Dylex (Parathion methyl and Trichlorfan) dust is used to control larvae of the saw fly. 3.75 kg/hm² of the dust control reaches more than 95%.

Key words: *N eodiprion sertifer* (Geoffroy.); biological characteristic; predator; control