

S763.38

云斑天牛生活史观察
和防治技术研究
试验报告

湖南省汉寿县林科所
一九九〇年十二月十日

目 录

一、前言	1
二、试验概况	2
(一)生活史及生活习性观察	2
(二)防治试验	3
三、试验结果	4
(一)生活史及生活习性	4
(二)发生发展规律	9
(三)防治措施	18
四、结论与效益分析	23
(一)结论	23
(二)效益分析	24
五、推广应用证明	
附件1: 22226剂试验报告	1—12
附件2: 1989年22226剂推广证明	1—2
附件3: 1990年22226剂推广证明	1—2
六、22226剂检索报告	

※云斑天牛生活史观察和防治技术

试 验 研 究

汉寿县林科所 彭自主 胡章桃 方会初

邓述德 朱湘瑜 陈新初

汉寿县林业局 田颜森 彭依华

汉寿县农机研究所 张了公

汉寿县农委 梅运跃

一、前 言

黑杨派3个新无性系：I—63、I—69、I—72杨，是杨树中享有盛名的速生品种。1977年引进到汉寿县林科所。

目前，全县造林面积4.5万亩。但是，虫害已成为阻碍杨树生产的严重问题，尤以蛀杆害虫危害性更为突出，云斑天牛///

(*Batoce—rahorsfieldi* Hope)就是其中的一种，危

※ “试验报告”承蒙湖南省林科所顾问彭建文研究员，童新旺副研究员，中南林学院唐大武副教授（22226 剂咨询）、湖南省林业厅李扶亚高级工程师，张宗衍工程师，常德市林业局刘守邦高级工程师，汉寿县科委曹光友主任，汉寿县芦科所史云龙副研究员指导，并承省林业厅森保局刘裕林高级工程师，唐国垣总工程师提供宝贵意见，特此致谢。

害株率占蛀杆害虫危害率80%以上,受害树木百孔千疮,树势减弱,弯曲扭转,茎部环形膨大,形成肿瘤或伤口流水,溃烂成空洞。轻则生长受阻,重则引起风折,使用价值降低,甚至根本不能利用而成为废材。为了解决云斑天牛的危害问题,汉寿县林科所自1983年以来,承担了省林业厅科研计划《云斑天牛综合防治技术研究》。经过8年的试验研究,探讨了云斑天牛的生活史,发生发展规律及其防治技术,取得了诱饵植物、抗性品种、窒息毒杀、特效剂—天然除虫菊脂和拟除虫菊素、22226天牛杀灭剂等五个方面的成绩,其中尤以研制的22226剂效果特别显著。

二、试验概况

(一)、生活史及生活习性观察

生活史观察是在汉寿县林科所510亩杨树林内选样株67株,其中16株定期凿开虫孔观察。并分别在本县山区、外洲、内坑、老区、新区、湖区设立5个试验点,总面积200亩,样株116株,定期观察记载天牛活动情况。先后深入各杨树基地,调查四旁、片林、内坑、外洲、老区、新区等处的天牛危害情况及定点观察天牛成虫,补充营养的饵料植物,解剖天牛危害株131株,其中枫杨67株,杨树41株,女贞10株,旱柳13株。

从中获得大量幼虫蛀食信息。捕捉云斑天牛成虫1576条，放在养虫笼饲养和在野外释放，观察其活动、交配、取食以及群体相处关系。

(二)、防治试验

1、选择抗性品种：本所同中国林科院协作进行良种选育研究（含抗性无性系选育）。1981年以来，先后从林科院引进87个无性系，共1520株，中选无性系12个，营造品系对比林5块，总面积130亩，采用随机区组排列，株行距6×6米，重复4—6次。观察不同无性系云斑天牛危害情况。

2、窒息毒杀：在枫杨、杨树、女贞、旱柳等有虫树上，清除坑道口及周围的粪渣木屑，并剥去一部分树皮，露出虫孔，然后分别用废棉花、布巾塞孔，泥土封口，或泥土、水泥沙子、插条、软胶、快速水泥封口，窒杀天牛，同时以化学防治作对照。

3、特效药剂：使用药剂为天然除虫菊粉；天然除虫菊精油；化学合成20%除虫菊酯油，氯氰菊酯，溴氢菊酯，速灭杀丁共6种。方法 ①棉球沾药塞孔（药液浓度10—30%）泥土封口；②木棍套棉球沾药堵口（浓度1—3%，简称棉球毒签）；③木签在药液浸泡10分钟插孔，浓度1%（简称浸泡毒签），对照为磷化锌熏蒸毒签和甲胺磷。

4、22226天牛杀灭剂：22226是以组成成份命名

的。由氯氢菊酯、 α -淀粉酶、五氯酚钠、面粉（或其他淀粉）和水各若干份组成。防治时，先将虫口木屑排除，找出蛀入木质部的虫孔位置，然后就地取材，采折直径相当的树枝（干湿均可）截成10厘米长的木签，放入22226剂中搅拌一下，立即插入虫孔，直到不能插进为止。同时还以不同组合的药剂和磷化锌毒签进行对比。

三、试验结果

（一）、生活史及生活习性

云斑天牛在湖南两年一代，跨三年，以幼虫、成虫在隧道内越冬，翌年3月中旬开始活动，成虫4月下旬开始羽化，5月上旬为高峰期，最迟到8月上旬。5月上旬开始产卵，幼虫孵化高峰期6月。蛹期从8月中旬到10月中旬，盛期为9月。而其生长发育上的物候期，与寄主植物呈周期或季节性的联系。〔即3月中旬杨树萌芽，天牛开始活动，10月中旬杨树开始落叶进入休眠，天牛亦停止取食，进入冬眠〕。天牛生活史附图1。

1. 成虫：初羽化的成虫，头部白色，体为棕灰色，活动力弱，要在蛹室内静伏5—8个月，等到翌年5月横向咬穿羽化孔外出。羽化孔为圆形，直径1.5—2cm，羽化飞出后的成虫寿命约40天。成虫活动多在白天。指林间观察，成虫飞翔一次一

图1 云斑天牛生活史

虫月 年太	1—2	3	4	5	6	7	8	9	10	11—12
	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下
84				---	---	---	---	---	(-)(-)(-)(-)(-)(-)	
85	(-)(-)(-)(-)	---	---	---	---	---	-000000000	(+)(+)(+)(+)(+)(+)(+)(+)(+)(+)		
86	(+)(+)(+)(+)	(+)(+)(+)(+)	(+)(+)(+)(+)	+++ ... ---	+++ ... ---	+++ ... ---	+++ ... ---			(-)(-)(-)(-)(-)(-)

注: (+)越冬成虫, +成虫, · 卵, - 幼虫, (-)越冬幼虫, 0蛹。

般10—50m, 最远飞行距离可达1100m。据调查, 成虫羽化后先在紫荆、月季、梨树、葡萄、杨树等树上取食补充营养, 然后进行交配。每次交配时间1—2分钟, 行多次交配。再寻找适当场所刻槽产卵。据观察, 每头雌虫可产卵30—35粒, 每次产7—23粒, 卵孵化率50—100%。雌虫产卵前先在树干上咬成园形或椭圆形小指大小深0.5cm的浅洼, 每个浅洼产卵1粒。其行为极其复杂。1990年7月13日观察一天牛产卵, 每刻一槽, 一般4—8分钟, 最长达51分钟, 有些槽还回头补刻, 当时未见产卵。刻一槽或二槽后就要爬行、静伏、休

息、吸水。还爬回树干下部先天产的8个卵孔上来回爬行，驱赶在其卵孔作乱的5个金龟子。充分表示它保护后代行为。从上午8时许开始，共刻槽7个，下午1时下树，静伏于草地。4点20分飞走，前后共费时间8小时。

2、卵：卵为长椭圆形，长1.0—1.2cm，宽0.2cm，刚产下时为黄白色，快孵化时为米黄色。

3、幼虫

(1) 幼虫龄期 共7龄，其中1—3龄期时间最短，平均为24天，4—7龄最长，平均为55天。附表1。

表1
幼 虫 龄 期 表

观察地点	观察时间	龄期	脱皮日期	龄期天数	幼虫形态			蛀食隧道	
					体长(cm)	头宽(cm)	体色	长(cm)	宽(cm)
沧港公社神洲大队	一九八四年五月至	卵	84.5.26						
		1	6.10	15	0.7	0.2	乳白	3.0	1.0
		2	6.22	12	2.0	0.5	乳白	5.0	1.0
		3	7.12	22	4.0	0.8	"	16.0	1.1
		4	8.21	38	5.0	1.1	"	19.0	2.0
		5	/		5.5	1.3	"	19.5	2.0
		6	/		6.0	1.4	淡黄	22.0	2.0
		7	/		6.5	1.5	米黄	26.0	2.0

初孵幼虫，先在韧皮部边材部位蛀成“△”状或“0”状，少数为“0”状的蚀痕，被害部分树皮外涨，然后纵裂，由下而上蛀食，并相继排出木屑。蛀食孔穴，树干基部呈环状排列，树干上部往往上下错开排列。

(2) 蛀食隧道：其蛀食长度、宽度，据45株106孔解剖木资料统计(见表2)。

表2

45株天牛危害木解剖统计表

虫态	孔 数		危 害 状 况		备 注
	个	%	长度 (cm)	宽度 (cm)	
成虫	3	12	7—10	1. 2—2. 0	其危害长、宽度，均为化蛹前老熟幼虫造成。
	10	40	10—20	2. 0—3. 0	
	10	40	21—30	1. 2—3. 1	
	2	8	3—37	3. 1—3. 7	
蛹室	6	36. 1	11.5—20	2. 0—2. 5	蛹室长16cm，宽3×2cm，危害状为老熟幼虫造成。
	8	42. 1	21—30	2. 5—3. 0	
	4	21. 0	35—40	3. 3—4. 0	
	1	5. 3	53	2. 5	
六至七龄幼虫	3	25. 1	15—20	1. 0	
	7	58. 3	21—29	1. 1—2. 0	
	1	8. 3	33. 0	3. 0	
	1	8. 3	13	8. 5	
一至五龄幼虫	5	10	3—10	0. 3—1. 0	部分宽度未量
	28	56. 0	11—20	1. 1—2. 0	
	14	28	21—30	2. 1—2. 9	
	3	6	32—36	2. 2—3. 7	

其中成虫、蛹、老熟幼虫总计为56条，占总虫数的52.8%。

其蛀食长度最短的只有7 cm，最长的为53 cm，一般为//10—30 cm，占总数的81.9%；蛀食宽度，最窄为1.0 cm，最宽为8.5 cm，（这是因幼虫回头啃食所造成的特殊情况），一般为1.1—3 cm，占总数的65.6%。通常蛀食面积为/22—90 cm²，最低为12.6 cm²，最高为178.5 cm²。虫体小，食量小，蛀道也小，危害也较轻微。据解剖，其中体长11 cm以下的成虫，平均蛀食长度仅为14.3 cm，最短7 cm；平均蛀食宽仅为2.3 cm，最窄为1.2 cm，平均蛀食面积仅25.4 cm²，最窄的12.6 cm²，1—5龄幼虫共计50孔，占总虫数的//47.2%，蛀食长度最长达36 cm，最宽达3.9 cm。蛀食木屑最多的达1公斤。幼虫超食量的表现，同树种、立地条件似乎没有多大关系，很可能是个体的遗传变异所致。

（3）不同树种，幼虫危害状况也有差异。现就女贞、枫杨、旱柳、杨树各3棵共12棵解析木75孔资料分析，说明云斑天牛幼虫在不同树种中的危害状况。虫口密度女贞最多的一株为4孔；枫杨6孔；旱柳14孔；杨树19孔，可见杨柳科植物是云斑天牛最喜食的树种。幼虫在4个树种蛀食的长宽度，软阔叶树种枫杨、旱柳、杨树变化幅度较大，而硬阔叶树种女贞的变化幅度则较小。见表3。

4、蛹 长4—7 cm, 棕红色。蛹室长7.5—16 cm, 宽2.5—3.5 cm。蛹期30天, 化蛹期从8月中旬到4月下旬, 盛期为9月。

(二)、发生发展规律

云斑天牛分布与生态环境息息相关, 它能在一个新环境中集群的潜力是它的种群遗传、生态结构的表现。

1、与虫源树关系

1984年调查, 汉寿林科所旱柳有虫株率为100%; 枫杨为9.8%; 女贞为18.5%; 离虫源树20—80 m的杨树平均有虫株率为20%; 300—1000 m的杨树林, 仅为0.14%。其他地区也有类似规律, 离虫源树近, 虫口密度就大, 离虫源树远, 虫口密度就小。从湖区看, 栽植杨树前, 主要虫源树种为旱柳、枫杨、桑树, 次要虫源树种为女贞、法桐等。

2、与环境的关系

1) 四旁林。四旁林(林旁、宅旁、路旁、渠旁)的云斑天牛危害远远高于片林。见表4。

显然, 四旁的生存环境的光质、光量、温度条件适宜于天牛的繁衍, 自然增长率快, 危害也极为严重。

2) 林缘。云斑天牛集中于林缘危害见表5、图2。

表3

四个树种天牛幼虫蛀食状况

树种	树龄	株数	长度变幅 (cm)	宽度变幅 (cm)	备 注
女贞	7—8	3	25—29	2.0—3.0	宽8.5米是 幼虫回头啃 食造成
枫杨	4—8	3	11.3—33	1.4—8.5	
旱柳	6—7	3	14—37	1.2—3.7	
杨树	4—5	3	17—40	1.25—5.1	

表4

云斑天牛地域分布情况调查

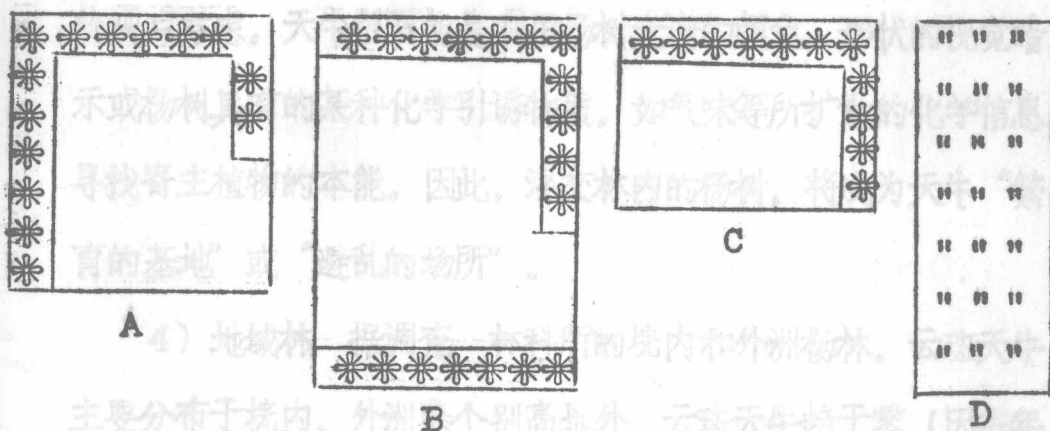
调查地点	调查时间	树种	树龄	地类	调查株	被害株	株率(%)
汉寿县林科所	84.4.4	杨树	4	渠道	170	34	20
汉寿县林科所	84.4.4	杨树	2	外洲	300	0	0
汉寿县林科所	84.4.4	杨树	2—4	片林	2066	3	0.14
围堤湖农场	84.4.28	杨树	4	片林	1020	1	0.01
围堤湖农场	84.8.25	杨树	4	渠道	401	5	1.2
芦苇场	84.8.25	杨树	3	溪旁	23	17	13.91
芦苇场	84.4.28	杨树	3	外洲	358	1	0.0029
罐头咀	84.8.6	杨树	4	堤	166	28	16.9
丰家铺	84.4.26	杨树	3	渠道	441	26	5.9
新兴乡桔林村	89.9.4	杨树	4	屋后	24	19	79.2
新兴乡桔林村	89.9.4	杨树	4	堤	32	26	81.3
新兴乡桔林村	89.9.4	杨树		外洲	150	5	3.0
新兴乡桔林村	89.9.4	杨树	4	外滩	109	9	8.2

表5 汉寿县林科所不同林龄林缘、林内天牛危害情况统计

项 目 地 点	林 龄	总 计			边 缘			中 间		
		株数	危害株	危害率 (%)	株数	危害株	危害率 (%)	株数	危害株	危害率 (%)
20亩良种地	5	340	58	17	70	30	42.9	270	28	10.4
40亩丰产地	7	850	132	15.5	116	70	60.3	734	62	8.5
30亩施肥地	8	555	84	15.1	91	55	60.4	464	29	6.3
20亩良种地	3	290	240	82.8	76	63	82.9	214	170	82.7
合 计		2035	514	25.3	353	218	61.8	1682	296	17.6

图2.

汉寿林科所四块造林地天牛危害分布图



A、30亩施肥地8年生；B、40亩丰产地7年生；C、20亩良种地5年生；D、20亩3年生。注：*——林缘集中危害区。“o”——7年生林内零星危害区。

这是因为在群落交替地区产生的虫种及栖息密度的增加，造成的边缘影响。但1—3年不明显，4年以上则极为明显，这可能与林木的郁闭度有关。因为郁闭度影响光照、温度、湿度、空气等条件。

3) 混交林：天牛为了生存和发展，能准确地适应寄主复杂的生理和生态特性。因此，即使混交林中亦能选择最喜食植物——杨树取食。下列调查情况：

汉寿林科所 池杉林80亩，混交杨树103株，有虫株102株。

汉寿烈士公园 池杉林50亩，混交杨树13株，有虫株15株。

混交林内，虫孔密度比片林高出31倍，危害如此严重，似乎与天牛喜取食林缘、四旁杨树的习性相违背。但从寄主与寄生物系统观点考虑，天牛很可能是利用杨树光谱的颜色、形状的视觉暗示或杨树具有的某种化学引诱物质，如气味等所扩散的化学信息，寻找寄主植物的本能。因此，混交林内的杨树，将成为天牛“繁育的基地”或“避乱的场所”。

4) 地域林 据调查，林科所的境内和外洲杨林，云斑天牛主要分布于境内，外洲除个别高地外，云斑天牛趋于零（因每年有季节性洪水淹没树干1—3米，抑制了云斑天牛的繁衍）。而内坑危害株率达27.4%。

3. 与树种、品种和树龄关系

1. 树种：树种的遗传性及营养生理决定天牛的趋避。1987年云斑天牛在林科所内一株池杉树干基部环状产卵12粒，成活1粒，蛀食后树皮在虫孔处剥离，不久死亡。天牛亦未见羽化。1989年又发现4株池杉有天牛卵块33粒，但未孵化。显然，池杉所含物质具有生理抑制作用，成为天牛生活繁殖的障碍，因此，池杉免于天牛危害。寄主植物所含化学物质不同，云斑天牛的集群趋势也不同。见表6。

2. 品种：品种不同，云斑天牛危害的状况也不同。见表7。

综上所述，植物所含化学物质是引起云斑天牛忌避或取食的

表6

云斑天牛危害动态变化

地 点	年 度	旱柳	女贞	枫杨	杨树
汉寿林科所	1983年	100	18.5	7.8	0.14
	1989年	3	0	1.3	27.4
汉寿新兴乡 桔林村	1985年	43.2		3	0
	1989年	28.3		0.5	78.8

上表说明：云斑天牛趋向最喜食树种——杨树集群，这很可能与杨树木质结构松软，富含粗蛋白，粗脂肪有关。

表7

杨树各品系抗虫性比较（1989年9月调查）

无性系号	总株数	有虫株数	有虫株率	排比	备 注
中汉22	35	4	11.4	1	1-6/1-65f ₁
中汉578	42	13	30.93	2	"
中汉592	38	15	39.47	3	"
中汉17	36	14	38.88	4	"
63杨	36	14	38.88	5	引进品种
72杨	38	18	47.36	6	"
69杨	40	29	72.50	7	"

重要原因。一般说，第一性物质如糖类、脂肽、蛋白质等是昆虫营养物质，第二性物质如丹宁、生物碱、精油、树脂、糖苷类等对昆虫有趋避作用。

3.树龄：天牛危害（含虫口密度）与树龄大小有密切关系。

附表8。

表8说明：云斑天牛危害1年生少，7年生以上的大树也少，而是集中于2—5年生，其中1年生为10%（桑天牛），2年生为85.3%，3年生为92.3%，5年生为27.8%，7年生为15.5%，8年生杂交杨为8.5%，施肥地的69杨为15.3%，11年生为3%。

随杨树的树龄变化云斑天牛危害部位亦有变化。1—3年杨树（胸径15 cm以下），蛀食部位树干基部0.1—0.5米以下；4年生（胸径20 cm左右）0.5—8 m均有分布，但以3米以下较多；5年生以上的大树危害部位上移至6—12 m的树干上部，极少数在树干基部，这很可能是因树龄大小，树皮厚簿不同所引起。调查还表明：在未采取过防治措施的地区，这种上移现象又不明显，这又可能与天牛具有“避害”的本能有关。

云斑天牛蛀食孔穴，树干基部呈环状排列，树干上部往往错开排列。

4、扩散能力与边角杨树、高位虫孔关系

表8

不同杨树林龄云斑天牛分布 (汉寿林科所)

杨树林龄	调查株数			出口密度			树干上垂直分布		备 注
	计	其 中		计	其 中		离地高 (m)		
		有虫株数	有虫株率%		按总株率 (%)	按有虫株率 (%)			
1	20	2	10	2	0.01	0.1	1.6	桑天牛	
2	95	81	85.3	733	7.97	9	0.1—0.5	云斑天牛	
3	390	360	92.3	3634	9.3	10.1	0.2—1.0	少数分布1m以上	
5	338	94	27.8	840	2.49	8.9	2—12	少数分布2m以下	
7	850	132	15.5	278	0.27	1.73	6—12	"	
8	590	50	8.5	112	0.19	2.24	4—8	"	
8	540	83	15.3	386	0.71	4.7	4—12	"	
11	98	3	3	5	0.05	1.67	3—14	"	