



中华人民共和国林业行业标准

LY/T 2349—2014

云杉八齿小蠹防治技术规程

Technical regulation for controlling *Ips typographus* Linnaeus

2014-08-21 发布

2014-12-01 实施

国家林业局 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家林业局森林病虫害防治总站提出。

本标准由全国林业有害生物防治标准化技术委员会(SAC/TC 522)归口。

本标准起草单位：国家林业局森林病虫害防治总站、吉林省森林病虫害防治检疫总站、吉林省林业科学研究院、吉林省延边州森林病虫害防治检疫站、敦化市林业局、青海省乐都县林业局、辽宁省丹东市森林病虫害防治检疫站。

本标准主要起草人：尤德康、柴守权、高峻崇、宋丽文、于海英、刘枫、王海峰、皮忠庆、赫传杰、于立民、刘海秀、张自忠、金美兰、孙佰涛、刘德、马喜英。

云杉八齿小蠹防治技术规程

1 范围

本标准规定了云杉八齿小蠹 *Ips typographus* Linnaeus 的防治思路、虫情调查、预测方法、防治措施和防治效果检查。

本标准适用于全国范围内云杉八齿小蠹的防治。光臀八齿小蠹 *I. nitidus* Eggers、香格里拉齿小蠹 *I. shangrila* Cognato and Sun 的防治可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 12475 农药贮运、销售和使用的防毒规程
GB/T 15163 封山(沙)育林技术规程
GB/T 15776 造林技术规程
GB/T 15781 森林抚育规程
GB/T 15782 营造林总体设计规程
GB/T 18337.3 生态公益林建设 技术规程
LY/T 1646 森林采伐作业规程
LY/T 1961—2011 光肩星天牛防治技术规程
NY/T 1276 农药安全使用规范 总则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

云杉八齿小蠹 *Ips typographus* Linnaeus

属鞘翅目 Coleoptera 小蠹科 Scolytidae 齿小蠹属 *Ips*, 是一种危害云杉属、冷杉属和松属植物的蛀性害虫。形态特征、生物学特性参见附录 A。

3.2

虫害木 **attacked trees**

已遭受云杉八齿小蠹危害,树干皮下可见蛀道、虫体、木屑的寄主活立木。

3.3

枯萎木 **weakened trees**

受云杉八齿小蠹危害,树干可见大量羽化孔的带皮枯死或濒死立木。

4 防治思路

4.1 适时采伐成熟寄主林木,及时伐除虫害木、清理风折风倒木和采伐剩余物,保持良好的林分生境

和卫生条件,防止云杉八齿小蠹滋生繁衍。

4.2 利用聚集信息素诱捕等虫情监测措施,准确掌握云杉八齿小蠹种群变化动态。

4.3 针对云杉八齿小蠹点状、块状发生的特点,按由外向内的顺序,采取综合措施,及时清除虫源,降低虫口密度,减轻危害程度,实现持续控灾。

5 虫情调查

5.1 应施调查林分

寄主林龄大于 20 a、组成比例占 20%以上的林分。

5.2 发生与受害分级指标

5.2.1 发生程度划分指标

云杉八齿小蠹发生程度可划分为轻度发生、中度发生、重度发生 3 个等级:

- 轻度发生: $2.0\% < \text{有虫株率} \leq 10.0\%$;
- 中度发生: $10.0\% < \text{有虫株率} \leq 20.0\%$;
- 重度发生: $\text{有虫株率} > 20.0\%$ 。

5.2.2 林分受害程度划分指标

林分受害程度可划分为轻度受害、中度受害、重度受害 3 个等级:

- 轻度受害: $2.0\% < \text{枯萎率} \leq 5.0\%$;
- 中度受害: $5.0\% < \text{枯萎率} \leq 10.0\%$;
- 重度受害: $\text{枯萎率} > 10.0\%$ 。

5.2.3 林分成灾指标

寄主林木有虫株率(受害株率)20.0%以上,或枯萎率 10.0%以上。

5.3 调查方法

5.3.1 线路踏查

每年 4 月上旬至 5 月上旬,以林班为单位进行。先目测林分中是否有枯萎木。若发现有枯萎木,应在林班内选择一条最长的对角线,并等距选择 100 株寄主树进行调查,填写线路踏查记录表,统计被害株数和被害株率、枯萎木株数和枯萎木率,确定该林班是否有云杉八齿小蠹的发生。云杉八齿小蠹危害特征参见附录 A,线路踏查记录表参见附录 B。

5.3.2 标准地调查

在线路踏查基础上,对云杉八齿小蠹达轻度发生以上的林班,应在幼虫危害盛期,均匀抽取 30%的小班设置标准地,每块标准地面积 0.2 hm^2 。标准地内按对角线或五点式法选择不少于 30 株标准株,在树干阳面距地面 1.5 m 处设置 $15 \text{ cm} \times 40 \text{ cm}$ 的树皮样方 1 个,剖开树皮调查,填写标准地调查记录表,统计成虫羽化孔数量、新侵入孔、幼虫数量、有虫株率。标准地调查记录表参见附录 C。

5.3.3 聚集信息素诱捕监测

根据线路踏查结果,在确定有云杉八齿小蠹发生或发现新枯萎木的林分,设置聚集信息素诱捕器监测。诱捕器可选择交叉式或漏斗式。聚集信息素诱芯有效成分为顺式-马鞭草烯醇和 3-甲基-3-丁烯-2-

醇,使用前应低温密封保存。

聚集信息素诱捕器应在越冬成虫扬飞前 5 d,在林缘、林道旁、林间空地等处设置,用木杆或铁丝、绳索固定。设置时,应清理诱捕器底部及周围杂草、灌木,诱捕器距周围树木 1 m 以上,底部距地面不低于 1.5 m,间距 100 m~200 m。每 3 d 收集、记录、处理诱捕到的云杉八齿小蠹成虫,释放诱捕器中的天敌昆虫,检查、维护、补充损坏的诱捕器,定期更新诱芯,直到成虫期结束。诱捕器林间设置示意图参见附录 D。

6 预测方法

6.1 发生期预测

用期距法、有效积温法、物候法和成虫扬飞曲线图法预测。发生期预测式参见附录 E。

6.2 发生量预测

用有效虫口基数法和一元回归法预测。发生量预测式参见附录 F。

7 防治措施

7.1 营林措施

7.1.1 封山育林

按 GB/T 15163 和 GB/T 18337.3 的规定,实行封山育林,恢复寄主林木生长势。

7.1.2 营造混交林

按 GB/T 15782 的规定,规划造林时,应尽量设计营造混交林。按 GB/T 15776 和 GB/T 18337.3 的规定,对寄主人工纯林,通过间种或带状种植阔叶树木形成混交林,改善林分结构,提高林分抗性。

7.1.3 抚育管理

按 GB/T 15781 和 LY/T 1646 的规定,合理间伐和适龄采伐。在云杉八齿小蠹幼虫期,清除林内风折风倒木、虫害木和枯萎木,剥皮处理伐根,清理采伐剩余物。每次间伐比例不应超过 20%,两次间伐间隔应 8 a 以上。

7.2 原木管理

采伐下来的寄主原木应及时运到林区外贮存,带皮寄主原木不应在伐区内存放过夏。贮木场应设置在距寄主林分较远的地方。若贮木场发现云杉八齿小蠹,应在成虫期对寄主原木楞垛表面,喷施氯氰菊酯微胶囊等杀虫剂。

7.3 除害处理

采伐后的虫害木,应在成虫羽化前运到贮木场进行剥皮或熏蒸处理,经检疫合格后方可调运。熏蒸处理时,用 0.12 mm 厚的塑料薄膜做帐幕,覆盖在虫害木楞垛上,在楞垛四周开沟将塑料薄膜帐幕边缘埋入沟中压实,在帐幕内投放药剂,密闭熏蒸 2 d~3 d。常用熏蒸药剂及用量分别为 99.9% 溴甲烷, 15 g/m³;或 56% 磷化铝, 3 g/m³;或 99% 硫酰氟, 30 g/m³。熏蒸期间最低熏蒸温度不应低于 10 ℃,熏蒸处理时应按 GB 12475 和 NY/T 1276 的规定做好安全防护。

LY/T 2349—2014

7.4 聚集信息素诱杀

设置方法同 5.2.3。根据云杉八齿小蠹发生程度,参照产品使用说明,适当增减聚集信息素诱捕器设置数量。一般情况,轻度发生区设置 1 套/hm²,中度发生区设置 2 套/hm²,重度发生区设置 3 套/hm²。

7.5 驱避剂保护

在发生区外缘,靠近发生区一侧,或应重点保护的寄主林分周围,使用云杉八齿小蠹驱避剂,阻挡云杉八齿小蠹进入受驱避剂保护的林分。驱避剂保护宜与聚集信息素诱杀同步联动使用。驱避剂使用方法参照产品使用说明。驱避剂主要成分为马鞭草烯酮、1-己醇、3-辛烯-1-醇等。

7.6 饵木诱杀

春季越冬成虫扬飞高峰期前,就近选择生长不良的衰弱木、带新鲜韧皮部的风倒风折木、云杉八齿小蠹新侵入的受害木做为饵木,饵木长度 1 m~2 m,堆放于地势较高、郁闭度较低的云杉八齿小蠹发生林地。每公顷 5 堆~6 堆,每堆 3 根~4 根。饵木可多层平放或“人”字架放,平放饵木堆下应垫枕木。饵木可喷施 1.5% α -萘烯,以提高诱集效果。在云杉八齿小蠹幼虫化蛹前,剥皮处理饵木。

7.7 打孔注药

云杉八齿小蠹卵盛期,在风景区等特殊区域内的虫害木树干距离地面 70 cm 左右处,打孔注射内吸杀虫剂。具体技术参见 LY/T 1961—2011 的 6.3.1。作业时,应按 GB 12475 和 NY/T 1276 的规定做好安全防护。

8 防治效果调查

设置标准地,调查有虫株数、虫口密度、成灾面积。标准地设置数量为,100 hm² 以下 1 块,100 hm²~1 000 hm² 2 块~3 块,1 000 hm² 以上不少于 5 块。调查方法同 5.2.2。用有虫株率减退率、虫口密度减退率和成灾率表示防治效果,计算公式见附录 G。

附 录 A
(资料性附录)

云杉八齿小蠹形态特征、生物学特性

A.1 形态特征

A.1.1 成虫

体长 4.0 mm~5.5 mm,体黑褐色,有光泽,被褐色毛。额面具粗糙颗粒,额下部中央口器上部有 1 个瘤状大突起。前胸背板前半部中央具粗糙的皱褶,后半部为稀疏刻点。前翅具刻点沟,沟间平滑,无刻点;鞘翅后半部呈斜面形,斜面两侧缘各具 4 个齿状突起,第 3 个呈钮扣状,其余 3 个为圆锥形;4 个齿单独分开。斜面凹窝上有分散的小刻点,斜面无光泽,似覆盖 1 层肥皂膜。两性间斜面相同。

A.1.2 卵

长椭圆形,长约 1.0 mm,宽约 0.7 mm,乳白色。

A.1.3 幼虫

体长 4.0 mm~6.3 mm,体弯曲,多皱褶,被有刚毛,乳白色。

A.1.4 蛹

乳白色,腹部末端有 2 个刺状突起。羽化前上颚及前翅末端变褐色。

A.2 相近种的形态区别

云杉八齿小蠹与光臀八齿小蠹、落叶松八齿小蠹形态相近,形态特征区别见表 A.1。

表 A.1 云杉八齿小蠹与光臀八齿小蠹、落叶松八齿小蠹形态特征区别

种 类	形态特征区别			
	额下部中央	翅盘两侧第 1 齿	齿间距离最大者	翅盘底面
云杉八齿小蠹	有瘤	极细小	第 1 齿~第 2 齿	蜡膜状
光臀八齿小蠹	有瘤	不细小	第 2 齿~第 3 齿	发光
落叶松八齿小蠹	无瘤	不细小	第 2 齿~第 3 齿	发光

A.3 生物学特性

一般云杉八齿小蠹 1 a 发生 1 代。主要以成虫在树干基部或枯枝落叶层下越冬,少数在枯死幼树皮或旧坑道内越冬。生活史不整齐,整个生长期,各虫态均可见到。在东北地区,一般翌年 5 月中、

LY/T 2349—2014

下旬越冬成虫出蛰扬飞,成虫侵入树干后 1 d~2 d 即可产卵。雄成虫先从寄主树皮鳞片缝隙处钻 1 个倾斜的圆形或椭圆形侵入孔,立木上的侵入孔多从下往上或偏左、右向倾斜,在倒木上无明显规律。侵入孔外留有明显的木屑和树脂。紧接侵入孔在树皮皮下筑 1 个交配室,同时通过排出粪便释放信息素招引雌成虫入孔交尾,交尾后的雌成虫在交配室分别向上和向下钻蛀母坑道,边蛀坑道边产卵。一般 1 头雄成虫招引 2 头雌成虫,少数也可招引 3 头雌成虫。雌虫在筑母坑道和产卵时,雄虫通常在交配室,起保卫、御敌作用。卵产于母坑道两侧的卵室内,卵室圆形,每条母坑道卵室 12 个~65 个,平均 34 个。每个卵室产 1 粒,上覆褐色木屑。雌虫产卵后,会再次扬飞,寻找新的寄主或部位再次侵入,进行第 2 次交尾、产卵(个别可进行第 3 次交尾、产卵)。卵孵化出幼虫后,幼虫在各自卵室内蛀食,产生子坑道,子坑道沿母坑道向两侧横向并向上或下弯曲延伸,逐渐向树皮边材加深变宽,幼虫老熟时在子坑道末端蛀 1 个椭圆形蛹室,子坑道内充满木屑虫粪。新羽化成虫在虫道附近的树皮皮下或边材上继续蛀道补充营养,7 月中、下旬开始在树皮上蛀羽化孔扬飞,寻找新的寄主或部位进行补充营养。补充营养坑道较母坑道稍短,粗且弯曲,呈不规则性,坑道内充满虫粪和木屑。9 月下旬,成虫开始寻找越冬场所越冬。

云杉八齿小蠹早期危害征状不明显,仅在侵入孔下或树基地面有褐色木屑,树干有流脂,以后针叶失去光泽,变黄绿而脱落。8 月下旬危害征状最为明显,撞击树杆,针叶如雨落下。云杉八齿小蠹多分布于树干中、下部,在林缘立木上的分布可由树干基部到树梢部,也可危害粗 5 cm 以上的枝条下部。云杉八齿小蠹喜通风透光,但不喜阳光直射和极度遮荫的环境。在多种寄主中,对红皮云杉危害最为严重。

据吉林省观察,5 月下旬为越冬出蛰成虫扬飞高峰期,成虫数量最大,且持续时间较为集中;7 月中下旬为“姊代”新成虫羽化扬飞期;8 月上中旬为“妹代”新成虫羽化扬飞期。

A.4 成虫形态与坑道图

成虫形态与坑道图见图 A.1~图 A.8。

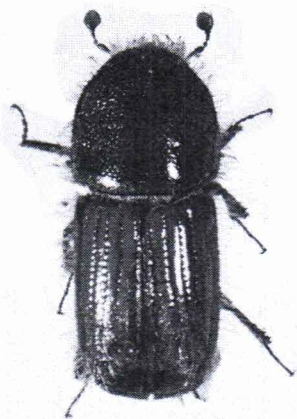


图 A.1 云杉八齿小蠹成虫

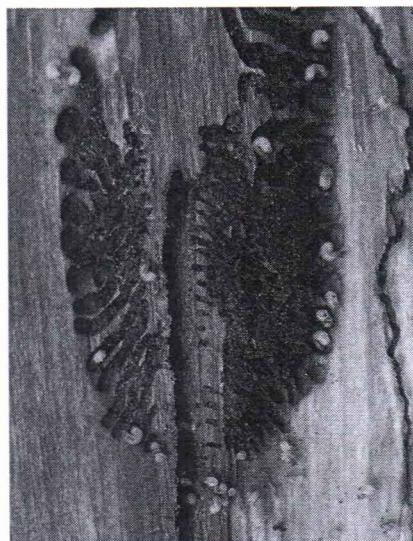


图 A.2 云杉八齿小蠹幼虫及坑道



图 A.3 光臀八齿小蠹成虫

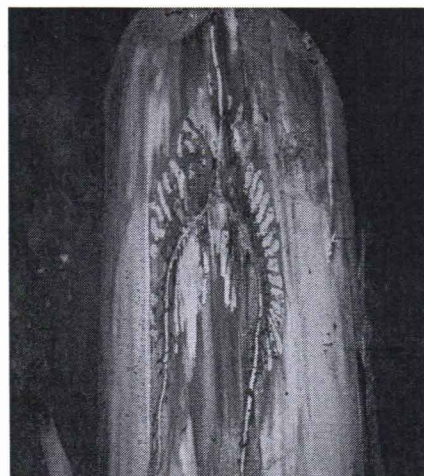


图 A.4 光臀八齿小蠹幼虫及坑道



图 A.5 香格里拉齿小蠹成虫



图 A.6 香格里拉齿小蠹坑道

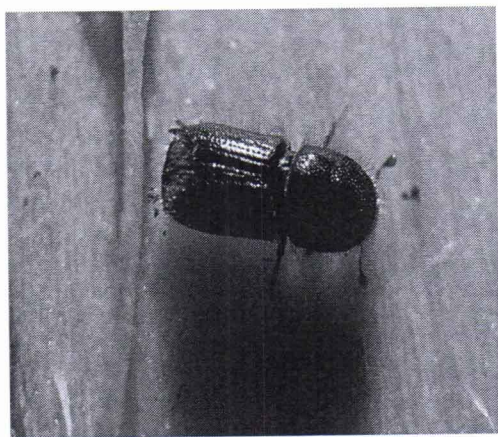


图 A.7 落叶松八齿小蠹成虫



图 A.8 落叶松八齿小蠹坑道

A.5 主要寄主植物

红皮云杉 *Picea koraiensis*、天山云杉 *Picea schrenkiana*、鱼鳞云杉 *Picea mirosperma*、青海云杉 *Picea crassifolia*、落叶松 *Larix* spp.、辽东冷杉 *Abies holophylla*、红松 *Pinus koraiensis*、黑松 *Pinus thunbergii*、樟子松 *Pinus sylvestris* var. *mongolica*。

A.6 主要天敌

蚁形郭公虫 *Thanasimus formicarius*、红胸郭公虫 *T. substriatus*、松小蠹刻鞭茧蜂 *Coeloides abdominalis*、云杉大顎茧蜂 *Cosmophorus klugii*、兴安小蠹广肩小蜂 *Eurytoma xinganensis*、小蠹长尾广肩小蜂 *E. longicauda*、奇异小蠹长尾金小蜂 *Roptrocorus mirus*、长痣罗葩金小蜂 *RhopaIicus tutela*、长颊截尾金小蜂 *Tomicobia longitemporum*、兴安截尾金小蜂 *T. xinganensi*、云杉丽旋小蜂 *Calosota microspermae*，及大斑啄木鸟 *Dendrocopos major* 等。

A.7 相近种的主要发生历期

光臀八齿小蠹和香格里拉齿小蠹的主要发生历期见表 A.2。

表 A.2 光臀八齿小蠹和香格里拉齿小蠹的主要发生历期

种 类	发生历期					
	越冬场所	越冬时间	出蛰期	成虫扬飞盛期	卵 期	当代成虫盛期
光臀八齿小蠹	林地枯枝落叶、灌丛下	9月中旬至 翌年4月中旬	4月底至 5月初	5月中旬至 5月底	5月初至 6月中旬	7月底至 8月中旬
香格里拉齿小蠹	林地枯枝落叶、灌丛下	9月下旬至 翌年4月下旬	5月初至 5月中旬	5月下旬至 6月上旬	5月中旬至 7月上旬	8月上旬至 8月中旬
注：以青海省麦秀林场为例。						

附 录 B
(资料性附录)
线路踏查记录表

踏查林班编号: _____, 踏查地面积: _____ hm^2 , 林分类型及树种组成: _____, 林龄: _____ a,
调查有害生物名称: _____, 调查时发现其他有害生物名称及其危害情况简述: _____

线路踏查记录(被害株,划“√”;枯萎株,划“×”)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
调查 株数		被害 株数		被害株 率/%		枯萎木 株数		枯萎木 率/%	

调查单位: _____ 调查时间: _____ 年 _____ 月 _____ 日 调查人: _____

附 录 C
(资料性附录)
标准地调查记录表

地点：_____，标准地编号：_____，林班及小班名称：_____，
寄主平均林龄：_____ a，树种组成：_____，海拔：_____ m，
平均胸径：_____ cm，平均树高：_____ m，坡度：_____，坡向：_____，
标准地代表林分面积：_____ hm^2 ，实际调查面积：_____ hm^2 。

标准 株号	羽化孔数 个/600 cm^2	新侵入孔数 个/600 cm^2	幼虫数 个/600 cm^2	标准 株号	羽化孔数 个/600 cm^2	新侵入孔数 个/600 cm^2	幼虫数 个/600 cm^2	标准 株号	羽化孔数 个/600 cm^2	新侵入孔数 个/600 cm^2	幼虫数 个/600 cm^2
1				16				31			
2				17				32			
3				18				33			
4				19				34			
5				20				35			
6				21				36			
7				22				37			
8				23				38			
9				24				39			
10				25				40			
11				26				41			
12				27				42			
13				28				43			
14				29				44			
15				30				45			
平均羽化孔数/ (个/600 cm^2)		平均新侵入孔数/ (个/600 cm^2)		平均幼虫数/ (个/600 cm^2)		有虫株 率/%					

调查单位：_____ 调查日期：_____年____月____日 调查人：_____

附录 D
(资料性附录)
诱捕器林间设置示意图

交叉式诱捕器和漏斗式诱捕器设置示意图分别见图 D.1 和图 D.2。

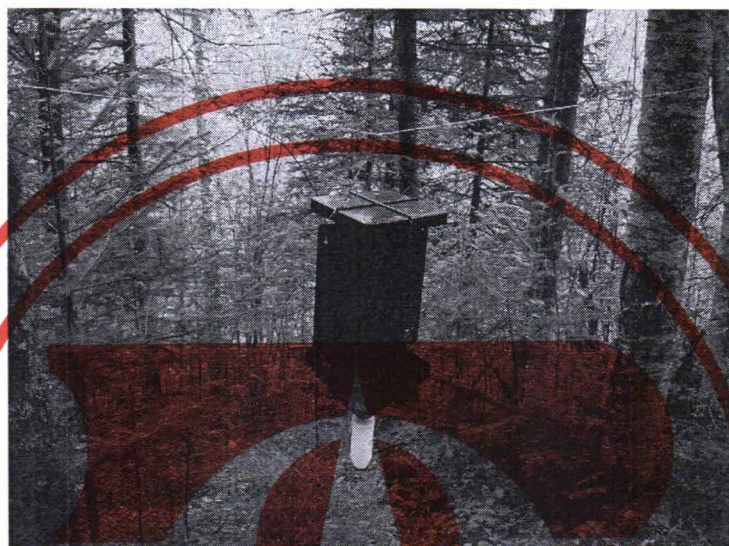


图 D.1 交叉式诱捕器设置示意图



图 D.2 漏斗式诱捕器设置示意图

附 录 E

(资料性附录)

发生期预测式、曲线及发生期与常见植物物候关系

E.1 期距法

预测式见式(E.1)。

$$F = H_i + (X_i \pm s_x) \dots\dots\dots (E.1)$$

式中:

F ——预测某虫态出现日期;

H_i ——起始虫态发生期实测出现日期;

X_i ——理论期距值;

s_x ——理论期距标准差。

在吉林省,云杉八齿小蠹卵历期 7 d~14 d,幼虫历期 16 d~25 d,蛹历期 10 d~15 d。从卵到成虫需 33 d~54 d。新生的成虫在树皮下游近 1 个月,最长可达 2 个月。自成虫蛀入寄主树皮下时开始至下一代新羽化的第 1 头成虫羽化后扬飞时止,平均历时 50.2 d。

E.2 有效积温法

预测式见式(E.2)。

$$N = \frac{K \pm s_K}{T - (C \pm s_c)} \dots\dots\dots (E.2)$$

式中:

N ——发育历期,单位为天(d);

K ——有效积温,单位为日度;

s_K ——有效积温标准差;

T ——日平均温度,单位为摄氏度(℃);

C ——发育起点温度,单位为摄氏度(℃);

s_c ——发育起点温度标准差,单位为摄氏度(℃)。

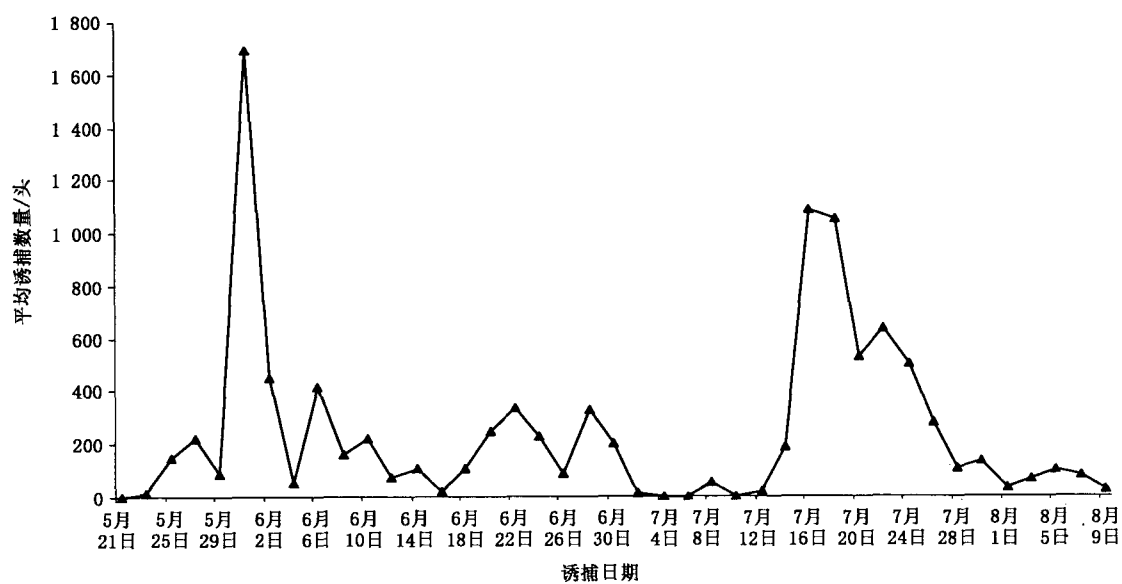
在吉林省,云杉八齿小蠹自成虫蛀入寄主树皮下时开始至下一代新羽化的第 1 头成虫羽化后扬飞时止,有效积温为 195.415 日度 $\pm$ 10 日度,发育起点温度为 18.294 ℃ $\pm$ 0.20 ℃。卵的发育起点温度为 6.1 ℃ $\pm$ 0.90 ℃,有效积温为 82.8 日度 $\pm$ 5.20 日度。

E.3 发生期与常见植物物候关系

在吉林省,林间云杉八齿小蠹越冬成虫开始活动时,忍冬和紫丁香的花蕾出现、接骨木和东北茶藨子进入开花初期、蒲公英处于开花盛期;榆叶梅进入开花初期、紫丁香进入开花盛期时,为林间成虫羽化高峰期;接骨木进入开花盛期时,成虫扬飞期终止。

E.4 成虫扬飞曲线图法

成虫扬飞曲线参见图 E.1。



注：根据吉林省汪清林业局金沟岭林场 2005 年 5 套诱捕器诱捕数据绘制。

图 E.1 云杉八齿小蠹成虫扬飞曲线

附录 F
(资料性附录)
发生量预测式

F.1 有效虫口基数法

预测式见式(F.1)。

$$P = P_0 \left[e \frac{f}{m+f} (1-d_1)(1-d_2)(1-d_3)\cdots(1-d_i) \right] \quad \cdots\cdots\cdots (F.1)$$

式中:

- P —— 预测发生量(繁殖量);
 P_0 —— 当代虫口数量(枯萎木羽化孔数量减去越冬死亡数量);
 $\frac{f}{m+f}$ —— 雌雄性比(其中: f 为雌, m 为雄);
 e —— 每雌平均产卵量(繁殖力);
 $d_1、d_2、d_3\cdots d_i$ —— 从调查虫态到预测虫态所经历的各虫态的死亡率。

F.2 一元回归法

预测式见式(F.2)。

$$y = 3.48 + 14.28x (r = 0.976) \quad \cdots\cdots\cdots (F.2)$$

式中:

- y —— 羽化孔量,单位为个每株;
 x —— 侵入孔量,单位为个每株。
注:预测时,调查侵入孔量应用雌雄性比转换成雌虫侵入孔量。本方法适用于低虫口密度预测。

附 录 G
(规范性附录)
防治效果计算公式

G.1 有虫株率按式(G.1)计算:

$$D = \frac{N_p}{N_t} \times 100 \quad \dots\dots\dots (G.1)$$

式中:

D ——有虫株率, %;
 N_p ——有效虫孔株数, 单位为株;
 N_t ——调查总株数, 单位为株。

G.2 有虫株率减退率按式(G.2)计算:

$$\hat{D}_p = \frac{D_b - D_a}{D_b} \times 100 \quad \dots\dots\dots (G.2)$$

式中:

$\hat{D}_p$ ——有虫株率减退率, %;
 D_b ——防治前当年有虫株率, %;
 D_a ——防治后翌年有虫株率, %。

G.3 虫口密度减退率按式(G.3)计算:

$$N_p = \frac{N_b - N_a}{N_b} \times 100 \quad \dots\dots\dots (G.3)$$

式中:

N_p ——虫口密度减退率, %;
 N_b ——防治前当年标准株距地面 1.5 m 处平均 600 cm² 羽化孔数及皮下幼虫数, 单位为个每株;
 N_a ——防治后翌年标准株距地面 1.5 m 处平均 600 cm² 羽化孔数及皮下幼虫数, 单位为个每株。

G.4 成灾率按式(G.4)计算:

$$A = \frac{A_p}{A_0} \times 1\,000 \quad \dots\dots\dots (G.4)$$

式中:

A ——成灾率, ‰;
 A_p ——实际成灾面积, 单位为公顷(hm²);
 A_0 ——应施调查监测面积, 单位为公顷(hm²)。

参 考 文 献

- [1] LY/T 1681—2006 林业有害生物发生及成灾标准
 - [2] 国家林业局.主要林业有害生物成灾标准.林造发[2012]26号.
 - [3] 国家林业局森林病虫害防治总站.林业用药剂药械使用技术手册[M].北京:中国林业出版社,2008.
 - [4] 王志良,张润志.小蠹亚科的分类地位(鞘翅目,象虫科)[J].动物分类学报,2012,37(2): 291-295.
 - [5] 萧刚柔.中国森林昆虫[M].北京:中国林业出版社,1992.
-