

文章编号: 1000-5692(2007)04-0463-05

山核桃花蕾蛆生物学特性及防治技术

胡国良¹, 程益鹏¹, 楼君芳¹, 王国杜¹, 夏国华², 陈建刚³, 章祖平⁴

(1. 浙江省临安市森林病虫害防治检疫站, 浙江 临安 311300; 2. 浙江林学院 林业与生物技术学院, 浙江 临安 311300; 3. 浙江省临安市潜川镇林业站, 浙江 临安 311300; 4. 浙江省临安市河桥乡林业站, 浙江 临安 311300)

摘要: 山核桃花蕾蛆 *Contarinia* sp. 在浙江临安1年发生1代, 4月上旬起危害山核桃 *Carya cathayensis* 花, 5月上中旬落地越冬。在2005年危害期, 选用喷雾和树干打孔滴药2种方法进行防治试验: 喷雾选用 $400\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 毒丝本乳油, $300\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 乙酰甲胺磷乳油, $300\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 吡虫啉乳油和 $500\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 潜蝇灵粉剂, 分别以 1:500, 1:800, 1:1 000 等3种比例进行试验, 每个比例6个重复; 树干上打孔滴药选用 $300\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 乙酰甲胺磷乳油和 $300\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 吡虫啉乳油, 分别以 1:0, 1:1 和 1:2 等3种比例进行试验, 每个比例6个重复。2种防治方法的试验效果, 通过 *t* 检验存在极显著差异 ($P=0.00$), 喷雾法试验效果明显高于打孔滴药法。喷雾试验的平均防效为 94.80%, 打孔滴药试验的平均防效仅为 2.40%。图2表6参8

关键词: 森林保护学; 山核桃; 花蕾蛆; 生物学特性; 药剂防治

中图分类号: S763.41 **文献标志码:** A

山核桃 *Carya cathayensis* 是我国特有种, 是高档的干果和木本油料植物。山核桃生产投入低, 产出高, 产品供不应求, 已成为山区农民脱贫致富的重要经济支柱。但近年山核桃纯林化趋势明显, 管理粗放, 导致病虫害大面积发生, 且危害严重, 已严重制约了山核桃产量的提高和品质的改善, 成为山核桃产业提升的瓶颈^[1-4]。笔者曾对山核桃虫害进行过一些研究^[5-8]。山核桃花蕾蛆 *Contarinia* sp. 是山核桃花期的新害虫, 属双翅目 Diptera 瘿蚊科 Cecidomyiidae, 在山核桃产区发生普遍而严重。山核桃遭受该虫危害, 健康花与受害花形成明显区别。健康雄花序轴笔直下垂(图1-1), 而受害雄花序轴弯曲膨大(图1-2), 在正常散粉前凋谢枯萎; 健康雌花序基部不育叶叶柄不膨大(图1-3), 而受害雌花序基部不育叶叶柄膨大(图1-4), 雌花早期枯萎脱落, 严重影响山核桃产量。作者在2003—2006年对其生物学特性和防治技术进行了研究, 现将结果报道如下。

1 山核桃花蕾蛆形态特征

成虫: 触角14节, 翅椭圆形, 翅脉简单, 足细长。雌成虫体长为1.3~1.5 mm, 暗黄褐色, 全身被有柔软细毛, 头扁圆, 复眼黑色, 无单眼, 腹末有1根细长的伪产卵管, 平时此管缩入体内。雄成虫体长为0.9~1.2 mm, 体色灰黄(图2-1)。

卵: 无色透明, 长椭圆形, 卵长约为0.12 mm, 宽0.03~0.04 mm, 外包层胶质, 卵的一端有1根胶质的丝状体。

收稿日期: 2007-01-17; 修回日期: 2007-04-27

基金项目: 浙江省杭州市重大招标项目(2002112A12)

作者简介: 胡国良, 高级工程师, 从事森林病虫害防治研究。E-mail: zjlasfz-100@163.com

幼虫：老熟幼虫体长为 1.0~1.8 mm，黄白色。前胸腹面有 1 个黄褐色的“Y”状剑骨片(图 2-2)。
 蛹：体长为 1.6~1.8 mm，宽 0.5~0.6 mm，深褐色，体外有一层胶质透明的蛹壳。

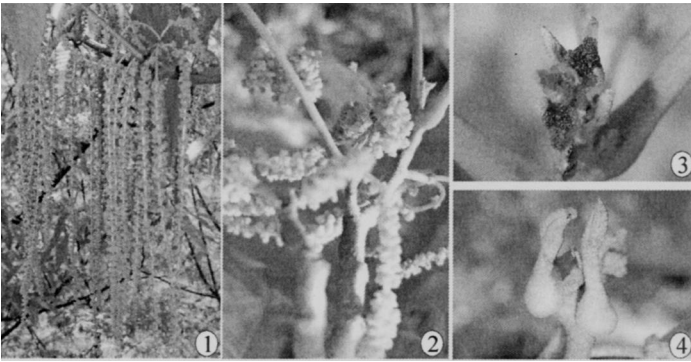


图 1 山核桃雌花序和雄花序

1. 健康雄花序; 2. 被害雄花序; 3. 健康雌花序; 4. 被害雌花序

Figure 1 Female and male inflorescences of *Carya cathayensis*

1. normal male inflorescence; 2. midge-damaged male inflorescence;
 3. normal female inflorescence; 4. midge-damaged female inflorescence

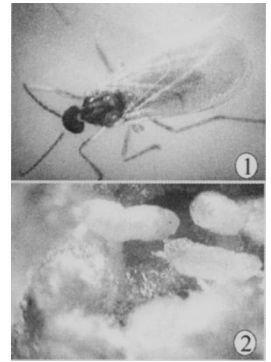


图 2 山核桃花蕾蛆

1. 成虫; 2. 幼虫

Figure 2 Midges (*Contarinia* sp.) in blossom

1. adult; 2. larvae

2 山核桃花蕾蛆生物学特性

在浙江临安 1 年 1 代，以老熟幼虫在林地表土越冬。次年 3 月下旬开始化蛹，4 月上旬在山核桃雄花序长至 1.5~2.0 cm 时先后羽化出土，羽化时间在 16:00~18:00 为多。闷热天气，地面潮湿利于成虫羽化，雨天羽化较少。羽化后成虫先在地表飞绕交配，然后把卵产于山核桃雄花序轴和雌花序轴基部不育叶叶柄。卵期很短，经 3~4 d 即孵化。孵化后幼虫活动力不强，聚集在一起。在山核桃雄花序弯曲肿大的部位剥开花粉囊和受害的雌花花蕾，可见幼虫。幼虫具隐蔽性，老熟幼虫有弹跳性。整个危害期很短，约 15 d 左右。幼虫在山核桃雌雄花序中吸取营养，老熟后随枯萎花序凋落或直接弹出，入土越冬。山核桃雄花上的老熟幼虫一般在 4 月下旬落地，雌花上的一般在 5 月上中旬落地越冬，在土中生活达 11 个月。

3 无公害防治技术研究

3.1 防治药剂及方法

3.1.1 树冠喷雾 2005 年 4 月 26 日(山核桃雄花序长 1.5~2.0 cm)在太湖源镇朗岭村进行 4 种药剂: 300 g·kg⁻¹吡虫啉乳油(深圳诺普信公司), 300 g·kg⁻¹乙酰甲胺磷乳油(嘉化有限公司), 400 g·kg⁻¹毒丝本乳油(上海惠通公司), 500 g·kg⁻¹潜蝇灵粉剂(浙江乐吉化工公司)和 3 种比例: 1:500, 1:800, 1:1 000 的试验(以上药剂均符合无公害林产品生产要求)。选有一定数量的山核桃雄花枝作为标准样枝进行喷雾试验(表 1), 共 12 个处理, 每个处理设 6 个重复, 72 个标准样枝。处理时, 用小型手压式喷雾器分别喷施进行处理, 每个试验标准样枝标明施用农药种类和比例。每次处理 6 个标准枝后, 用清水清洗喷雾器后, 再进行下一次处理, 依次操作。共 12 个处理、72 个标准样枝处理结束后, 分别套上通气塑料薄膜, 对照用清水处理, 套通气塑料薄膜, 便于带回标准枝上的山核桃花序检测防治效果。

表 1 山核桃花蕾蛆树冠喷雾试验设计

Table 1 Design of spraying pesticides' types and levels on *carya cathayensis* midge

药剂	喷施比例(水平)		
	L1	L2	L3
300 g·kg ⁻¹ 乙酰甲胺磷乳油	1:500	1:800	1:1 000
300 g·kg ⁻¹ 吡虫啉乳油	1:500	1:800	1:1 000
400 g·kg ⁻¹ 毒丝本乳油	1:500	1:800	1:1 000
500 g·kg ⁻¹ 潜蝇灵粉剂	1:500	1:800	1:1 000
对照		清水	

3.1.2 树干打孔滴药 选用 300 g·kg⁻¹乙酰甲胺磷乳油和 300 g·kg⁻¹吡虫啉乳油, 使用比例分别为 1:0, 1:1 和 1:2。防治方法是在受害树胸高部位用小尖斧环状打孔, 孔深至木质部 1 cm, 孔间距 10 cm, 每孔滴药 2 mL, 设 6 个重复, 每个处理单株标明施药种类及比例, 对照株用清水处理。在树冠外围中部取标准样枝(同上)套上塑料袋, 以便检测防治效果。防治时间与树冠喷雾相同。

3.2 防治效果检测

2 种试验方法防治效果检测均统计套有塑料袋的标准枝上雄花序及雌花蕾中花蕾蛆幼虫数量(包括已毒死的幼虫)。检测时间为 2005 年 4 月 29 日, 即防治后 3 d 检测防治效果, 4 月 26 日至 29 日均为晴天, 平均气温为 20.8 ℃。

3.3 结果分析

3.3.1 喷施效果 喷雾试验防治效果见表 2, 双因素方差分析见表 3。表 2 和表 3 表明, 药剂种类对花蕾蛆防治存在显著性差异, 而药剂比例以及药剂种类与比例的交互作用不存在显著性差异。

表 2 山核桃花蕾蛆喷雾防治效果统计

Table 2 Control efficiency of spraying pesticides on *Carya cathayensis* midge

药剂	比例	防治效果/ %						合计	平均
		1	2	3	4	5	6		
300 g·kg ⁻¹ 乙酰甲胺磷乳油	1:500	100	100	100	100	100	100	600	100
	1:800	100	100	100	100	91.7	100	591.7	98.6
	1:1 000	100	100	100	100	100	100	600	100
300 g·kg ⁻¹ 吡虫啉乳油	1: 500	100	67.4	94.6	100	96.4	100	558.4	93.1
	1:800	100	100	100	96.9	100	100	596.9	99.5
	1:1 000	100	100	100	92.9	94.1	92.3	579.3	96.6
400 g·kg ⁻¹ 毒丝本乳油	1:500	100	100	100	100	100	100	600	100
	1:800	100	100	100	100	100	100	600	100
	1:1 000	100	100	100	100	100	100	600	100
500 g·kg ⁻¹ 潜蝇灵粉剂	1:500	100	70.0	100	90.2	100	50.0	510.2	85.0
	1:800	100	100	91.4	100	100	25.0	516.4	86.0
	1:1 000	100	92.3	91.7	50.0	78.6	60.0	472.6	78.8
对照(自然死亡率)		1.4	1.5	0.0	23.1	0.0	0.0	26.0	4.3

表 3 喷雾防治药剂种类和比例两因素可重复方差分析

Table 3 ANOVA of spraying pesticides' types and levels

变异来源	平方和	自由度	方差	F	P	F _α
药剂间	3 320.229 3	3	1 106.743 1	6.901 2	0.000 5 *	2.758 1
比例间	61.436 9	2	30.718 5	0.191 5	0.826 2	3.150 4
药剂×比例	257.298 6	6	42.883 1	0.267 4	0.950 0	2.254 1
误差	9 622.145 0	60	160.369 1			
总变异	13 261.109 9	71				

不同药剂防治效果的多重比较(表 4)表明, 400 g·kg⁻¹毒丝本乳油, 300 g·kg⁻¹乙酰甲胺磷乳油, 300 g·kg⁻¹吡虫啉乳油 3 种无公害农药防治花蕾蛆幼虫效果不存在显著性差异; 500 g·kg⁻¹潜蝇灵粉剂与前 3 种农药存在显著性差异; 对照与农药处理均存在显著性差异。试验的 4 种农药对花蕾蛆防治均能达到生产上的要求, 前 3 种农药的平均防治效果达 98.63%, 500 g·kg⁻¹潜蝇灵粉剂

表 4 喷雾防治药剂种类防治效果多重比较

Table 4 Multiple comparisons (Duncan) of the different spraying pesticides' control efficiency

药剂种类	重复数	处理号	防治效果均值/ %
400 g·kg ⁻¹ 毒丝本乳油	3	3	100 A
300 g·kg ⁻¹ 乙酰甲胺磷乳油	3	1	99.53 A
300 g·kg ⁻¹ 吡虫啉乳油	3	2	96.40 A
500 g·kg ⁻¹ 潜蝇灵粉剂	3	4	83.27 B
对照	1	5	4.30 C

说明: 字母不同表示在 0.01 水平有显著性差异。

的防治率为 83.27%。4 种农药防治效果从高到低依次为: 400 g[°]kg⁻¹毒丝本乳油, 300 g[°]kg⁻¹%乙酰甲胺磷乳油、300 g[°]kg⁻¹吡虫啉乳油、500 g[°]kg⁻¹潜蝇灵粉剂。

3.3.2 打孔滴药效果 打孔滴药试验结果见表 5。2 种农药防治效果均差, 防治效果最高仅 7.5%, 远远达不到生产上病虫害防治的要求。

表 5 打孔滴药法防治山核桃花蕾蛆幼虫效果统计表

Table 5 Control efficiency of dripping pesticides on *Carya cathayensis* midge

药剂	比例	防治效果/%						合计	平均
		1	2	3	4	5	6		
300 g [°] kg ⁻¹	1:0	28.9	0.0	3.1	2.6	6.4	4.1	45.1	7.5
	1:1	10.4	1.7	3.2	1.6	0.0	2.9	19.8	3.3
乙酰甲胺磷乳油	1:2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.8	0.3
	1:0	0.0	0.0	2.1	9.8	0.0	0.0	11.9	2.0
300 g [°] kg ⁻¹	1:1	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	16.0	0.3
	1:2	12.5	3.9	0.0	4.0	0.0	0.0	20.4	3.4
对照		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

3.3.3 防治方法效果比较 不同防治方法对山核桃花蕾蛆防治效果的 *t* 检验(表 6)表明, 喷雾试验防治效果明显高于打孔滴药试验效果, 喷雾试验的平均防治效果达到 94.80%, 而打孔滴药的防治效果仅为 2.40%, 两者存在极显著差异。

4 结论

对山核桃花蕾蛆防治药剂和防治方法的研究表明, 4 种无公害农药对山核桃花蕾蛆防治效果存在显著性差异, 但药剂比例不存在显著性差异, 药剂种类和比例交互作用小, 其中以 400 g[°]kg⁻¹毒丝本乳油平均防治效果最高, 达 100%, 500 g[°]kg⁻¹潜蝇灵粉剂防治效果最低, 为 83.27%。喷雾防治的平均防治效果达 94.80%, 均能达到生产上防治花蕾蛆危害的要求; 而打孔滴药法由于 2 种药剂内吸功能不强, 防治效果差, 平均防治效果仅为 2.40%, 达不到生产上的需要。2 种防治方法的防治效果存在显著性差异。因此, 在生产上山核桃花蕾蛆的防治应以树冠直接喷药为好, 防治药剂以 400 g[°]kg⁻¹毒丝本乳油, 300 g[°]kg⁻¹乙酰甲胺磷乳油和 300 g[°]kg⁻¹吡虫啉乳油为佳。防治最佳时期应选择在 4 月中下旬。

表 6 2 种防治方法防治效果 *t* 检验

Table 6 The *t*-test of the pest control efficiency of spraying method and dripping method

统计量	防治方法	
	喷雾防治	打孔滴药防治
平均	94.80	2.40
方差	186.78	26.70
自由度	112	
<i>t</i> 值	42.0365	
<i>P</i> (<i>T</i> ≤ <i>t</i>) 单尾	1.00894E-70	
<i>t</i> 单尾临界	1.6586	
<i>P</i> (<i>T</i> ≤ <i>t</i>) 双尾	2.01789E-70	
<i>t</i> 双尾临界	1.9814	

参考文献:

- [1] 张若蕙, 路安民. 中国山核桃属研究[J]. 植物分类学报, 1979, 17(2): 40-44.
- [2] 黎章矩. 山核桃栽培与加工[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2003.
- [3] 黄坚钦, 章滨森, 陆建伟, 等. 山核桃嫁接愈合过程的解剖学观察[J]. 浙江林学院学报, 2001, 18(2): 111-114.
- [4] 唐陆法, 鲁为忠, 俞春来, 等. 山核桃虫害防治对策[J]. 浙江林业科技, 1998, 18(5): 54-57.
- [5] 胡国良, 楼君芳, 唐明荣, 等. 胡桃豹夜蛾生物学特性初步观察[J]. 森林病虫通讯, 1994(2): 10-11.
- [6] 胡国良, 楼君芳, 章江龙. 青腾白舟蛾生物学特性及防治研究[J]. 森林病虫通讯, 1997(1): 30-32.
- [7] 周鹤, 张治中, 胡国良. 6 种有机磷农药打孔滴注防治森林害虫的研究[J]. 浙江林业科技, 1988, 8(6): 32-36.
- [8] 胡国良, 俞彩珠. 山核桃病虫害防治彩色图谱[M]. 北京: 中国农业出版社, 2005.

Biological characteristics of blossom midge (*Contarinia* sp.) in *Carya cathayensis* and its control techniques

HU Guo-liang¹, CHENG Yi-peng¹, LOU Jun-fang¹, WANG Guo-du¹, XIA Guo-hua²,
CHEN Jian-gang³, ZHANG Zu-ping⁴

(1. Forest Pest Control and Quarantine Station of Lin'an City, Lin'an 311300 Zhejiang, China; 2. School of Forestry and Biotechnology, Zhejiang Forestry College, Lin'an 311300 Zhejiang, China; 3. Forest Station of Qianchuan Town, Lin'an 311300 Zhejiang, China; 4. Forest Station of Heqiao Town, Lin'an 311300, Zhejiang, China)

Abstract: Blossom midge, *Contarinia* sp. (Diptera: Cecidomyiidae) is a new pest species of *Carya cathayensis* (cathay hickory). Its one generation lasts one year in Lin'an City, Zhejiang Province. Its larvae damage the tree's flowers in early April, the mature larvae live through the summer and winter under the ground and pupate later in next March. Spraying and dripping pesticides methods were used to control blossom midge during the damaging period. The spraying pesticides were 400 g·kg⁻¹ chlorpyrifos EC, 300 g·kg⁻¹ acephate EC, 300 g·kg⁻¹ imidacloprid EC and 500 g·kg⁻¹ qianyingling WP with the ratios to water of 1:500, 1:800 and 1:1000. The dripping pesticides was 300 g·kg⁻¹ acephate mixed with 300 g·kg⁻¹ imidacloprid with the ratio of 1:0, 1:1 and 1:2. All the treatments above had six replications. The results showed that the control efficiency of spraying was 94.8%, significantly better ($P=0.00$) than dripping's (2.40%). [Ch, 2 fig. 6 tab. 8 ref.]

Key words: forest protection; *Carya cathayensis*; blossom midge (*Contarinia* sp.); biological characteristics; chemical control

张齐生率团参加2007中国(衢江)竹炭产业发展国际论坛

2007中国(衢江)竹炭产业发展国际论坛6月1日至3日在浙江衢州举行。校长张齐生院士、副校长方伟教授率有关学科专家应邀参加了此次论坛。张齐生院士在论坛上作了题为《竹炭的神奇功能》的报告,受到了大会代表的热烈欢迎。

论坛由浙江省林业厅和衢州市衢江区人民政府主办,浙江省竹产业协会、衢州市衢江区林业局承办,浙江林学院等单位协办。论坛宗旨是进一步增进国际间竹炭产业的交流与合作,解决竹炭产业发展中遇到的难题,完善竹炭产业发展规划,明确今后发展方向,探讨竹炭产品的开发,开拓国内外市场,提升中国竹炭知名度。

参加这次论坛的有来自全国各地从事竹炭、纳米材料等方面研究的知名专家学者;国家林业局、浙江省林业厅和财政厅领导;竹炭企业和来自日本、韩国、瑞典等国家的专家。

(工程学院 武斌)