

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1787.2016.01.009

椰子木蛾的产卵节律及其对寄主植物的产卵选择性

金涛¹, 李应梅², 林玉英¹, 金启安¹, 温海波¹, 彭正强^{1*}, 唐真正³

¹中国热带农业科学院环境与植物保护研究所,农业部热带农林有害生物入侵监测与控制重点开放实验室/
海南省热带农业有害生物监测与控制重点实验室,海南 儋州 571737; ²海南大学应用科技学院,
海南 儋州 571737; ³海南省儋州市森林植物检疫站,海南 儋州 571700

摘要:【背景】椰子木蛾是近年来新入侵我国棕榈科植物的害虫,研究其产卵习性可为监测和防治该虫提供参考。【方法】在室内条件下,观察、记录了椰子木蛾雌成虫的产卵节律及其对不同寄主植物的产卵选择性。【结果】椰子木蛾最高日产卵量可达 34.4 粒·头⁻¹,且主要集中在羽化后 4 d 内产卵,占总产卵量的 54.1%;产卵活动主要发生在夜间 23:00 到次日 8:00;在椰子、蒲葵、大王棕、槟榔和散尾葵等寄主植物上的产卵量无显著差异,为 89.3~147.7 粒·头⁻¹,但产卵位置存在差别。【结论与意义】椰子木蛾雌成虫具有较强的繁殖能力和产卵节律性,且在不同寄主植物上的产卵量一致。

关键词: 椰子木蛾; 产卵节律; 产卵选择性; 寄主植物

Oviposition rhythms of *Opisina arenosella* and its oviposition preferences on different host plants

Tao JIN¹, Ying-mei LI², Yu-ying LIN¹, Qi-an JIN¹, Hai-bo WEN¹, Zheng-qiang PENG^{1*}, Zhen-zheng TANG³

¹Key Laboratory of Monitoring and Control of Tropical Agricultural and Forest Invasive Alien Pests, Ministry of Agriculture/
Hainan Key Laboratory for Monitoring and Control of Tropical Agricultural Pests, Institution of Environment
and Plant Protection, Chinese Academy of Tropical Agricultural Sciences, Danzhou, Hainan 571737, China;

²College of Applied Science and Technology, Hainan University, Danzhou, Hainan 571737, China;

³Danzhou Forest and Plant Quarantine Station, Danzhou, Hainan 571700, China

Abstract: 【Background】*Opisina arenosella* Walker is new invasive pest on palm plants that invaded China in recent years. Study on its oviposition can provide reference for monitoring and controlling this pest. 【Method】The oviposition rhythms of *O. arenosella* female adults and its oviposition preferences to different host plants were observed under indoor conditions. 【Result】The highest daily fecundity was 34.4 eggs/individual, and most eggs were laid in the 4 days after adult emergence, accounting for 54.1% of the total number of eggs laid. Females mainly laid eggs at night, between 23:00 and 8:00. There were no significant differences in fecundity on host plants *Cocos nucifera*, *Livistona chinensis*, *Roystonea regia*, *Areca catechu* and *Chrysalidocarpus lutescens*, from 89.3 eggs/ind. to 147.7 eggs/ind. We detected differences on the preferred egg sites on various host plants. 【Conclusion and significance】The adults of *O. arenosella* have a greater reproduction capacity and a stronger oviposition rhythms, and there is no obvious oviposition preference on different host plants.

Key words: *Opisina arenosella*; oviposition rhythm; oviposition preference; host plant

椰子木蛾 *Opisina arenosella* Walker 是新入侵我国棕榈科植物的重要害虫,又名椰子黑头履带虫、食叶履带虫、椰蛀蛾,隶属于鳞翅目 Lepidoptera,但其所属科级分类地位尚不确定,学者们将其归为木蛾科 Xyloryctidae 或织蛾科 Oecophoridae (李后魂

等,2014; 陆永跃和王敏,2013; 吕宝乾等,2013)。该虫原产于印度、缅甸、斯里兰卡等国家,近年来扩散至泰国、马来西亚、孟加拉等东盟国家 (Jalali *et al.*, 2002; Jayaratnam, 1941; Perera *et al.*, 1988; Pushpalatha & Veeresh, 1995; Venkatesan *et al.*,

收稿日期 (Received): 2015-06-10 接受日期 (Accepted): 2015-10-17

基金项目: 海南省自然科学基金(20153067); 公益性行业(农业)科研专项(201403075); 中国热带农业科学院基本业务费(2014hzs1J001)

作者简介: 金涛,男,博士。研究方向: 昆虫生理与分子生物学。E-mail: billowjin@gmail.com

* 通讯作者 (Author for correspondence), E-mail: lypzhq@163.com

2009)。我国于 2013 年 8 月在海南省万宁市城郊首次发现椰子木蛾为害,此后在海南、广东、广西等省份的多个地市陆续发现该虫为害,证实了该虫已入侵我国(陆永跃和王敏,2013)。椰子木蛾多以幼虫取食植物叶片表皮组织,吐丝卷曲叶片并将虫粪粘连而形成长长的虫道,可使椰子等棕榈科植物叶片枯萎下垂,整个植株的叶片从下往上呈焦枯状;严重时可使整株乃至整片椰林枯死(阎伟等,2013; Mohan *et al.*, 2010)。由于椰子木蛾繁殖能力强、发生面积广以及棕榈科植株高大不易防治等特点(阎伟等,2013),该虫已成为影响我国多种棕榈科植物产品生产的潜在致害因素,并呈现进一步蔓延和大规模灾变的发展趋势。

由于椰子木蛾属于新入侵我国的害虫,目前对其生物学研究还较少,仅靠国外早期的生物学基础研究不能满足当前防治技术研发和防控策略制定的需要(吕宝乾等,2013; Nirula, 1955)。本文以椰子木蛾成虫为研究对象,对其产卵习性进行研究,为深化对该虫生物学的认识及今后的监测和防治提供资料。

1 材料与方法

1.1 供试虫源和植物

于 2015 年 3 月,采集我国海南儋州地区椰子树上的椰子木蛾成虫,挑选附肢齐全、行动活泼的虫体,在室内环境下,用椰子叶进行饲养。饲养环境:温度 26~30 °C,相对湿度 75%~90%,光周期 12 h:12 h。采集海南省儋州市两院地区野外种植的椰子 *Cocos nucifera* L.、蒲葵 *Livistona chinensis* (Jacq.) R. Br.、大王棕 *Roystonea regia* (H.B.K.) O. F. Cook、槟榔 *Areca catechu* L. 和散尾葵 *Chrysalidocarpus lutescens* H. Wendl. 等叶片,用于产卵选择性试验。

1.2 产卵节律

1.2.1 产卵量与日龄的关系 选取 5 组刚羽化的椰子木蛾成虫,每组 20 头,性比 1:1,投入长×宽×高约 15 cm×8 cm×5 cm 的饲养盒中。每晚 8:00 更新一次椰子叶片和 20% 蜂蜜水,将更换下来的叶片置于解剖镜下检查,记录每日产卵数量,直至盒中雌性成虫全部死亡为止。试验温度(27±2) °C,相对湿度 85%±10%,光周期 12 h:12 h。

1.2.2 产卵日节律 在 1.2.1 试验的基础上,选择

椰子木蛾产卵数量最多的 48 h,即第 2 天和第 3 天,对椰子木蛾的产卵日节律进行研究。具体方法:选取 5 组 1 日龄椰子木蛾成虫,每组 20 头,性比 1:1,投入与 1.2.1 相同规格的饲养盒中。每 3 h 更新一次椰子叶片和蜂蜜水,观察并记录每个时间段的产卵数量,连续记录 48 h。试验环境条件同 1.2.1。

1.3 对不同寄主植物的产卵选择性

分别取椰子、蒲葵、大王棕、槟榔和散尾葵等 5 种嫩茎叶片,剪成长度为 9 cm 的小块,其端部用脱脂棉吸水保湿,置于直径约 4 cm、高约 11 cm 的玻璃指形管中。接入刚羽化的椰子木蛾雌雄成虫 1 对,每组叶片 3 个重复,每 24 h 更换一次叶片和蜂蜜水,观察并记录椰子木蛾卵在叶片正面、背面和其他位置的分布数量。试验环境条件同 1.2.1。

1.4 数据处理

产卵量以均值±标准误表示,应用 DPS 数据处理系统,经 Tukey 多重比较法测验不同处理的差异显著性水平。以日产卵量的原始值做盒须图(box plot)进行比较,并以每 3 h 产卵量、每雌产卵量和卵分布比例分别做垂直柱形图(vertical bar)进行比较。

2 结果与分析

2.1 产卵量与日龄的关系

不同日龄椰子木蛾成虫产卵情况如图 1 所示,第 2、3、4 天的产卵量相对较高,分别为 25.9、34.4 和 20.8 粒·头⁻¹;第 5、6、7 天次之,雌虫产卵量分别为 15.3、13.7 和 13.1 粒·头⁻¹;而第 1、8、9、10、11、12 天的产卵量相对较低,分别为 9.4、9.0、6.3、6.3、5.9 和 7.1 粒·头⁻¹。由此可见,椰子木蛾雌成虫主要集中在羽化后的 4 d 内产卵,占总产卵量的 54.1%;之后产卵量逐渐下降,羽化后 5~12 d 的产卵量占总产卵量的 45.9%;总体呈现先上升后下降的趋势。这表明椰子木蛾具有较强的繁殖能力,能在雌成虫羽化后 3~4 d 内产下绝大多数的卵。

2.2 产卵日节律

椰子木蛾雌成虫在羽化后第 2、3 天的产卵情况如图 2 所示,不同时间段椰子木蛾的产卵量存在显著变化。其中,第 2 天的 23:00—2:00、2:00—5:00、5:00—8:00 和第 3 天的 2:00—5:00 的产卵量相对较高,分别为 19.5、17.3、31.0 和 14.6 粒·头⁻¹;

而第 2 天的 11:00—14:00 和第 3 天的 14:00—17:00 产卵量相对较低,分别为 0.7 和 0.5 粒·头⁻¹。从总体趋势来看,椰子木蛾雌成虫产卵量呈双波浪

型变化。这些结果表明椰子木蛾具有极强的产卵节律性,多在夜间接近凌晨的时间段产卵,白天也会偶尔产卵,但卵量极少。

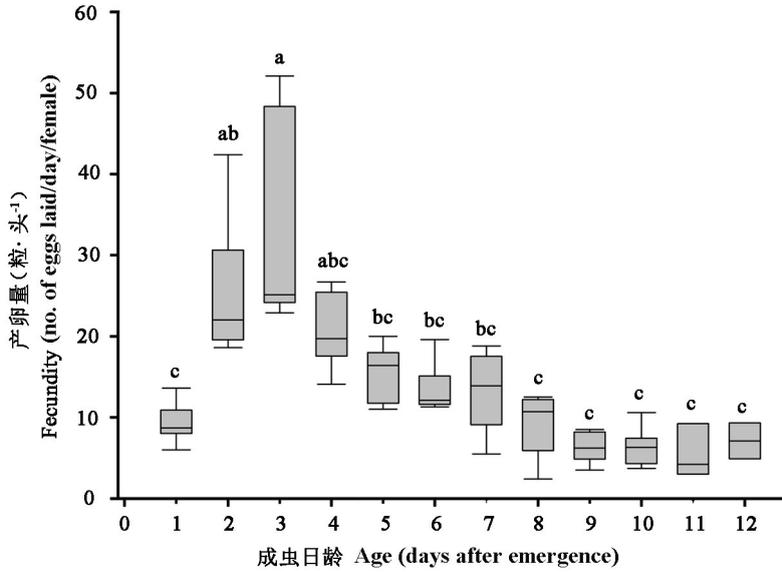


图 1 不同日龄椰子木蛾雌成虫的产卵量

Fig.1 Oviposition dynamics of *O. arenosella* females

不同小写字母表示处理间差异显著 ($P < 0.05$)。

Different small letters are stand for significantly different at $P < 0.05$.

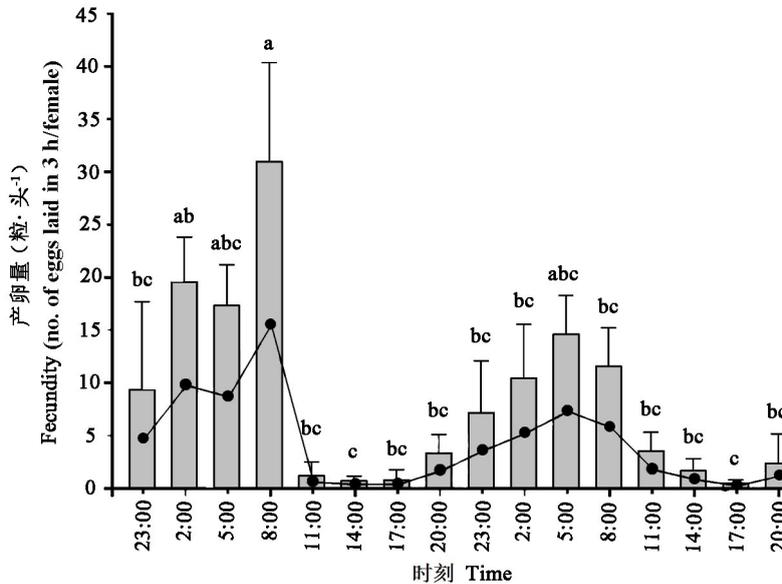


图 2 不同时间段椰子木蛾雌成虫的产卵量

Fig.2 Daily rhythm of oviposition by *O. arenosella* females

不同小写字母表示处理间差异显著 ($P < 0.05$)。

Different small letters are stand for significantly different at $P < 0.05$.

2.3 椰子木蛾对寄主植物的产卵选择性

椰子木蛾雌成虫对不同寄主植物叶片的产卵选择性如图 3 所示,雌成虫在椰子、蒲葵、大王棕、槟榔和散尾葵等寄主植物上的产卵量分别为147.7、

99.3、89.3、117.3 和 125 粒·头⁻¹,且差异不显著。椰子木蛾卵在不同寄主植物叶片上的分布结果显示,雌成虫多将卵产在椰子、蒲葵和散尾葵等 3 种寄主植物叶片的正面,卵分布比例分别为 77.4%、

43.3%和 45.3%;该虫多将卵产在大王棕叶片的其他位置

87.2%。这表明椰子木蛾雌成虫在不同寄主植物上的产卵量无显著差异,但产卵位置存在差别。

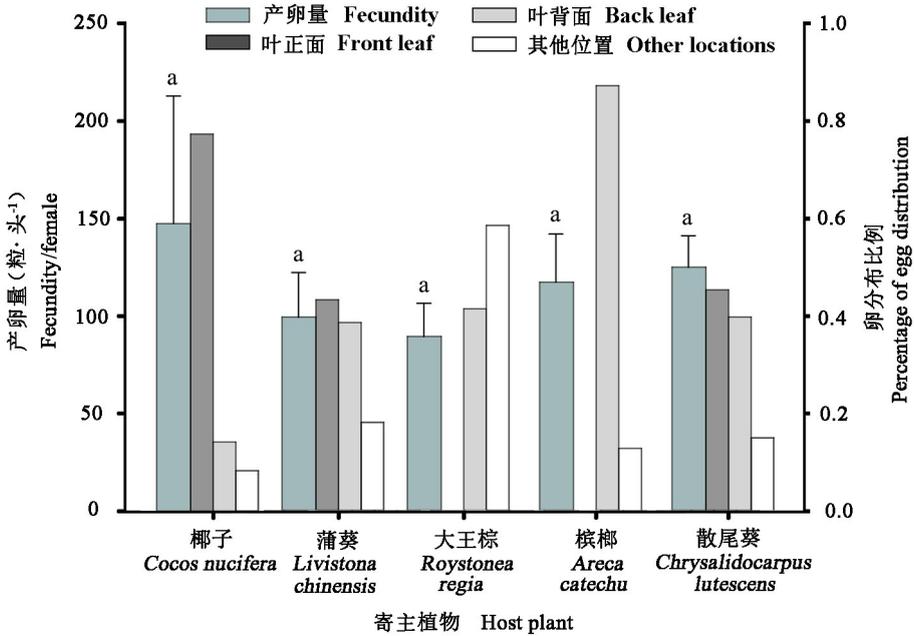


图 3 椰子木蛾雌成虫对寄主植物的产卵选择性

Fig.3 Oviposition preferences of *O. arenosella* females on different host plants
相同小写字母表示处理间差异不显著 ($P>0.05$)。

Same small letters are stand for non-significantly different at $P>0.05$.

3 结论与讨论

准确掌握椰子木蛾的产卵节律及其对不同寄主植物的产卵选择性,对于开展种群动态监测,实施有效防控具有重要的指导意义。在室内条件下,对椰子木蛾雌成虫的产卵与日龄的关系、产卵日节律及对寄主植物叶片的产卵选择性研究表明,2~4日龄椰子木蛾雌成虫产卵量最大;且多集中于夜间接近凌晨的时间段产卵,每天产卵量呈波浪型变化;同时,在不同寄主植物上的总产卵量无显著差异,但产卵位置差异明显。这些结果显示椰子木蛾雌成虫具有较强的繁殖能力和极强的产卵节律性,且在不同寄主植物上的产卵量一致。

本研究在室内条件下,发现雌成虫寿命最高可达 12 d 左右,高于文献记载的 5~7 d(吕宝乾等, 2013; Nirula, 1955);同时发现椰子木蛾可产卵于寄主植物叶片的背面、正面或其他位置,也与吕宝乾等(2013)和 Nirula (1955)报道的多在叶片背面产卵不完全一致。笔者认为,在人工饲养条件下,添加蜂蜜水补充营养是延长该虫寿命的主要因素;同时,笔者在野外观察发现,椰子木蛾嗜好潜伏于避光、阴凉的环境,雌成虫多潜居在叶片内部或叶

片背面产卵,而在室内条件下,温度恒定,因而雌成虫活动范围较大,其产卵位置也随着寄主植物的种类而有所不同。

作为新入侵的重要害虫,无论进行生物生态学基础研究还是防控技术研究,尤其是在利用如赤眼蜂、茧蜂和病原物等各种天敌资源(吕宝乾等, 2013; Jalali *et al.*, 2002; Mohan & Sathiamma, 2007; Sujatha & Singh, 2002),开展生物防治的应用和推广等方面,都需要建立一套椰子木蛾简便、有效的大量人工繁殖的方法。本文对椰子木蛾产卵动态的研究揭示,雌成虫能在羽化后 4 d 内产下绝大多数卵,占总产卵量的 54.1%,而后 8 d 的产卵量仅占 45.9%。因此,笔者认为只需收集椰子木蛾 4 日龄前的卵,即可提高人工繁殖效率,减少劳动力。

参考文献

李后魂, 尹艾芸, 蔡波, 李伟东, 卢兆山, 2014. 重要入侵害虫——椰子木蛾的分类地位和形态特征研究(鳞翅目, 木蛾科). 应用昆虫学报, 51(1): 283-291.

陆永跃, 王敏, 2013. 椰子织蛾的形态特征识别. 环境昆虫学报, 35(6): 838-842.

- 吕宝乾, 严珍, 金启安, 温海波, 符悦冠, 李伟东, 彭正强, 2013. 警惕椰子织蛾 *Opisina arenosella* Walker(鳞翅目: 织蛾科)传入中国. 生物安全学报, 22(1): 17-22.
- 阎伟, 吕宝乾, 李洪, 李朝绪, 刘丽, 覃伟权, 彭正强, 骆有庆, 2013. 椰子织蛾传入中国及其海南省的风险性分析. 生物安全学报, 22(3): 163-168.
- Jalali S K, Singh S P and Venkatesan T, 2002. Selection of promising species of *Trichogrammatid* egg parasitoid for field evaluation against coconut leaf eating caterpillar, *Opisina arenosella* Walker. *Journal of Plantation Crops*, 30(2): 30-32.
- Jayarathnam T J, 1941. A study of the control of the coconut caterpillar (*Nephantis serinopa* Meyr.) in Ceylon with special reference to its eulophid parasite *Trichospilus pupivora* Ferr. *Tropical Agriculturist*, 96: 3-21.
- Mohan C, Nair C P R, Nampoothiri C K and Rajan P, 2010. Leaf-eating caterpillar (*Opisina arenosella*)-induced yield loss in coconut palm. *International Journal of Tropical Insect Science*, 30(3): 132-137.
- Mohan C and Sathiamma B, 2007. Potential for lab rearing of *Apanteles taragamae*, the larval endoparasitoid of coconut pest *Opisina arenosella*, on the rice moth *Corcyra cephalonica*. *BioControl*, 52(6): 747-752.
- Nirula K K, 1955. Investigations on the pests of coconut palm. I. *Indian Coconut Journal*, 8: 118-130.
- Perera P A C R, Hassell M P and Godfray H C J, 1988. Population dynamics of the coconut caterpillar, *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Xylorictidae), in Sri Lanka. *Bulletin of Entomological Research*, 78(3): 479-492.
- Pushpalatha N A and Veeresh G K, 1995. Population fluctuation of coconut black-headed caterpillar *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Xylorictidae). *Journal of Plantation Crops*, 23(1): 44-47.
- Sujatha A and Singh S P, 2002. Natural enemy complex of coconut leaf eating caterpillar, *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Oecophoridae) on palmyrah palm (*Borassus flabellifer* L.). *Journal of Plantation Crops*, 30(3): 33-36.
- Venkatesan T, Jalali S K and Srinivasamurthy K, 2009. Competitive interactions between *Goniozus nephantidis* and *Bracon brevicornis*, parasitoids of the coconut pest *Opisina arenosella*. *International Journal of Pest Management*, 55(3): 257-263.

(责任编辑: 杨郁霞)