

温度对椰心叶甲取食量的影响^{*}

周 荣^{1,2}, 曾 玲², 陆永跃², 梁广文², 崔志新¹

(1. 佛山科学技术学院, 广东 佛山 528000;

2. 华南农业大学昆虫生态研究室, 广东 广州 510642)

摘 要: 研究了温度对椰心叶甲 *Brontispa longissima* (Gestro) 成虫、幼虫取食量的影响, 结果表明在一定温度范围内幼虫取食量先随温度升高而逐渐增大, 当温度过高时取食量减少, 成虫取食量变化出现与幼虫相似规律。幼虫、成虫取食量最大值分别在 26 ℃、29 ℃。与幼虫相比, 成虫取食量较大, 危害期较长。分别建立了取食面积与温度间关系的多个模型, 经检验模型均能较好拟合实验数据。从取食总面积分析, 雌、雄虫取食受高温、低温影响程度大, 幼虫期取食受高温、低温影响程度较小。

关键词: 椰心叶甲 *Brontispa longissima* (Gestro); 温度; 取食

中图分类号: Q968 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579 (2004) 04-0041-03

椰心叶甲 *Brontispa longissima* (Gestro), 别名棕扁叶甲、椰子刚毛叶甲、红胸叶虫, 是棕榈科植物的重要害虫。椰心叶甲原仅发生在太平洋群岛^[1-4], 后分布区逐渐扩大。国外分布于印度尼西亚、马来西亚、澳大利亚、萨摩亚群岛、塔西提岛、巴布亚新几内亚、新喀里多尼亚、瓦努阿图、所罗门群岛、新赫布里底群岛、社会群岛、法属波利尼西亚、美属俾斯麦群岛和关岛、越南、瑙鲁、马尔代夫。国内已报道分布于台湾和香港^[5,9]。该虫是我国新的重要的入侵性害虫, 广东省 2000 年, 海南省 2002 年已发现其发生为害, 目前已造成较严重的经济损失。关于该虫的生物学、生态学等尚少见报道, 国内仅曾玲等^[7]、周荣等^[8] 研究了该虫一些生物学特性和寄主植物对椰心叶甲生长发育的影响。本文观察了温度对椰心叶甲幼虫、成虫取食量的影响, 为我国对该虫危害监测提供依据。

1 材料与方法

1.1 供试虫源与试验条件

供试虫源: 口岸检疫截获所得, 置于严密保护的植物检疫害虫实验室中, 用未展开的海南椰子 *Cocos nucifera* 心叶饲养, 备用。

试验条件: 试验在恒温箱内进行, 共设 5 个温度梯度, 分别为 20, 23, 26, 29, 32 ℃, 温度变幅为 ± 0.5 ℃。

1.2 试验方法

取刚产的 300 个椰心叶甲卵分为 6 组, 每组 50

个卵, 放于新鲜的海南椰子叶片中, 并置于直径 1.2 cm、长 15 cm 试管内, 用黑薄膜封口扎好, 每管 1 粒卵。每个温度处理放 1 组, 待卵孵化后每天更换新叶片, 用透明坐标纸描出叶片上的取食痕, 并根据宽度、长度计算出取食面积。

椰心叶甲幼虫一般有 5 个龄期, 当寄主不适合或不新鲜时发育历期会延长或龄期增多, 有少量幼虫出现 6 龄或 7 龄, 且该龄幼虫历期较短, 因此本研究中以 1~5 龄幼虫的试验观察结果为主。

2 结果与分析

2.1 温度对椰心叶甲幼虫取食量的影响

椰心叶甲各虫期在不同温度下的取食量观察结果见表 1。

由表 1 可以看出同一龄期幼虫在 20~26 ℃时随着温度升高取食量逐步增加, 26 ℃时最大, 当温度上升到 29~32 ℃时取食量变小。如 5 龄幼虫, 20, 23, 26 ℃取食量分别为 15.74, 19.94, 25.50 cm², 29, 32 ℃时分别为 22.26, 21.49 cm²。在 29 和 32 ℃时取食量差异不显著。幼虫期总取食量以 26 ℃为最多, 为 57.39 cm², 29 和 32 ℃较低, 20 和 23 ℃最低。上述研究结果表明椰心叶甲在较高温区发生危害较重。在观察中发现在 32 ℃时大多数 5 龄虫进入 6 龄, 还出现了少数 7 龄幼虫, 但高龄虫取食较小, 如 6 龄为 4.30~6.76 cm² 范围内, 近似于 3 龄虫取食量。在 20, 26, 29 ℃也出现了 6

* 收稿日期: 2004-03-22

基金项目: 广东省植物检疫防疫项目 (粤农函 [2003] 363 号), 深圳市农业局科技计划项目

作者简介: 周荣 (1966 年生), 女, 讲师; E-mail: llisd@sohu.com

龄幼虫，但比例很小。

表 1 椰心叶甲各龄幼虫在不同温度下的取食量¹⁾

Tab 1 Leaf area consumed by the larvae of palm leaf beetle <i>Brontispa longissima</i> at different temperatures /cm ²					
龄期	θ/℃				
	20	23	26	29	32
1 龄	0.73±0.03 ^{fC}	0.94±0.02 ^{eBC}	1.29±0.03 ^{fA}	1.02±0.03 ^{fAB}	1.12±0.04 ^{fB}
2 龄	2.61±0.10 ^{eC}	3.28±0.07 ^{dBC}	4.20±0.11 ^{eA}	3.68±0.11 ^{eB}	3.66±0.10 ^{eB}
3 龄	5.10±0.20 ^{dC}	6.29±0.17 ^{eB}	7.97±0.18 ^{eA}	6.86±0.19 ^{eB}	6.64±0.18 ^{eB}
4 龄	9.14±0.44 ^{eC}	14.78±1.49 ^{bAB}	16.66±1.51 ^{bA}	12.68±0.32 ^{bB}	12.66±0.35 ^{bB}
5 龄	15.74±0.63 ^{aC}	19.94±0.45 ^{aB}	25.50±0.40 ^{aA}	22.26±0.54 ^{aAB}	21.49±0.56 ^{aAB}
6 龄	6.76±0.46 ^{bA}	—	5.50±0.61 ^{dA}	5.75±0.25 ^{dA}	4.30±0.100 ^{dB}
合计	35.69±0.92 ^C	41.57±0.42 ^C	57.39±1.71 ^A	46.74±0.95 ^B	46.24±1.16 ^B

1) 广东广州,2001 年 8 月—2002 年 5 月;同一列中数据后具有相同英文字母表示在 0.05 水平差异不显著(DMRT) ;同一行中数据后具相同大写字母表示在 0.05 水平差异不显著(DMRT)。

椰心叶甲从卵孵化开始至幼虫化蛹止，随着幼虫龄期的增长，取食量迅速增大。如 26℃下 1~5 龄幼虫取食量分别为 1.29、4.20、7.97、16.66、25.50 cm²，高龄幼虫的取食量明显大于低龄幼虫，如 5 龄幼虫取食叶面积为 25.50 cm²，占整个幼虫期总取食叶面积的 45.8%。由此可见椰心叶甲的主要为害期是高龄幼虫。

2.2 温度对椰心叶甲成虫取食量的影响

温度对成虫取食的影响试验结果见表 2。
表 2 表明在试验温度范围内椰心叶甲成虫取食量的变化规律与幼虫相似，但取食量最大值出现在 29℃。与幼虫相比，成虫取食量明显较大。

表 2 不同温度下成虫 20 天取食面积			
Tab 2 Leaf area consumed by adult of palm leaf beetle <i>Brontispa longissima</i> at different temperatures /cm ²			
θ/℃	未产卵雌虫	产卵雌虫	雄虫
20	26.42±0.26 ^{eB}	35.65±1.03 ^{dA}	22.37±0.49 ^{dC}
23	34.63±0.76 ^{eB}	48.76±1.54 ^{eA}	28.32±1.23 ^{eC}
26	46.88±0.44 ^{bB}	59.60±0.82 ^{bA}	38.49±0.61 ^{bC}
29	65.66±3.50 ^{aB}	111.95±4.64 ^{aA}	46.69±1.24 ^{aC}
32	30.49±0.45 ^{dB}	38.29±1.04 ^{dA}	26.72±0.41 ^{eC}

1) 广东广州,2001 年 8 月—2002 年 5 月;同一列中数据后具有相同英文字母表示在 0.05 水平差异不显著(DMRT) ;同一行中数据后具相同大写字母表示在 0.05 水平差异不显著(DMRT)。

图 1 是所建模型对未产卵雌虫、产卵雌虫、雄虫的取食量的拟合和实际测量值比较。由图可知模型能较好拟合实际取食面积，通过卡方检验，模型的拟合值与实测值无显著差异，说明模型成立。

从表 2 还可以看出同一温度条件下三种类型成虫中以产卵雌虫取食量为最大，其次是未产卵雌虫，雄虫取食量最小。这可能与产卵期雌虫需要更

多营养有关。

表 3 是椰心叶甲成虫寿命、雌虫产卵前期的观察结果。结果显示雌、雄虫在 29℃时取食量最大，分别为 621.8、277.6 cm²，与幼虫期相比，成虫取食量受高温、低温影响程度更大。29℃时取食量约为 20℃时取食量的 6 倍和 4 倍，约为 32℃时的 9 倍和 5 倍，而幼虫期总取食量 29℃时为 46.7cm²，32、23℃分别为 46.2、35.7 cm²。

表 3 不同温度下成虫一生取食椰子心叶面积				
Tab 3 Leaf area consumed by adult of palm leaf beetle <i>Brontispa lngissima</i> at different temperature				
θ/℃	成虫寿命/d	雌虫产卵前期/d	取食量/cm ²	
			雄虫	雌虫
20	67	29	75.1	104.2
23	77	28	109.0	165.2
26	100	25	192.1	275.8
29	119	19	277.6	621.8
32	43	35	57.8	68.1

1) 广东 广州,2001 年 8 月—2002 年 5 月

3 结论与讨论

温度是影响昆虫生长发育的重要环境因子，也明显影响着昆虫的取食行为。实验观察结果表明温度对椰心叶甲幼虫、成虫的取食量影响较大。在一定温度范围内幼虫取食量随温度升高而逐渐增大，温度过高时取食量减小，成虫取食量变化呈相似规律。幼虫、成虫取食量最大值分别在 26、29℃。与幼虫相比，成虫取食量明显较大，危害期较长。实验结果还表明成虫中以产卵期雌虫取食量为最大，其次是产卵前期雌虫，雄虫取食量最小。从取食总面积分析，雌、雄虫取食受高温、低温影响程度大，幼虫期取食受影响程度较小。

椰心叶甲是新入侵我国南方的重要危险性害

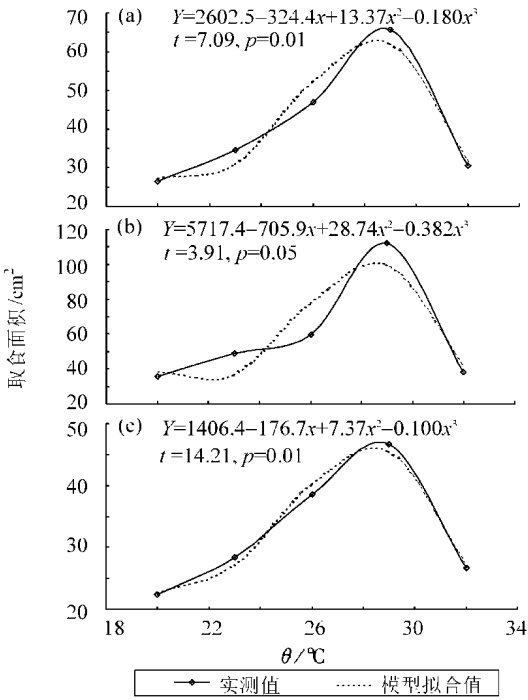


图 1 椰心叶甲 20 天取食量随温度变化模型
Fig. 1 Relationship between consumed
leaf area and temperature
(a) 未产卵雌虫; (b) 产卵雌虫; (c) 雄虫

虫。椰心叶甲对温度的适应能力是评价其生态适应性的重要指标之一。从实验结果看椰心叶甲完全适应我国华南地区温度条件，20~30℃可以正常取食危害。目前，由于缺乏系统研究，该虫入侵后种群发生、发展、扩散传播以及生物学、生态学特性

尚不清楚，如何监测、预防、控制尚不明确。应加强力量研究该虫基本的生物学、生态学以及防除对策，同时应加强检疫，严防传入。

参考文献:

[1] FIRMAN I D. Information circular, South Pacific Commission [J] . Plant Pprotection News, 1981, 88: 11.
[2] HASSAN E. Problems of applied entomology in Papua New Guinea [J] . Anzeiger fur Schadlingskunde und Pflanzenschutz, 1972, 45(9) : 129— 134.
[3] STAPLEY J H. Insect pests of coconuts in the Pacific region [J] . Outlook on Agriculture, 1973, 5(7) : 211— 217.
[4] STAPLEY J H. Coconut leaf beetle (Brontispa) in the Solomons[J] . Alafua Agriculture Bulletin, 1980, 5(4) : 17— 22.
[5] LAU C S K. Occurrence of *Brontispa longissima* Gestro in Hong Kong[J] . Quarterly Newsletter Asia and Pacific Plant Protection Commission, 1991, 34: 3— 4, 10.
[6] CHENG Y C, RASKE A G, WICKMAN B E. Integrated pest management of several forest defoliators in Taiwan [C] . Proceedings of a symposium, Towards integrated pest management of forest defoliators, held at the 18th International Congress of Entomology, Vancouver, Canada in 1988. Forest Ecology and Management, 1991, 39(1— 4) : 65 — 72.
[7] 曾玲, 周荣, 崔志新, 等. 寄主植物对椰心叶甲生长发育的影响[J] . 华南农业大学学报, 2003, 24(4) : 37— 39.
[8] 周荣, 曾玲, 梁广文, 等. 椰心叶甲实验种群的生物学特性观察[J] . 昆虫知识, 2004, 40(4) : 337— 340.

Effect of Temperature on the Feeding of Palm Leaf Beetle
Brontispa longissima (Gestro)

ZHOU Rong^{1,2}, ZENG Ling², LIU Yong yue², LIANG Guang wen², CUI Zhi xin¹

(1. Foshan Science and Technology College, Foshan 528000, Guangdong, China;
2. Laboratory of Insect Ecology, South China Agriculture University, Guangzhou 510642, China)

Abstract: Palm leaf beetle *Brontispa longissima* (Gestro), origin from the Pacific islands, was a newly invasive pest in China. It was very dangerous and devastating for the palm plants in South China and caused serious damage to *Cocos nucifera* in Hainan in the past two years. Effect of temperature on the feeding of that pest adults and larvae was observed. The results indicated the consumed leaf area by the larvae would increase when the temperature varied from 20℃ to 26℃, but the consumed leaf area was going down when the temperature was over 29℃. The regulation of effect of temperature on consumed leaf area by the adults was similar to that of the larvae. Compared to the larvae, the consumed leaf area by the adults was obviously larger. Through the analysis of the total consumed leaf area, feeding of male and female was affected seriously, but that of larva lightly.

Key words: *Brontispa longissima* (Gestro); temperature; feeding