

红棕象甲危害的诊断与防治

钟跃庭¹, 蓝淑珍², 刘海桑³*

(1. 福建省厦门市鼓浪屿-万石山风景名胜区市政环境卫生管理处, 福建厦门 361002; 2. 福建省厦门市鼓浪屿游览区管理处, 福建厦门 361002; 3. 厦门华侨亚热带植物引种园, 福建厦门 361002)

摘要 [目的]研究红棕象甲的危害症状并提出相应的防治措施。[方法]通过研究红棕象甲的形态特征、生活史、习性、寄主及危害症状,提出相应的防治措施,并分析了综合防治的必要性及方法。[结果]红棕象甲幼虫蛀茎会导致植株心叶脱水垂软,后干枯,或者叶于叶柄或叶轴基部折断,幼虫蛀蚀会在植株羽片或裂片上留下整齐的蛀蚀孔。对红棕象甲应采取综合防治的策略,把化学防治和其他防治方法如农业防治、检疫防治、物理防治及生物防治结合起来,并且要及早防治才能将虫害造成的损失降到最低程度。[结论]该研究为红棕象甲的有效防治提供了依据。

关键词 红棕象甲;危害;诊断;防治

中图分类号 S436.8 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2009)02-00644-02

Diagnosis and Control for Damage of *Rhynchophorus ferrugineus*

ZHONG Yue-ting et al (Gulangyu - Wanshishan Landscape Civicism Environment and Sanitation Administration Department in Xiamen City, Xiamen, Fujian 361002)

Abstract [Objective] The aim was to study the damage symptom of *Rhynchophorus ferrugineus* and put forward the corresponding prevention measures. [Method] The corresponding prevention measures were put forward according to the study on the morphological characteristics, life history, behavior, host and the damage symptom of *R. ferrugineus*, and the necessity and method of the integrated control were analyzed. [Result] The central leaves of the plants were dehydrated and wilting, or the leaf was broken from the basal part of the leafstalk or rachis after the stem was damaged by the *R. ferrugineus* larva. The larva could leave regular boring holes on the plant pinna or lobe. It should take strategies of integrated control, combine chemical control with other control methods such as agricultural control, quarantine control, physical control and biological control, and control earlier, then it could reduce the loss caused by the pests to a minimum degree. [Conclusion] The research provided the basis for the effective control of *R. ferrugineus*.

Key words *Rhynchophorus ferrugineus*; Damage; Diagnosis; Control

棕榈科植物是重要的经济植物和观赏植物^[1-4]。但在我国大陆地区,红棕象甲(*Rhynchophorus ferrugineus* Fabr.)的危害日益严重且已波及至长江流域^[5-6],有的地区已开始限制加那利枣椰等棕榈植物在园林中的应用。以往虽有一些防治报道,但未对受害植株作分级探讨。笔者通过研究红棕象甲的形态特征、生活史、习性、寄主及危害症状,提出了相应的防治对策,并介绍了综合防治的方法。

1 红棕象甲成虫的识别特征

红棕象甲(也称椰棕象虫、亚洲棕榈象、椰子隐喙象),英

文名 red palm weevil, 属鞘翅目象甲总科(Curculionoidea)象甲科(Curculionidea)米象甲亚科(Calandrinae)。成虫前胸背板具2行各3个(近)椭圆形的黑色斑点,通常中央的斑点大于两侧,后行的斑点大于前行,有时前一行的中央斑点比后一行的中央斑点大(图1),若前一行的斑点数为5,则前一行的两侧斑点明显比中央的斑点小;每鞘翅均有6条纵沟。

2 生活史和习性

红棕象甲1年发生3代(在某些亚热带地区为2代),世代重叠,第1代时间最短,约100d。红棕象甲成虫寿命可达



图1 红棕象甲的具有6个斑点的成虫(a)、蛹及虫茧(b)、幼虫(c)

Fig. 1 The pupa (a), cocoon (b), larva (c) of *Rhynchophorus ferrugineus* with 6 speckles

100 d,成虫羽化破茧后即可交尾,交尾后当日即可产卵。成虫白天一般不活跃,常隐藏于叶腋,取食或交配时飞出。雌虫产卵量可达350枚,卵单产^[7]。雌虫可用长喙在植株上钻蛀产卵。幼虫孵出即取食四周组织,并逐渐向植株内部取食,致使植株的木质部和韧皮部被破坏,植株生长点受损或

逐渐脱水死亡。老熟幼虫利用植物纤维结茧并于其中化蛹。

3 寄主

红棕象甲的主要寄主为棕榈科茎干较粗的植物,对椰子(*Cocos nucifera*)、枣椰属(*Phoenix*)危害最为严重。红棕象甲也危害甘蔗,但幼虫在甘蔗上的孵化成活率不高。在海南,椰子受害最为严重。厦门因气候限制,较少种植椰子,加那利枣椰(*Phoenix canariensis*)和大王椰(*Roystonea regia*)被大量种植,其中加那利枣椰是厦门所种植的棕榈植物中受害最严重的种类。

基金项目 鼓浪屿-万石山国家级风景名胜区科技项目资助(GW2008)。
作者简介 钟跃庭(1971-),男,福建厦门人,助理农艺师,从事植物栽培与保护、景观设计研究。*通讯作者, E-mail: liuhaisang@yahoo.com.cn。
收稿日期 2008-10-23

4 寄主的受害症状及处理措施

4.1 心叶脱水垂软,后干枯 该症状为红棕象甲幼虫蛀食寄主植物的木质部或生长点所致,如果植株只有 1 个生长点(即单干型的棕榈植物),则无必要再救治,应及时销毁,若城区不便于烧毁,可用农药熏蒸并覆盖塑料薄膜,以防羽化的成虫飞出危害其他棕榈植物;如果植株为丛生型棕榈植物,可去除心叶脱水的茎干,对保留下来的其他茎干进行注射并对植株喷洒农药,也可直接整株挖除。通常很容易在这些受害植株的外表找到成虫的蛀孔,有的蛀孔外有大量木屑或粪便,该特征可以和移栽后植株脱水的症状相区别;此外,受害植株部分纤维的韧性降低,甚至开始腐烂,这也与移栽后植株脱水的症状相异。

4.2 叶从基部折断 若受害植株的叶于叶柄或叶轴基部折断(图 2),而心叶未脱水,则仍可救治,应立即注射并喷洒内吸式农药。具体方法:在茎干上以水平向下 45°角钻长度约 10 cm 的洞并注入内吸式农药如乐果约 10 ml(钻孔长度及用药量可视茎干粗细高矮而定),处理后用水泥封口处理,若一时找不到水泥,也可用玻璃胶先行处理。喷洒内吸式农药时可混合使用杀菌剂,但应保证酸碱性一致。



图 2 内有蛹的虫茧和受红棕象甲危害而折断的加那利枣椰叶片

Fig. 2 The cocoon enclosing pupa and the leaves of broken *Phoenix canariensis* caused by *Rhynchophorus ferrugineus*

4.3 羽片或裂片具整齐的蛀孔 该症状为红棕象甲幼虫在茎干内危害所致,有时和椰心叶甲(*Brontispa longissima* Gestro)的危害相似,但单纯的椰心叶甲在茎干(或茎干上所附的叶基)上不会有红棕象甲的蛀孔。救治方法同“4.2”。

4.4 植株无任何受害症状 若植株无任何受害症状(包括蛀孔),而周围的植株已受红棕象甲危害,则只需用内吸式农药进行预防。若不便于判断,或四周的植株均已严重受害,则该植株也需要按照“4.2”的方法钻孔施药,图 3 为起初叶片无明显异常但经过钻孔防治的植株(在防治过程中新抽出的部分叶片因红棕象甲危害而折断)。

5 综合防治

红棕象甲和椰心叶甲都是 CABI 公布的重要害虫,但由于前者不是禁止入境的检疫性有害生物,故早期对其防治没有得到足够重视。至 2004 年国家林业局将其列为 19 种林业检疫性有害生物之一时,其危害已扩散至多个省市。所以任何单一防治红棕象甲的措施都未能起到很好的效果^[8],故应采取综合防治、群防群治的策略。



图 3 受红棕象甲危害后经钻孔施药的加那利枣椰

Fig. 3 The tree of *Phoenix canariensis* harmed by *Rhynchophorus ferrugineus* and then cured by drilling holes and applying pesticide

5.1 群防群治 由相关部门及协会牵头进行防治。未受害地区应避免从有红棕象甲危害的地区调入已形成较粗茎干的棕榈植物。红棕象甲主要通过运输和短距离迁飞而传播。据笔者观察,雄性成虫即使无食物,存活期也可超过 2 个月,这也是其很容易通过长途运输传入的主要原因之一。受害地区应做好联合防治,除切断虫源外,还要做好虫害高发期的防治工作,尤其是在成虫的交配产卵期。

5.2 农田防治和检疫防治 及时清理苗圃的垃圾。对受害植株应及时救治,受害后无法救治的或已经死亡的植株,应及时清除、销毁,烧毁时可用汽油助燃。加那利枣椰在叶片修剪后可进行化学防治。对于从未受害地区运来的棕榈植物,也要认真检查,一经发现,就地销毁。农田防治和检疫防治是最基本也是常被忽视的防治策略。

5.3 诱杀 可用聚集信息素、甘蔗、棕榈酒、性激素等诱捕,或用黑光灯($\lambda = 76 \mu\text{m}$)诱捕^[9-10]。性激素诱捕在成虫活动高峰期效果最佳。

5.4 化学防治 化学防治是最直接也是最有效的方法之一,但单一的化学防治难以根除虫害,且大面积施用可能对环境造成不良影响,故应与其他防治方法相结合。

5.5 生物防治 包括诱捕、雄性不育技术防治、天敌防治等。红棕象甲的天敌包括病毒、细菌、酵母、线虫和螨类^[11]。但目前除用椰心叶甲啮小蜂(*Tetrastichus brontispae*)防治椰心叶甲较为有效外,仍未见其他能被推广应用的防治该类虫害的天敌。

参考文献

- [1] REHM S, ESPIG G. The cultivated plants of the tropics and subtropics [M]. Weikersheim: Verlag Josef Margraf, 1991.
- [2] JONES D L. Palms throughout the world [M]. Washington, D. C.: Smithsonian Inst Press, 1995.
- [3] 刘海桑. 棕榈植物的造景艺术 [J]. 中国园林, 1999, 15 (3): 19 - 22.
- [4] 刘海桑. 观赏棕榈 [M]. 北京: 中国林业出版社, 2002.
- [5] 刘海桑. 严防椰心叶甲和椰棕象虫两大杀手 [J]. 云南农业, 2004 (12): 12 - 13.
- [6] 李玉秀, 冯琛, 张岳峰. 上海地区红棕象甲的危险性评估 [J]. 上海农业学报, 2008, 24 (1): 87 - 90.
- [7] 鞠瑞亭, 李跃忠, 杜予州. 警惕外来危险害虫红棕象甲的扩散 [J]. 昆虫知识, 2006, 43 (2): 159 - 163.
- [8] VIDYASAGAR P S P V, AL-SAIHATI A A, AL-MOHANNA O E, et al. Management of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv., a serious pest

示踪颗粒经扰动后向沉积物深处迁移,最大迁移深度为7.5 cm,对照组的示踪颗粒仍旧保留在沉积物表层,几乎没有向下迁移。扰动组与对照组之间存在极显著性差异($P <$

0.01)。A1组生物个体总湿质量为28 g,扰动面积为201 cm²,扰动时间为10 d,因此表层沉积物颗粒在泥鳅扰动下的垂直迁移率为 $7.676 \times 10^{-4} \text{ g}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ 。

表1 泥鳅扰动10 d后沉积物-水界面示踪颗粒在不同深度的分布

Table 1 Distribution of sediment/water interface tracers at different depths after *Misgurnus anguillicaudatus* bioturbation for ten days %

深度//cm Depth	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	Σ
扰动组 A ₁ Bioturbation group A ₁	56.8	22.7	9.6	6.2	4.4	0.2	0	0	0	0	100
对照组 A ₂ Control group A ₂	99.8	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	100

2.2 沉积物6 cm深处示踪 经过泥鳅的扰动,6 cm深处的示踪颗粒在上下两个方向均发生垂直移动,39.7%的示踪颗粒在扰动后向上迁移,9.9%的示踪颗粒在扰动后向下迁移(表2)。示踪颗粒向上最大迁移距离为4.5 cm,向下最大迁移距离为5.1 cm。对照组示踪颗粒仍保持在6 cm深处左

右,无明显迁移现象。扰动组与对照组之间存在极显著性差异($P < 0.01$)。B₁组生物个体总湿质量为26 g,扰动面积为201 cm²,扰动时间为10 d,因此6 cm深处沉积物颗粒在泥鳅扰动下的垂直向上迁移率为 $7.597 \times 10^{-4} \text{ g}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$,向下迁移率为 $1.894 \times 10^{-4} \text{ g}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ 。

表2 泥鳅扰动10 d后沉积物6 cm深处示踪颗粒在不同深度的分布

Table 2 Distribution of tracers at 6 cm depth from top at different depths after *Misgurnus anguillicaudatus* bioturbation for ten days %

深度//cm Depth	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	Σ
扰动组 B ₁ Bioturbation group B ₁	0	0.1	0.2	1.4	6.5	31.6	50.3	6.5	1.9	1.4	0.1	0	0	0	100
对照组 B ₂ Control group B ₂	0	0	0	0	0	0.1	97.7	2.2	0	0	0	0	0	0	100

3 结论与讨论

泥鳅为底栖鱼类,通过摄食、游泳、潜穴等生物扰动行为,使表层和深层的沉积物颗粒在垂直方向发生移动和重新分布,从而改变底质环境和理化特性。同时,生物扰动可增加可沉积物与水层之间的接触面积,促进沉积物-水界面的营养盐交换和扩散过程,增加沉积物向上覆水体的营养盐有效释放,加快营养盐在水田生态系统中的生物地球化学循环速率^[3]。

该研究中,泥鳅扰动10 d后,沉积物表层示踪颗粒有43.2%向沉积物深层迁移,最大迁移深度为7.5 cm,垂直迁移率为 $7.676 \times 10^{-4} \text{ g}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ 。6 cm深处的示踪颗粒分别有39.7%和9.9%在扰动后向上和向下迁移,向上和向下最大迁移距离分别为4.5 cm和5.1 cm,垂直向上和向下迁移率分别为 $7.597 \times 10^{-4} \text{ g}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ 和 $1.894 \times 10^{-4} \text{ g}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ 。表明泥鳅对水田沉积物颗粒的垂直分布具有重要影响。

泥鳅的生长水温范围为13~30℃,最适水温为25~27℃。当水温降至5~6℃以下,或者夏季水温高达34~35℃以上,甚至天旱水干时,泥鳅会潜入泥层10~30 cm。而该研究中示踪颗粒最大迁移深度为7.5 cm,这主要是由于试验期间的水温处于泥鳅比较适宜的水温范围,泥鳅没有必要钻入

更深的泥中。

本试验以化学稳定的玻璃珠作为示踪颗粒,研究泥鳅对水田沉积物颗粒垂直移动及分布的扰动影响,该方法的有效性已经得到其他的生物试验^[4]、生态试验^[5]和物化试验^[6-7]所证实。下一步可尝试使用不同颜色的玻璃珠,置于沉积物的不同深度中,同步观测沉积物颗粒在各个不同深度之间的垂直转移和分布,这将有助于更加综合和全面地评价泥鳅对沉积物的扰动作用。

参考文献

(上接第645页)

of date palm in Al qatif, Kingdom of Saudi Arabia [J]. Journal of Plantation Crops, 2000, 28 (1): 35-43.
[9] 覃伟权, 马子龙, 吴多扬, 等. 几种引诱物对红棕象甲的诱集和田间监测[J]. 热带作物学报, 2004, 25 (2): 42-46.

[1] 孙刚, 房岩, 张胜. 水田立体开发与绿色稻米生产[J]. 农业与技术, 2006, 26 (6): 48-50.
[2] 施其俊, 朱金明, 胡南河, 等. 稻鸭共育不同放养始期对水稻生长的影响[J]. 安徽农业科学, 2006, 34 (8): 1596-1605.
[3] 孙刚, 盛连喜, 千贺裕太郎. 生物扰动在水层-底泥界面耦合中的作用[J]. 生态环境, 2006, 15 (5): 1106-1110.
[4] 杜永芬, 张志南. 菲律宾蛤仔的生物扰动对沉积物颗粒垂直分布的影响[J]. 中国海洋大学学报, 2004, 34 (6): 988-992.
[5] BRADSHAW C, KUMBLAD L, FAGRELL A. The use of tracers to evaluate the importance of bioturbation in remobilising contaminants in Baltic sediments [J]. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 2006, 66 (1/2): 123-134.
[6] DE SMEDT F, WIERENGA P J. Solute transfer through columns of glass beads [J]. Water Resources Research, 1984, 20 (2): 225-232.
[7] PADILLA I Y, YEH T C, CONKLIN M H. The effect of water content on solute transport in unsaturated porous media [J]. Water Resources Research, 1999, 35 (11): 3303-3313.
[10] 覃伟权, 赵辉, 韩超文. 红棕象甲在海南发生为害规律及其防治[J]. 云南热作科技, 2002, 25 (4): 29-30, 33.
[11] 刘奎, 彭正强. 红棕象甲研究进展[J]. 热带农业科学, 2002, 22 (2): 70-77.