

# 诱饵树施内吸和菊酯类农药防治 两种天牛成虫的研究\*

梁成杰 李国宏 李广武 高瑞桐 赵忠懿 孙金钟

**摘要** 呋喃丹、铁灭克、3911 和久效磷均用 50、100 mg/kg 浸诱饵树构树和 50 mg/kg 浸糖槭枝段, 防治桑天牛和光肩星天牛成虫, 平均死亡率依次为 83.82%、98.88%、93.34%、90.00%、93.40%、97.76%、92.66%、93.80%、89.20%、100.00%、100.00% 和 96.66%。久效磷、来福灵、快杀敌、灭扫利和功夫用 50、25、12.5 mg/kg 喷洒桑天牛成虫诱饵树, 平均死亡率依次为 45.85%、33.35%、0.00%、100.00%、91.65%、75.00%、100.00%、100.00%、100.00%、75.00%、75.00%、60.00%、100.00%、100.00% 和 100.00%。光肩星天牛成虫糖槭诱饵树每株施甲胺磷 60 mL、久效磷 60、120 mL; 铁灭克 75、150、300 g; 呋喃丹 75、150、300 g, 平均死亡率依次为 98.75%、71.88%、83.33%、100.00%、90.63%、93.75%、65.63%、62.65% 和 84.48%。资料用 *LSR* 检验有显著差异。

**关键词** 光肩星天牛 桑天牛 构树 糖槭 甲胺磷 铁灭克 防治

近年的研究发现光肩星天牛(*Anoplophora glabripennis* (Motsh.)) 成虫产卵前嗜食糖槭(*Acer saccharum* Marsh.) 嫩枝的皮层补充营养。桑天牛(*Apriona germari* (Hope)) 成虫产卵前喜食构树(*Broussonetia papyrifera* (L.) Vent.) 和桑树(*Morus* sp.) 补充营养。因此, 有些地方在杨树林的林缘或林中植诱饵树, 诱集捕杀光肩星天牛<sup>[1]</sup> 和桑天牛成虫<sup>[1,2]</sup>。但目前利用诱饵树所诱到的天牛成虫, 均用人工捕捉, 费工费时, 往往还错过捕捉时机, 反而利于天牛成虫补充营养。为此, 于 1994~1995 年选择具有内吸特效或触杀作用快的菊酯类杀虫剂。在河南省中牟林场的室内和林间用不同施药方式进行试验, 供生产防治应用。现将结果予以报道。

## 1 试验方法

### 1.1 供试药剂

内吸杀虫剂: 3% G 呋喃丹(carbofudan, 日本三菱化成株式会社)、15% G 铁灭克(aldicarb, 日本曹达株式会社)、40% EC 久效磷(monocrotophos, 青岛农药厂)、40% EC 3911(phorate, 又名甲拌磷, 天津农药厂)、50% 甲胺磷(methamidophos, 天津农药厂)。

拟除虫菊酯杀虫剂: 3% EC 快杀敌(alphamethrin, 又名顺式氯氰菊酯, 英国壳牌公司)、2.5% EC 功夫菊酯(cyhalothrin, 英国卜内门公司)、5% EC 来福灵(esfenvalerate, 和 20% EC 灭扫利(fenprothrin, 日本住友株式会社)。

### 1.2 室内内吸作用农药筛选

上述 4 种内吸杀虫剂, 均用水稀释成 100、50 mg/kg 两种浓度, 分别盛入罐头瓶中, 将野

1995—05—02 收稿。

梁成杰副研究员, 李国宏, 李广武, 高瑞桐(中国林业科学研究院森林保护研究所 北京 100091); 赵忠懿, 孙金钟(河南省林业科学研究所)。

\* 本文为 1994~1995 年国家科委应急攻关项目“杨树天牛综合控制技术”部分内容。河南省林业技术推广站申富勇、黄维正参加部分试验, 一并致谢。

外采回的构树和糖槭树枝段(粗 1.5~2.0 cm;长 30.0 cm)一端浸入 24 h,再分别接入桑天牛和光肩星天牛成虫,套上铁纱笼,观察取食枝段的皮层及叶柄后的死亡情况。每种浓度重复 5 次。光肩星天牛成虫数量太少,只有 50 mg/kg 供试。

### 1.3 室内触杀作用农药筛选

选择来福灵、快杀敌、灭扫利、功夫和久效磷,采用倍数法用水稀释为 50、25、12.5 mg/kg,构树枝段(大小同前)3~4 根枝段为一组,一端插入罐头瓶清水中。将稀释药液用手推式喷雾器喷洒在枝段上,至全湿为度,置室内风干,每组枝段接桑天牛成虫 4~6 头,套上铁纱笼。每种浓度重复 3 次。观察成虫死亡情况。

### 1.4 诱饵树构树沟施和根浸内吸杀虫剂

在野外选择 12 丛(每丛 3~4 株)构树,在干基部四周挖一小沟,将呋喃丹和铁灭克(每丛施药量为 300 g 颗粒剂)施在沟中;久效磷与 3911 乳油,施药量为 50 mL,以 1 100 兑水施在沟中,均覆土。根浸法为将 4 种内吸杀虫剂以 1 100 兑水盛入罐头瓶中,每瓶 500 mL。挖出部分构树根,浸入罐头瓶的药液里,瓶口封上塑料薄膜埋入土,使根直接吸收药液。药后 4 d 接桑天牛成虫在枝条上,用袖套铁纱笼套住。观察桑天牛取食皮层及死亡情况。

### 1.5 诱饵树糖槭撒施和灌入内吸杀虫剂

3 年生糖槭树径粗为 0.80~1.20 cm,高为 85~150 cm,带土移入口径为 38 cm、高为 25 cm 的花盆中,每株施药量见表 4。呋喃丹和铁灭克颗粒剂撒施在糖槭树干基四周。久效磷和甲胺磷以 1 50 兑水灌入花盆中。均覆层沙土,随后花盆灌透水,药后每间隔 10 d 接虫 1 次,连续接虫 4 次。

## 2 结果与分析

### 2.1 室内内吸作用筛选结果

表 1~3 结果表明 4 种药剂在供试条件下,对诱饵树构树和糖槭,通过内吸作用毒杀桑天牛和光肩星天牛成虫的效果很好。其中只有呋喃丹与 3911 的 50 mg/kg,对两种天牛成虫的死亡率经方差分析,用 *LSR* 检验<sup>[3]</sup>有显著差异外,其余的死亡率几乎相等(见表 3)。

表 1 诱饵树枝段浸内吸杀虫剂对两种天牛的毒杀效果 (1994-07, 中牟林场)

药剂名称	浓度 (mg/kg)	接虫数(头)	重复			重复			重复			重复			Tr	$\bar{X}$
			(%)	$S_{n-1}$	$P$	(%)	$S_{n-1}$	$P$	(%)	$S_{n-1}$	$P$	(%)	$S_{n-1}$	$P$		
呋喃丹	50	26	100	90.0		66.7	54.76	85.7	67.78		100	90.0	66.7	54.76	357.30	71.46
	100	26	100	90.0	100	90.0	100	90.0	94.4	76.31	100	90.0	66.7	54.76	414.76	82.95
	50*	15	100	90.0	100	90.0	100	90.0	100	90.0	100	90.0	66.7	54.76	414.76	82.95
铁灭克	50	24	100	90.0	66.7	54.76	100	90.0	100	90.0	100	90.0	83.3	65.88	360.64	78.13
	100	27	100	90.0	100	90.0	83.3	65.88	100	90.0	100	90.0	83.7	66.19	402.07	80.41
	50*	28	100	90.0	100	90.0	100	90.0	100	90.0	100	90.0	88.8	70.45	430.45	86.09
3911	50	30	100	90.0	100	90.0	83.3	65.88	100	90.0	100	90.0	80.0	63.44	399.32	79.86
	100	27	100	90.0	100	90.0	83.3	65.88	100	90.0	100	90.0	85.7	67.78	403.66	80.73
	50*	12	71.0	57.42	100	90.0	100	90.0	75.0	60.0	100	90.0	100	90.0	387.42	77.48
久效磷	50	30	100	90.0	100	90.0	100	90.0	100	90.0	100	90.0	100	90.0	450.0	90.0
	100	31	100	90.0	100	90.0	100	90.0	100	90.0	100	90.0	100	90.0	450.0	90.0
	50*	18	100	90.0	83.3	65.88	100	90.0	100	90.0	100	90.0	100	90.0	425.88	85.18
对照	清水	12	0		0		0		0		0		0			
Tr			1 047.42			985.40			985.42			1 036.31			893.26 4 917.81	

注:\* 代表光肩星天牛成虫,其它为桑天牛成虫。

表 2 试验的方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F
区组间	4	6 169.60	1 542.40	11.47**
处理间	11	2 105.11	191.37	1.42
误差平方和	44	5 917.35	134.48	
总平方和	59	14 192.06		

表 3 不同处理间平均值的新复极差检验

处理	浓度 (mg/kg)	平均值		差异显著性	
		(%)	反正弦值	5%	1%
呋喃丹	50	83.82	71.46	ab	AB
	100	98.88	87.26	a	A
	50*	93.34	82.95	a	A
铁灭克	50	90.00	78.13	ab	A
	100	93.40	81.41	a	A
	50*	97.76	86.09	a	A
3911	50	92.66	79.80	a	A
	100	93.80	80.73	a	A
	50*	89.20	77.48	ab	AB
久效磷	50	100	90.00	a	A
	100	100	90.00	a	A
	50*	96.66	85.18	a	A

## 2.2 室内触杀作用筛选结果

表 4 说明, 5 种杀虫剂毒杀效果只有快杀敌和功夫较好。由于桑天牛成虫个体大, 有坚硬的体壁, 耐药力强, 且桑天牛成虫对菊酯类杀虫剂产生忌避作用, 试图以其喷洒诱饵树来防治桑天牛成虫是不可取的。

注: \* 号代表光肩星天牛成虫, 其它为桑天牛成虫。

表 4 构树枝段喷洒 5 种杀虫剂防治桑天牛成虫的效果 (1994-07, 中牟林场)

药剂名称	浓度 (mg/kg)	接虫数 (头)	药后 4d 死亡率 (%)		平均死亡率 (%)
			重复	重复	
久效磷	50.0	7	25.0	66.7	45.9
	25.0	17	66.7	0	33.4
	12.5	11	0	0	0
来福灵	50.0	9	100.0	100.0	100.0
	25.0	10	100.0	83.3	91.7
	12.5	12	75.0	75.0	75.0
快杀敌	50.0	11	100.0	100.0	100.0
	25.0	9	100.0	100.0	100.0
	12.5	13	100.0	100.0	100.0
灭扫利	50.0	9	75.0	75.0	75.0
	25.0	8	75.0	75.0	75.0
	12.5	12	60.0	60.0	60.0
功夫	50.0	8	100.0	100.0	100.0
	25.0	8	100.0	100.0	100.0
	12.5	12	100.0	100.0	100.0
对照	清水	13	0	0	0

## 2.3 诱饵树构树沟施和浸根内吸杀虫剂的防治效果

表 5 4 种内吸杀虫剂防治桑天牛成虫效果

药剂名称	施药方式	施药量	接虫数 (头)	药后 4d 死亡率 (%)			平均死亡率 (%)
				重复	重复	重复	
久效磷	沟施	50 mL	11	100.0	66.7	60.0	75.6
	浸根	5 mL	22	66.6	50.0	33.3	49.7
3911	沟施	50 mL	9	0	40.0	33.3	24.3
	浸根	5 mL	14	75.0	0	100.0	58.3
呋喃丹	沟施	300 g	11	16.7	20.0	25.0	20.6
	浸根	5 g	16	75.0	83.3	66.6	75.0
铁灭克	沟施	300 g	12	100.0	66.7	80.0	82.2
	浸根	5 g	11	66.7	50.0	33.3	50.0
对照	清水		12	0	0	0	0

表5说明久效磷和铁灭克沟施毒杀桑天牛成虫的效果高于浸根; 呋喃丹与3911浸根的毒杀效果恰好高于沟施。主要因前两种杀虫药剂浸根产生药害, 造成烂根失去吸收机能。

2.4 诱饵树糖槭施内吸杀虫剂的防治效果

表6 施内吸杀虫剂防治光肩星天牛成虫效果 (1995-07, 河南中牟林场)

药剂名称	施药量	接虫数 (头)	药后间隔 10 d 接虫 4 次死亡率								T <sub>r</sub>	$\bar{x}$
			次		次		次		次			
			(%)	sin <sup>-1</sup>	P	(%)	sin <sup>-1</sup>	P	(%)	sin <sup>-1</sup>		
甲胺磷	60 mL	40	100.0	90.00	100.0	90.0	100.0	90.00	95.0	77.75	347.75	86.94
久效磷	60 mL	28	75.0	60.00	87.5	69.30	75.0	60.00	50.0	45.0	234.30	58.58
	120 mL	30	87.5	69.30	100.0	90.0	62.5	52.24	83.3	65.88	277.42	69.36
铁灭克	75 g	24	100.0	90.00	100.0	90.0	100.0	90.00	100.0	90.00	360.00	90.0
	150 g	28	100.0	90.00	100.0	90.0	87.5	69.30	75.0	60.00	309.40	77.33
	300 g	31	87.5	69.30	87.5	69.30	100.0	90.00	100.0	90.00	318.60	79.65
呋喃丹	75 g	28	75.0	60.00	87.5	69.30	100.0	90.00	0	0	219.30	54.83
	150 g	26	50.0	45.00	87.5	69.30	62.5	52.24	50.0	45.00	211.54	52.89
	300 g	26	62.5	52.24	100.0	90.00	75.0	60.00	50.0	45.00	247.24	61.81
对照	清水	29	0		0		0		0		0	0
T <sub>r</sub>			625.84		727.20		653.78		518.63		2 520.55	

表7 试验的方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F
区组间	3	3 178.66	1 059.55	4.25*
处理间	8	6 057.87	757.23	3.04* *
误差平方和	24	5 976.18	249.01	
总平方和	35	15 212.71		

表8 不同处理平均值的新复极差检验

处 理	平均值		差异显著性	
	(%)	反正弦值	5%	1%
甲胺磷	98.75	86.94	a	A
	71.88	58.58	ab	A
久效磷	83.33	69.36	a	A
	100.00	90.00	a	A
	90.63	77.33	a	A
铁灭克	93.75	79.65	a	A
	65.63	54.83	ab	AB
	62.50	52.89	ab	AB
呋喃丹	84.38	73.06	a	A

表6~8结果表明, 甲胺磷与铁灭克毒杀效果均达90.00%以上, 久效磷和呋喃丹稍差。甲胺磷40 mL/株, 铁灭克75~150 g/株为宜。如果选用内吸杀虫剂放施于诱饵树根部防治天牛成虫时, 甲胺磷和铁灭克应为首选杀虫药剂。

参 考 文 献

- 1 雷永春, 尹世才, 张贤开. 杨树天牛综合防治技术的研究. 林业科学研究. 1993, 6(专刊): 38~41.
- 2 张贤开, 尹世才, 雷永春. 利用诱饵树防治桑天牛的研究. 林业科学, 1992, 28(5): 466~470.
- 3 宋哲和. 农药药效试验的设计与分析. 北京: 科学出版社, 1975. 97~103.

## Study on the Use of Systemic and Pyrethroid Insecticides to Control *Anophora glabripennis* and *Apriona germari*

Liang Chengjie Li Guohong Li Guangwu  
Gao Ruitong Zhao Zhongyi Sun Jinzhong

**Abstract** Branches of *Broussontia papyrifera* were soaked in the water solutions of carbofuran, aldicarb, phorate and monocrotophos in concentrations of 50 and 100 mg/kg as lure branches and branches of *Acer saccharum* in 50 mg/kg. The average mortality of the adults, *Anophora glabripennis* and *Apriona germari* was 83.82%, 98.88%, 93.34%, 90.00%, 93.40%, 97.76%, 92.66%, 93.80%, 89.20%, 100.00%, 100.00%, and 96.66% respectively. If the branches were sprayed with the water solutions of monocrotophos, esfenvalerate, alphas-methrin, fenpropathrin and cyhalothrin in concentrations of 50, 25 and 12.5 mg/kg to control the adults of *A. germari*, the average mortality was 45.85%, 33.35%, 0.00%, 100.00%, 91.65%, 75.00%, 100.00%, 100.00%, 100.00%, 75.00%, 75.00%, 60.00%, 100.00%, 100.00%, and 100.00% respectively. If 60 mL phorate, monocrotophos 60 or 120 mL, aldicarb 75, 150, or 300 g, carbofuran 75, 150, or 300 g was applied to each tree of *A. saccharum*, the average mortality was 98.75%, 71.88%, 83.33%, 100.00%, 90.63%, 93.75%, 65.63%, 62.50% and 84.38% respectively. Data analysis checked by *LSR* test shows the differences are quite significant.

**Key words** *Anophora glabripennis* *Apriona germari* *Broussontia papyrifera* *Acer saccharum* phorate aldicarb control

Liang Chengjie, Associate Professor, Li Guohong, Li Guangwu, Gao Ruitong (The Research Institute of Forest Protection, CAF Beijing 100091); Zhao Zhongyi, Sun Jinzhong (Forestry Research Institute of Henan Province).