

大袋蛾防治阈值的研究

奥恒毅 邵崇斌 周嘉熹

(陕西省森林病虫害防治站)

(西北林学院)

摘要 经三年观察试验与研究分析,大袋蛾对泡桐叶的危害,幼虫食叶量 $248.28 \text{ cm}^2/\text{条}$,防治指标确定为失叶量占25%。以四年生泡桐为例,大袋蛾幼虫防治指标定为4条/10片叶;泡桐载叶量(y)与胸径(x)的关系为: $y = 10987.5281x^{1.2647}$ 。

关键词 大袋蛾;泡桐;食叶量;防治指标

大袋蛾(*Cryptothelea variegata* Snellen)是一种食叶害虫,主要危害泡桐、法桐、枫杨、柳、榆等100余种林木及果树的叶子。随着泡桐造林面积的增加,大袋蛾的危害也日趋严重,对泡桐生长造成很大的影响。如何经济有效地控制大袋蛾的危害,是发展泡桐生产亟待解决的问题。从1986年开始对陕西省关中平原地区泡桐受害允许水平及大袋蛾的防治指标进行了研究,为科学地防治该虫提供了依据。

1 材料和方法

1.1 载叶量的调查

在不同树龄、生长正常的泡桐林地里,自胸径2 cm起,以1 cm为一径阶,每径阶调查4~6株,实测林木胸径与树高,逐枝数其叶片数及枝条数,测算树冠上、中、下和南、北不同部位叶片面积,估算每株载叶量,后将4~6株的平均载叶量作为不同胸径泡桐载叶量值。共调查100株。

1.2 害虫食叶量的测定

室内饲养测定大袋蛾的食叶量。大袋蛾在陕西关中地区6月下旬孵出幼虫,开始危害树叶。7月10日前后采集大袋蛾幼虫100条和泡桐带叶枝条,将枝条插入盛有水的容器中,置幼虫于叶片上放室内饲养,每日上午九时更换新枝叶,记录每条虫每日食叶面积,直至9月中下旬。测算大袋蛾不同虫龄的食叶量及整个幼虫危害期的食叶量。

1.3 人工模拟大袋蛾的危害

1986年春季,在扶风县法禧村对三年生的人工泡桐林,选择36株无病虫害的林木,采用四种不同的摘叶量:A——不摘叶(对照)、B——摘叶25%、C——摘叶50%与D——摘叶75%,对照重复6次,其它重复10次,采取随机布局的方式将四种摘叶量排开试验。

摘叶方式:在树冠各部位成比例地摘除叶片,均从树冠最下面第一个枝条基部开始。B——每隔三片摘去一片;C——每隔一片摘去一片;D——每隔一片摘去三片。从5月15日

开始,模拟危害情况,15天摘叶一次,到九月底为止,达到上述不同的摘叶量。

春季树木开始生长前及秋季停止生长后分别测量其树高、胸径。1987年依上述方法再重复试验一次。

2 结果与分析

2.1 载叶量

实地调查100株标准木,树龄在1~5年,其结果如表1。

表1 泡桐载叶量与树木胸径的调查数据

胸径 x_i (cm)	2.546 2	3.423 6	4.323 7	5.225 6	6.502 6	7.607 5	
载叶量 y_i (cm ²)	28 303.99	35 609.19	73 730.06	119 596.96	126 221.04	143 899.30	
胸径 x_i (cm)	8.435 3	9.231 0	10.504 2	11.598 4	12.308 0	13.355 8	
载叶量 y_i (cm ²)	183 247.50	222 284.80	283 523.45	322 362.05	305 668.76	285 506.56	
胸径 x_i (cm)	14.217 8	15.438 0	16.154 2	17.268 3	18.621 2	19.894 4	20.531 0
载叶量 y_i (cm ²)	321 924.81	348 004.42	326 899.98	338 391.87	376 593.09	405 765.92	413 523.20

由表1的数据分析,载叶量(y)与树木胸径(x)之间的关系可以用幂函数 $y = ax^b$ 来描述,经取对数直线化后回归,其相关系数 $r = 0.9708^{**}$,系数 $a = 10987.5281$, $b = 1.2647$,可以得到幂函数表达式为 $y = 10987.5281x^{1.2647}$,求得其曲线相关指数 $Q = 0.9888$ 。因可以说用幂函数关系式来描述载叶量与树木胸径之关系是有实际应用意义的。

2.2 大袋蛾幼虫食叶量

特别是4~5龄的老熟幼虫,食叶量增大,危害严重。其食叶量见表2。

表2 大袋蛾幼虫食叶量 (单位: cm²/条)

龄 期	1	2	3	4	5	Σ
食 叶 量	1.644	6.290	21.191	84.155	135.000	248.280

2.3 摘叶强度对泡桐生长的影响

各种模拟摘叶强度每年摘叶后生长量见表3。将表内所列的数据对高生长(H)、胸径生长(D)分别作方差分析,结果表明,摘叶一年和连续摘叶二年的摘叶强度对泡桐高生长影响是显著的,对泡桐的胸径生长量的影响达到极显著水平(见表4、表5)。为了进一步比较不同摘叶强度的平均高生长、地径生长之间的差异,又分别作了多重比较,结果列在表3的最下一列。由此结果可以看出,对照、摘叶25%与摘叶75%在高生长、胸径生长上都有显著差异,而摘叶50%与其它差异不显著,这正说明失叶量50%是一个临界值,当失叶量超过50%时,就会造成泡桐生长量的显著下降。

表3 不同摘叶年数、摘叶强度与泡桐生长量

处 理	A (对照)		B (25%)		C (50%)		D (75%)	
	H(m)	D(cm)	H(m)	D(cm)	H(m)	D(cm)	H(m)	D(cm)
	摘 叶 一 年							
重复—1	0.6	0.21	0.50	0.36	0.60	0.24	0.25	0
重复—2	0.55	0.37	0.50	0.67	0.45	0.26	0.50	0.08
重复—3	0.65	1.00	0.40	0.64	1.00	0.80	0.30	0.08
重复—4	0.85	0.94	0.70	0.48	0.40	0.38	0.35	0.34
重复—5	0.70	0.47	1.00	0.24	0.60	0.42	0.20	0.08
重复—6	0.65	0.44	1.00	0.40	1.00	0.40	0.55	0.37
重复—7			0.50	0.28	0.40	0.34	0.30	0.08
重复—8			0.70	0.32	0.40	0.35	0.25	0.08
重复—9			1.00	0.80	0.38	0.44	0.40	0.12
重复—10			0.15	0.33	0.40	0.33	0.40	0.23
平 均	0.667	0.572	0.645	0.452	0.563	0.396	0.350	0.146
多重比较①	H	b	b	b	ab	ab	a	a
(p=0.05)	D	b	b	b	ab	ab	a	a
	连 续 摘 叶 二 年							
重复—1	1.05	1.16	0.98	0.43	1.10	0.39	0	0
重复—2	1.15	0.56	0.80	0.71	0.90	0.65	0.55	0.39
重复—3	1.15	0.72	1.20	0.95	0.68	0.71	0.85	0.36
重复—4	1.20	0.67	1.10	0.47	1.20	0.60	0.85	0.32
重复—5	1.00	0.91	1.20	0.59	0.75	0.66	0.80	0.36
重复—6	1.00	0.91	0.75	0.64	0.75	1.01	0	0
重复—7			0.79	0.87	1.20	1.11	0.80	0.48
重复—8			0.90	1.06	1.20	0.60	0.80	0.65
重复—9			0.85	0.63	1.15	0.91	0.75	0.54
重复—10			1.20	0.79	0	0	0.70	0.48
平 均	1.092	0.822	0.977	0.714	0.893	0.644	0.600	0.358
多重比较①	b	b	b	b	ab	ab	a	a
(p=0.05)		b	b	b	ab	ab	a	a

①字母 a、b 为代表符号，若不同水平间有不同字母，则表示差异显著，有相同字母为差异不显著。

表4 摘叶一年资料的方差分析

变差来源	自由度	高 生 长 H			胸 径 生 长 D			F _a
		SS (离差平方和)	MS (均 方)	F	SS (离差平方和)	MS (均 方)	F	
摘叶强度间	3	0.572 27	0.190 76	3.784 94*	0.819 17	0.273 24	7.297 82**	F _{0.05} = 2.90
误 差	32	1.612 79	0.050 40		1.198 12	0.037 44		F _{0.01} = 3.97
总 和	35	2.185 06			2.017 83			

表5 连续摘叶两年资料的方差分析

变差来源	自由度	高 生 长 <i>H</i>			胸 径 生 长 <i>D</i>			F_{α}
		<i>SS</i> (离差平方和)	<i>MS</i> (均 方)	<i>F</i>	<i>SS</i> (离差平方和)	<i>MS</i> (均 方)	<i>F</i>	
摘叶强度间	3	1.0391	0.3464	4.2427**	1.0382	0.3461	5.7740**	$F_{0.05}=2.90$
误 差	32	2.6127	0.0816		1.9181	0.0599		$F_{0.01}=3.97$
总 和	35	3.6518			2.9563			

2.4 平均叶面积、胸径与树龄的关系

泡桐树叶的大小，随着树龄的不同而有着明显的变化。从我们观察的100株泡桐情况看，一年生泡桐树叶面积最大，随着树龄的增加，树叶的面积在减小，五年以后树体较大，树叶的大小也相对稳定。测算的数据如表6。

表6 泡桐平均叶面积与树龄的统计

树龄(a)	1	2	3	4	5
叶 面 积 (cm^2)	2461.76	576.26	450.83	471.99	313.49

表7 平均胸径(y)与树龄(x)的关系

x	1	2	3	4	5
y (cm)	3.030	6.127	7.835	13.536	14.395

将树龄用 x 表示，平均叶片面积用 y 表示， y 对于 x 二者之间的关系可用如下的曲线函数来描述： $y = x / (0.0033x - 0.0029)$ 。

调查测定了1~5年生泡桐的胸径各20株，测算的数据如表7。 y 对于 x 的回归关系为直线，即回归方程为： $\hat{y} = -0.0565 + 3.0139x$ ，其相关系数 $r = 0.9782^{**}$ ，达到极显著水平。

3 防治指标的确定

泡桐树叶受到大袋蛾的危害以后，它的生长量就会受到影响。由模拟试验可以看出，摘叶25%与摘叶75%对生长量的影响有明显的差异，与摘叶50%差异不显著；而摘叶50%与摘叶75%生长量之间却无明显差别，这就说明叶片损失50%是危害的最大极限，如果超过此限，经估算材积损失率可达50%左右。失叶25%与对照生长量之间差异不显著，说明此种危害程度是允许的。在本试验中，第一年摘叶25%，材积损失率达23.6%，第二年连续摘叶25%时，材积损失率为22.24%，在这种危害程度下，如果及时防治，树木完全可以很快地恢复到正常的生长状态，所以将失叶25%确定为允许的危害水平。

若以十个叶片为单位，在允许的危害水平下所能承受的幼虫数作为防治指标，可以通过计算获得。设对于4年生的泡桐，由平均叶面积与树龄的关系式可得到平均叶面积为388.35 cm^2 ，则防治指标：

$$388.35 \times 10 \times 25\% \div 248.28 = 3.91 \approx 4 \text{ (条/10片叶)}。$$

如果以一株树为单位，可先测其胸径，根据载叶量与树木胸径的关系式 $y = 10987.5281x^{1.2647}$ 估算出整株泡桐的载叶量，在允许危害水平下，就可以计算出整株树所承受的大袋蛾幼虫的虫数，作为整株树的防治指标。

4 结语与讨论

4.1 泡桐载叶量与树木胸径呈幂函数形的回归关系 $y = 10\,987.528\,1 x^{1.2647}$ ，其相关指数 $Q = 0.988\,8$ ，拟合程度较为理想。

4.2 不同危害程度对泡桐的生长影响是极显著或显著的，失叶25%的危害与对照(不失叶)和失叶75%的危害(生长量)之间差异显著，而且失叶50%和失叶75%的危害，均有参试的样株死亡，所以将失叶25%的危害程度确定为防治指标是合理的，从生物体自身的抗病虫害能力，从经济效益与生态效益考虑，也是可行的。

4.3 大袋蛾幼虫危害树叶，老熟幼虫食量很大，平均每条幼虫食叶量是248.28 cm²。

4.4 经济阈值是与害虫的危害、使用的防治法和可挽回的经济效益等因素密切联系的。由于泡桐的载叶量与树龄的大小、胸径的粗细有关，其经济阈值也随之而变化。建议根据上述的允许危害水平，大袋蛾的平均食叶量，泡桐的载叶量以及使用不同的防治方法，所需费用及效果等来研究确定。

参 考 文 献

- [1] 高瑞桐等，1985，食叶害虫的食叶量与树木生长关系，林业科学，21(2)。
- [2] 周嘉熹等，1988，黄斑星天牛经济阈值的探讨，森林病虫通讯，(3):1~4。
- [3] 胡隐月等，1985，杨圆蚧防治阈值的探讨，东北林业大学学报，13(4)。
- [4] P. David, 1989, Ecological Approach to Pest Management, NEW YORK.

*The Preventive Threshold of *Cryptothelea variegata**

Ao Hengyi

(Forest Pests and Diseases Control Station of Shanxi Province)

Shao Chongbin Zhou Jiayi

(Northwestern College of Forestry)

Abstract *Cryptothelea variegata* Snellen harms leaves of *Paulownia fortunei* during the larval stage, the area nibbled is 248.28 cm²/one larva. That the nibbled area of leaves makes up 25 per cent of the total leaves on each tree has been determined as the index of control. As for old tree, the index of control was 4 larvae/ten pieces leaves. The relation between total leaves on each tree (y : cm²) and diameter breast-high (x : cm) is: $y = 10\,987.528\,1 x^{1.2647}$.

Key words *Cryptothelea variegata*; *Paulownia fortunei*; nibbled area; index of control