

分月扇舟蛾生物学特性及其防治研究

王福维 牛延章 侯丽伟 皮忠庆 王景辉 陈域横

摘要 分月扇舟蛾是杨树人工林的主要食叶害虫之一,在吉林省西部一年发生3代,以2龄幼虫在落叶层或树皮缝内作薄茧越冬,第二年四月下旬上树危害,老熟幼虫吐丝缀叶于树上化蛹。林间世代比较整齐,幼虫共5龄,初孵幼虫具有吐丝下垂,借风传播的习性。成虫具有趋光性和短距离迁移习性,卵产于叶背,每雌虫平均产卵552粒。防治方法为:(1)春秋季搂烧落叶,校正死亡率为79.6%;(2)早春树干阻隔幼虫,校正死亡率为94.0%;(3)幼虫期每公顷喷洒375g灭幼脲号,校正死亡率为95.2%;(4)对于虫口密度较低的分,卵期释放松毛虫赤眼蜂,校正寄生率为48.2%~57.3%。

关键词 分月扇舟蛾 生物学特性 天敌 防治

分月扇舟蛾(*Clostera anastomosis* L.)寄主为杨(*Populus* spp.)、柳(*Salix* spp.)和桦(*Betula* spp.),该虫于1990~1994年在黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古等省(区)的杨树人工林中大面积暴发成灾,在吉林省1989年以前只有分布,未见危害。1990年于局部林分突发成灾。1991年在几个县份暴发成灾700多 hm^2 ,呈小片状危害。1992年在多个县份暴发成灾3万 hm^2 ,大面积林分受害。1993年该虫危害已遍及全省,涉及近70万 hm^2 的人工杨树林。1994年种群处于衰退阶段,1995年种群基本上处于稳定状态。该虫一年多将树叶吃光,严重地影响了树木的生长和效益的发挥。为此笔者于1990~1994年采用室内系统饲养和林内定点定期观察相结合的方法对其生物学特性及其防治方法进行了研究,并指导了大面积的防治作业,现将结果报道如下。

1 研究方法

1.1 生物学特性研究

于1990年春在分月扇舟蛾的发生区——长岭县太平川林场的杨树人工林中采集越冬幼虫进行室内饲养,共设20个养虫笼,每笼放10头幼虫,逐日观察记载虫态变化及其它生物学特性,进行了2_a共6个世代的室内饲养观察。并且依据虫口密度的差异设了10块固定标准地,作为室内研究的补充观察点。为了测定各世代各龄期幼虫的食叶量,室内每日投食前,将欲投叶片首先在计算纸上编号按原大小进行投影,然后投入养虫笼,第二天取出,在原计算纸的投影位置投影出被取食部分,查数每日取食量(叶面积),每一虫龄、每一世代完成发育后,计算其食叶量及取食量的置信区间。

1.2 天敌研究

1990~1992年于分月扇舟蛾各世代、各虫态发生期,采集100块卵或100头幼虫或100

1996—10—16收稿,1997—08—23收修改稿。

王福维副研究员,牛延章,侯丽伟,皮忠庆,王景辉(吉林省林业生物防治中心站 长春 130022);陈域横(吉林省长岭县森林病虫害防治检疫站)。

头蛹,带回室内单独饲养,并结合林间标准地定期调查(幼虫期天敌的主要研究方法),观察和收集天敌种类,计算寄生率,评价天敌对分月扇舟蛾种群的抑制作用。

1.3 防治技术研究

依据 1990~1992 年生物学特性的研究结果,于 1993 年制定了以治理越冬代幼虫和释放赤眼蜂控制低虫口为主的综合防治方案,并指导了大面积的防治工作。

1.3.1 人工搂烧树叶灭虫法 于秋季该虫下树之后或春季该虫上树之前,选择林下杂草稀少,落叶较为稠密的林分,将树叶尤其是非当年的落叶搂到行间成垄状或小堆,在无风或微风条件下,点燃焚烧消灭越冬幼虫。

1.3.2 毒笔阻杀法 防治用的毒笔由自己研制,内含 1% 的 2.5% 溴氰菊酯。规格 $\Phi 32 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$,于 4 月 15 日该虫上树之前,在树干的胸高处涂 2 个闭合环,毒笔用量为 $25 \text{ 支}/\text{hm}^2$ 。

1.3.3 飞机空中和人工地面喷药灭虫法 于幼虫期对发生面积较大,树木高,危害严重的林分,采取飞机空中低容量喷药灭虫;对幼龄林,采用人工地面喷药灭虫。所用的药剂为通化农药厂生产的 25% 灭幼脲 号,用药量为 $375 \text{ g}/\text{hm}^2$,浓度为 1.88%。

1.3.4 赤眼蜂防治法 对虫口密度在 15 头/株以下的林分,于第二、三代的产卵初期释放松毛虫赤眼蜂(*Trichogramma dendrolimi* Matsumura),放蜂格局为放蜂点 $50 \text{ 个}/\text{hm}^2$,放蜂量为 $25 \text{ 万头}/\text{hm}^2$,繁蜂寄主为柞蚕(*Antheraea pernyi* Guérin-Ménéville)。

在实施每项作业的同时,分别选择有代表性的林分,建立 10 块处理试验区和 2 块对照区,用于防治效果调查。

2 研究结果

2.1 生活史

该虫在吉林省的西部一年发生 3 代(表 1),以 2 龄幼虫个别以 3 龄幼虫作白色扁圆薄茧于非当年落叶层或树皮缝内越冬,第二年四月下旬越冬幼虫出蛰,经树干上树危害,该虫各世代发育整齐,少数个体相邻虫态有重迭现象。

表 1 分月扇舟蛾年生活史

(吉林长岭,1992~1994 年)

月 旬	4			5			6			7			8			9			10~翌年3		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
越冬代	(-)	(-)	(-)	-	-	-															
第一代							+	+													
第二代										+	+										
第三代													+	+							
																					(-)
																					(-)
																					(-)
																					(-)

注:·示卵,-示幼虫,示蛹,+示成虫,(-)示越冬幼虫。

2.2 生活习性

2.2.1 成虫 成虫白天不活动,晚 19:00~22:00 活动频繁,并有较强的趋光性,各世代性比

接近 1, 多数个体交尾 1 次, 交尾后当日即可产卵, 卵呈多层块状产于叶背, 成虫具有短距离顺风迁移习性, 迁移距离可达 8 km, 在严重危害地当代成虫将迁于新发生地产卵。越冬代成虫羽化初始期为 6 月 1 日, 末期为 6 月 7 日, 一头雌虫最多怀卵 1 229 粒, 最少 106 粒, 平均 538 粒; 第一代成虫羽化始期为 7 月 13 日, 末期为 7 月 19 日, 一头雌虫最多怀卵 917 粒, 最少 78 粒, 平均 397 粒; 第二代成虫羽化始期为 8 月 15 日, 末期为 8 月 21 日, 一头雌虫最多怀卵 1 080 粒, 最少 425 粒, 平均 722 粒。

2.2.2 卵 初产卵淡青色, 有两条平行白色条纹, 随着胚胎发育 3~5 d, 变成红褐色, 孵化前 1~2 d 呈黑褐色。第一代卵始期为 6 月 4 日, 胚胎发育历期为 10 d, 卵的孵化率可达 96.3%; 第二代卵始期为 7 月 14 日, 胚胎发育历期为 6 d, 卵的孵化率为 83.1%; 第三代卵始期为 8 月 17 日, 胚胎发育历期为 8 d, 卵的孵化率为 72.1%。

2.2.3 幼虫 幼虫共 5 龄, 同一卵块上的初孵幼虫群栖于同一叶背, 1~2 龄幼虫取食叶的下表皮和叶肉, 仅存上表皮和叶脉。通常同一卵块孵化的幼虫将食尽 3~7 片叶子的下表皮和叶肉, 被害叶很快枯黄, 留在树上 12~17 d 不落。1~2 龄幼虫有吐丝下垂, 借风传播的习性。3 龄幼虫食叶量增加, 并开始分散取食, 随着虫龄的增大, 幼虫的危害向树冠上部推进, 4~5 龄幼虫基本在树冠顶部危害, 幼虫老熟后吐丝缀叶于其中化蛹。据 10 头幼虫 20 个重复的室内饲养观察, 各世代、各龄幼虫历期及食叶量如表 2。

表 2 各世代各龄幼虫历期及食叶量

(吉林长岭)

虫 龄	一 代			二 代			越 冬 代		
	历期 (d)	食叶量 (mm ²)	置信区间	历期 (d)	食叶量 (mm ²)	置信区间	历期 (d)	食叶量 (mm ²)	置信区间
1	5	57	52~62	4	41	37~46	6	21	18~24
2	3	102	91~114	3	115	105~125	240~247	244	201~288
3	2	281	240~322	3	493	428~558	5	463	454~533
4	4	1 677	1 496~1 858	2	1 568	1 441~1 695	6	1 940	1 764~2 115
5	5	6 921	6 294~7 549	4	7 467	6 852~8 081	8	13 629	12 648~14 609
合计	19	9 038	8 394~9 684	16	9 684	9 055~10 313	265~272	16 297	15 236~17 419

2.2.4 蛹 越冬代幼虫 5 月 21 日开始化蛹, 蛹期为 11 d; 第一代幼虫 7 月 8 日开始化蛹, 蛹期为 7 d; 第二代幼虫于 8 月 8 日开始化蛹, 蛹期为 7 d。

2.3 天敌

据室内饲养和林间调查, 该虫的卵期天敌有松毛虫赤眼蜂(*Trichogramma dendrolimi* Matsumura) 和躅蜂(*Arma chinensis* Fallow), 松毛虫赤眼蜂在该虫种群处于潜在期对第一代、第二代和第三代卵的寄生率分别 3.2%、12.6% 和 18.5%; 而该虫处于猖獗期其抑制力略有提高, 对第二代、第三代卵的寄生率分别为 15.5% 和 24.7%。幼虫期有 2 种寄生蜂, 其学名待定, 该虫种群处于猖獗期, 分月扇舟蛾颗粒体病毒使幼虫感病率较高, 潜在期第一代和第二代感病率分别为 1.7% 和 21.4%; 猖獗期越冬代和第一代的感病率分别为 74.9% 和 96.3%; 蛹期有 2 种寄生蜂, 其学名待定。在该虫天敌复合体中, 分月扇舟蛾颗粒体病毒为缩短猖獗期的关键因子, 但其大流行需要一定的条件(寄主密度和大气湿度), 其它天敌对缩短猖獗期所起的作用比较小。主要天敌的抑制作用如表 3。

表3 分月扇舟蛾主要天敌调查结果 (吉林长岭, 1990~1994)

天敌种类	发生类型	寄主世代	调查标地数(块)	寄生(感病)率范围(%)	寄生(感病)率(%)
松毛虫赤眼蜂	潜在期	1	10	2.4~6.3	3.2
松毛虫赤眼蜂	潜在期	2	10	5.8~17.6	12.6
松毛虫赤眼蜂	潜在期	3	10	13.3~29.7	18.5
松毛虫赤眼蜂	猖獗期	2	10	7.4~21.2	15.5
松毛虫赤眼蜂	猖獗期	3	10	16.8~30.7	24.7
颗粒体病毒	潜在期	1	10	0~5.3	1.7
颗粒体病毒	潜在期	2	10	16.2~23.5	21.4
颗粒体病毒	猖獗期	越冬代	10	67.4~85.3	74.9
颗粒体病毒	猖獗期	1	10	89.2~100	96.3

2.4 防治

依据害虫综合防治的理论和该虫的生物学特性,将越冬代幼虫作为防治重点,因林、因时施策。害虫上树前采取人工和物理的防治方法,上树后采用化防和用生物措施抑制种群密度上升等防治措施,各种防治方法的防治效果如表4和表5。

表4 分月扇舟蛾几种防治方法的防治效果 (吉林长岭, 1993~1994)

防治方法	调查标地数(块)	虫口减退率范围(%)	平均虫口减退率(%)	校正死亡率(%)
人工搂烧落叶	10	76.3~87.4	84.1	79.6
毒笔	10	92.2~98.6	96.0	94.0
飞机喷药	10	95.3~99.4	97.3	95.2
人工喷药	10	87.6~96.1	92.0	87.2

2.4.1 人工搂烧落叶灭虫法 1993~1994年人工搂烧落叶3.0万 hm^2 ,杀虫率可达84.1%,校正死亡率79.6%。这种方法适用于分布比较零散,落叶稠密,危害严重的中成龄林。

2.4.2 毒笔阻杀灭虫法 此方法是利用分

月扇舟蛾越冬幼虫经树干上树的习性,采用具有触杀作用的毒笔将其灭杀。防治成本为25元/ hm^2 ,共作业0.8万 hm^2 ,杀虫率在96.0%以上,校正死亡率94.0%。此方法适合的林分比较广泛,具有工效高、费用低、安全简单易行的优点。

2.4.3 飞机空中和人工地面喷药灭虫法 1993~1994年飞机空中喷药共作业3.1万 hm^2 ,防治成本为32元/ hm^2 ,杀虫率达97.3%,校正死亡率95.2%,飞机低容量喷药灭虫作业速度快,质量好,这种方法适用于林分比较集中的地域。人工地面喷药0.5万 hm^2 ,防治成本为39元/ hm^2 ,杀虫率达92.0%,校正死亡率87.2%,这种方法适用于树高在6.0m以下的中幼龄林。

2.4.4 赤眼蜂防治法 1993~1994年放蜂2.0万 hm^2 ,防治成本为15元/ hm^2 ,寄生率为54.7%~65.2%,校正寄生率48.2%~57.3%。作为一项生防措施,在该虫种群处于潜在期每年释放松毛虫赤眼蜂,将会抑制或推迟种群的暴发。

表5 释放赤眼蜂的防治效果

(吉林长岭, 1993~1994年)

世代	调查标地数(块)	寄生率范围(%)	平均寄生率(%)	校正寄生率(%)
2	10	46.3~62.5	54.7	48.2
3	10	55.5~71.2	65.2	57.3

以上 4 种方法适用于不同的森林类型和不同的害虫发生类型, 通过大面积防治作业表明其防治效果都很显著, 对于像分月扇舟蛾这样有特性的突发性害虫, 由于人力、物力、财力所限, 防治对于缩短猖獗期的作用是有限的, 但对于保护森林资源, 减轻灾害所起的作用是十分明显的。

参 考 文 献

- 1 萧刚柔主编. 中国森林昆虫(第 2 版). 北京: 中国林业出版社, 1992. 1018 ~ 1019.
- 2 田丰. 分月扇舟蛾发生期的物候观察. 森林病虫通讯, 1993, (2): 8.

Study on the Bionomics and Control of *Clostera anastomosis*

Wang Fuwei Niu Yanzhang Hou Liwei
Pi Zhongqing Wang Jinghui Cheng Yuheng

Abstract *Clostera anastomosis* is one of the main leaf-eating pests of artificial poplar plantations in the west of Jilin Province. This paper deals with the bionomics and control of this pest. *C. anastomosis* has 3 generations a year in the west of Jilin Province. In the field, there is a neat generation. There are five instars during the larval stage. The young larvae have a habit of spilling skill, falling as well as spreading by wind. The 2nd instar larvae overwinter within thin cocoons in the fallen leaves or the bark s holes and begin to act in late-spring next year. The mature larvae pupate within the curling leaves on the trees. The adults fly to light at night and migrate for short-distance. The eggs are laid on leaf back and the average number of eggs laid per female is 552. Control methods include (1) hand-collection of fallen leaves and burning them in the spring or the autumn, with the rectified mortality of 79.6%; (2) stopping the larvae from the bark and killing them in the early spring, with the rectified mortality of 94.0%; (3) spraying benzoyphenol urea No. 3 in the larval stages, with the rectified mortality of 95.2%; (4) releasing *Trichogramma dendrolimi* in the egg stages in the case of their low density, with the rectified parasitic ratio of 48.2% ~ 57.3%.

Key words *Clostera anastomosis* bionomics natural enemies control

Wang Fuwei, Associate Professor, Niu Yanzhang, Hou Liwei, Pi Zhongqing, Wang Jinghui (Forest Biocontrol Central Station of Jilin Province Changchun 130022); Chen Yuheng (Forest Disease, Pest Control and Quarantine Station of Changling County, Jilin Province).