

东、西方蜜蜂对大蜡螟 (*Galleria mellonella* L.) 幼虫和成虫的清理行为差异研究*

杨 爽, 梁 钺, 陈顺安, 宋文菲, 罗卫庭, 张学文**
(云南省农业科学院 蚕桑蜜蜂研究所, 云南 蒙自 661101)

摘要: 大蜡螟 (*Galleria mellonella* L.) 是一种遍及世界且对蜜蜂巢脾极具破坏性的害虫。为比较东、西方蜜蜂对大蜡螟幼虫和成虫的清理行为差异, 探讨防治大蜡螟的新途径, 本研究通过在蜂箱巢门口和蜂群内分别放置 5 龄大蜡螟幼虫、刚交尾的大蜡螟雌蛾和死亡雌蛾各 30 头 (只), 观察记录攻击大蜡螟的东、西方蜜蜂的数量、攻击时间及清理情况。结果显示: 在蜂箱巢门口和巢内, 参与攻击 5 龄大蜡螟幼虫和刚交尾的雌蛾的西方蜜蜂数量较东方蜜蜂多, 攻击时间较长; 西方蜜蜂会对死亡雌蛾进行清理, 但东方蜜蜂不会; 攻击结束后, 西方蜜蜂会将遭攻击死亡的 5 龄大蜡螟幼虫和雌蛾拖离蜂箱, 东方蜜蜂则放弃清理。表明西方蜜蜂对大蜡螟更敏感, 清理能力更强。

关键词: 东方蜜蜂; 西方蜜蜂; 大蜡螟; 攻击时间; 攻击数量

中图分类号: S 891.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-390X (2016) 01-0189-04

Different Cleaning Behaviors of *Apis cerana* and *Apis mellifera* against the Larvae and Adults of *Galleria mellonella* L.

YANG Shuang, LIANG Cheng, CHEN Shun'an, SONG Wenfei,
LUO Weiting, ZHANG Xuewen

(Institute of Sericulture and Apiculture, Yunnan Academy of Agriculture Sciences, Mengzi 661101, China)

Abstract: The greater wax moth (*Galleria mellonella* L.) is a kind of pest all over the world which damages to the honeycomb. In order to compare the differences of cleaning behaviour against the larvae and adults of *G. mellonella* between *Apis cerana* and *Apis mellifera* and explore a new way of prevention and control of *G. mellonella*, we observed the number and attack time of honeybee against *G. mellonella* larvae of five instar and mating adults both at the entrance of beehive and on the frame of comb. The results show that both at the entrance of beehive and on the frame of comb, the numbers of *A. mellifera* attack the larvae and adults of *G. mellonella* were more than *A. cerana* and the attacking time was longer. After the attack, *A. mellifera* cleaned the dead bodies of *G. mellonella* but *A. cerana* did not. *A. mellifera* pulled the larvae and adults of *G. mellonella* far away from the beehive but *A. cerana* did not. It is conclude that *A. mellifera* is more sensitive to *G. mellonella* and the cleaning ability is stronger than *A. cerana*.

Keywords: *Apis cerana*; *Apis mellifera*; *Galleria mellonella* L.; attack time; attack number

收稿日期: 2014-08-20

修回日期: 2014-11-25

网络出版时间: 2016-01-15 15:05

* 基金项目: 云南省农业科学院蚕桑蜜蜂研究所青年创新基金 (QC2013003); 国家蜂产业技术体系专项 (CARS-45-SYZ17)。

作者简介: 杨爽 (1986—), 男, 湖北仙桃人, 在读博士研究生, 研究实习员, 主要从事蜜蜂生物学研究。

E-mail: yangshuang19860724@163.com

** 通信作者 Corresponding author: 张学文 (1965—), 男, 云南永仁人, 副研究员, 主要从事蜜蜂资源、饲养及授粉研究。E-mail: zxx216226@163.com

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/53.1044.S.20160115.1505.031.html>

大蜡螟 (*Galleria mellonella* L.) 分布广泛, 属鳞翅目 (Lepidoptera) 螟蛾科 (Pyralidae) 蜡螟亚科 (Galleriinae), 是蜜蜂尤其是中蜂的重要虫害^[1]。蜂群受大蜡螟为害后, 轻则影响群势和产蜜量, 重则导致全群蜜蜂逃亡^[2]。大蜡螟生长周期包括卵、幼虫、蛹、成虫 4 个阶段, 卵期 6 ~ 12 d, 幼虫期共有 8 龄, 初孵幼虫喜欢上脾吞食蜂巢, 并钻蛀隧道, 故大蜡螟幼虫又叫巢虫^[3], 幼虫上脾后潜伏在巢房的底部咬食巢脾, 蛀成隧道状, 会造成大量“白头蛹”^[4], 使蜂蛹不能正常羽化, 如果工蜂无法清理过多巢虫, 蜂群就会弃巢飞逃, 巢虫则在 10 ~ 15 d 内破坏蜂群所有空巢脾^[5]。

东方蜜蜂 (*Apis cerana*) 和西方蜜蜂 (*Apis mellifera*) 是蜜蜂属内进化程度较高、亲缘关系较近的两个种^[6]。东方蜜蜂是中国本土饲养的蜂种, 分布广泛, 是主要的传粉昆虫。1896 年后, 中国开始推广饲养适应能力强且生产性能好的西方蜜蜂, 两种蜂对各自的生态条件形成了各自的适应性^[7]。东方蜜蜂具有抗螨能力强, 善于发现零星蜜源, 采蜜时间长, 环境适应力强等优点, 但较西方蜜蜂更容易受巢虫的危害^[8]。

目前, 国内外对大蜡螟的防治措施逐渐从单一防治发展到多种措施相结合的综合防治^[9]。例如: 将熏蒸、适当缩脾换脾、合并弱群相结合的综合防治方法^[10]; 以 NC34 和 Otio 品系线虫为理想天敌防治大蜡螟^[11-12]; 利用甾醇代谢抑制剂控制大蜡螟^[13]; 通过茧蜂、线虫和苏云金芽孢杆菌等寄生性天敌防治大蜡螟^[9]。但针对大蜡螟对东、西方蜜蜂蜂群危害差异的研究却鲜有报道。因此, 本研究通过研究在蜂箱巢门口和蜂群内, 东、西方蜜蜂对 5 龄大蜡螟幼虫、刚交尾雌蛾和死亡雌蛾的清理情况, 从东、西方蜜蜂清理大蜡螟的行为差异角度出发, 以期探讨防治大蜡螟新途径。

1 材料与方法

1.1 材料

试验蜂种为云南省农科院蚕桑蜜蜂研究所红

河综合试验站饲养的东、西方蜜蜂, 选择群势相当的各 3 群进行试验; 大蜡螟茧团收集于东方蜜蜂蜂场受大蜡螟侵染的蜂群。

1.2 方法

(1) 5 龄大蜡螟幼虫和刚交尾雌蛾的收集。

在东方蜜蜂蜂场收集结茧待羽化的大蜡螟茧团, 放入储物箱, 待大蜡螟羽化 24 h 后, 将雌蛾分装到上端开口的 5 mL 离心管中, 1 支离心管装 1 只雌蛾, 放入人工气候箱避光饲养 (温度 30 ℃, 湿度 65%), 待雌蛾产卵后将卵转入带有少量蜂蜜、花粉的巢脾上饲养, 6 ~ 12 d 卵孵化后, 幼虫生长第 10 天收集 30 条幼虫 (5 龄, 体长 10 ~ 15 mm) 用作试验, 剩下的幼虫待结茧后按上述方法收集 30 只刚交尾的雌蛾。

(2) 清理试验。

分别将 5 龄大蜡螟幼虫、刚交尾的雌蛾 (用细线系于头和胸之间)、死亡雌蛾放置于东、西方蜜蜂蜂箱的巢门口和箱内框梁上, 每次 1 头幼虫或 1 只雌蛾, 每群蜂测试 10 头幼虫和 10 只雌蛾, 记录统计攻击清理 5 龄大蜡螟幼虫和刚交尾的雌蛾的东、西方蜜蜂的数量、攻击时间及对死亡雌蛾的清理情况。

(3) 统计分析。

用 SPSS 17.0 软件单样本 *t* 检测, 分析在蜂箱巢门口和巢内清理 5 龄大蜡螟幼虫和刚交尾的雌蛾的东、西方蜜蜂的攻击数量、攻击时间的差异显著性。

2 结果与分析

2.1 东、西方蜜蜂在蜂箱巢门口和巢内对 5 龄大蜡螟幼虫的清理比较

由表 1 可以看出: 东、西方蜜蜂在蜂箱巢门口对 5 龄大蜡螟幼虫的攻击时间相差不大, 差异不显著; 在巢内, 西方蜜蜂攻击时间长于东方蜜蜂, 差异不显著; 在巢门口和在巢内, 西方蜜蜂的攻击数量都较东方蜜蜂多, 但差异不显著。

表 1 东、西方蜜蜂在蜂箱巢门口和巢内对 5 龄大蜡螟幼虫的清理 ($\bar{x} \pm SD$)

Tab. 1 Cleaning behaviors of *A. cerana* and *A. mellifera* against *G. mellonella* larvae of five instar

项目 item	攻击时间/sattack time		攻击数量/只 attack number	
	东方蜜蜂 <i>A. cerana</i>	西方蜜蜂 <i>A. mellifera</i>	东方蜜蜂 <i>A. cerana</i>	西方蜜蜂 <i>A. mellifera</i>
巢门 out	23.28 ± 14.36 a	21.57 ± 11.28 a	4.53 ± 2.12 A	11.25 ± 1.34 A
巢内 in	15.87 ± 13.76 a	25.25 ± 17.81 a	6.75 ± 3.40 A	9.50 ± 9.19 A

注: 同行中东、西方蜜蜂两组间不同字母表示差异显著 ($P < 0.001$); 下同。

Note: Different small letters in same row between *A. cerana* and *A. mellifera* indicate significant difference ($P < 0.001$); the same as below.

2.2 东、西方蜜蜂在蜂箱巢门口和巢内对刚交尾的大蜡螟雌蛾的清理比较

由表 2 可以看出: 在蜂箱巢门口和巢内, 西方蜜蜂对刚交尾的大蜡螟雌蛾的攻击时间要比东

方蜜蜂长, 在巢门口攻击时间差异显著 ($F = 16.274, P < 0.001$), 在巢内差异不显著 ($F = 0.138, P = 0.717$); 在攻击数量上, 参与攻击的西方蜜蜂数量也多于东方蜜蜂, 但差异不显著。

表 2 东、西方蜜蜂在蜂箱巢门口和巢内对刚交尾的大蜡螟雌蛾的清理
Tab. 2 Cleaning behaviors of *A. cerana* and *A. mellifera* against *G. mellonella* adults

项目 item	攻击时间/sattack time		攻击数量/只 attack number	
	东方蜜蜂 <i>A. cerana</i>	西方蜜蜂 <i>A. mellifera</i>	东方蜜蜂 <i>A. cerana</i>	西方蜜蜂 <i>A. mellifera</i>
巢门 out	15.57 ± 12.62 a	70.35 ± 8.47 b	4.53 ± 0.71 A	6.51 ± 2.12 A
巢内 in	43.56 ± 18.32 a	47.4 ± 18.99 a	6.57 ± 3.53 A	10.52 ± 3.87 A

2.3 东、西方蜜蜂在蜂箱巢门口和巢内对死的大蜡螟雌蛾的清理比较

观察发现: 东方蜜蜂在蜂箱巢门口和巢内对死的大蜡螟雌蛾都不予清理, 而西方蜜蜂在蜂箱巢门口和巢内对死的大蜡螟雌蛾都加以清理, 在巢门口攻击时间 (19 ± 13.2) s, 攻击数量 (5.5 ± 1.5) 只; 在巢内攻击时间 (9.4 ± 3.2) s, 攻击数量 (4.5 ± 1.5) 只; 攻击结束后, 西方蜜蜂会将死的大蜡螟雌蛾拖离蜂箱。

3 讨论

3.1 东、西方蜜蜂对大蜡螟幼虫的清理

徐祖荫^[14]指出: 初孵大蜡螟幼虫上脾是大蜡螟生活史中不可缺少的重要一环, 具有两重意义: 一是获得自身前期发育所需的食源; 二是刺激工蜂咬脾, 为掉落箱底生活的幼虫及其后期发育取得食料。陈华生等^[15]研究报道 1、2 龄大蜡螟幼虫体小、爬行速度快、灵活, 不易被工蜂发现, 占总上脾数 80% 以上, 3 龄以上幼虫体较大, 易被工蜂发现驱赶, 能上脾危害的较少。因此, 防止 1、2 龄幼虫上脾, 是有效控制大蜡螟为害的关键。

由于 1、2 龄大蜡螟幼虫太小, 观察东、西方蜜蜂对其的清理有一定难度, 所以本试验选择食量大、破坏性大的 5 龄大蜡螟幼虫进行观察。试验中, 在蜂箱巢门口和巢内, 参与攻击 5 龄大蜡螟幼虫的西方蜜蜂的数量都较东方蜜蜂多, 攻击时间较长, 这与黄少康等^[5]研究报道西方蜜蜂清巢力强一致。一方面, 西方蜜蜂蜂群清巢能力强, 能更好地控制大蜡螟幼虫上脾并对其进行清理; 另一方面, 西方蜜蜂较东方蜜蜂对蜡屑的清理破

坏了箱底大蜡螟幼虫滋生、繁衍的环境和食物来源, 有效地控制了大蜡螟幼虫的危害, 这是养蜂生产中大蜡螟多危害东方蜜蜂蜂群而对西方蜜蜂蜂群危害甚少的重要原因之一。

3.2 东、西方蜜蜂对大蜡螟成虫的清理

海沃德 G. 斯潘格勒^[16]研究表明: 大蜡螟的求偶信号是短距离的, 典型的大蜡螟交配都在靠近蜂箱、蜂盖表面或蜂箱内发生, 交配的雌蛾白天潜伏在蜂箱底外壁或附近的树林、草丛中, 夜间伺机经蜂箱巢门潜入箱内产卵^[1], 如果蜂群群势强壮, 就能阻挡雌蛾进入蜂箱, 雌蛾就只能将卵产在蜂箱外缝隙或树缝中^[4]。

本试验中, 在蜂箱巢门口和巢内, 攻击大蜡螟雌蛾的西方蜜蜂数量较东方蜜蜂多, 攻击时间更长, 与黄少康等^[5]报道的西方蜜蜂能很快清除入侵的大蜡螟一致。同时, 西方蜜蜂会将受攻击后的大蜡螟雌蛾拖离蜂箱、对放置在蜂箱巢门口和巢内的死的雌蛾也会攻击和清理, 而东方蜜蜂对活的大蜡螟雌蛾攻击后放弃清理、对实验中死的雌蛾不予攻击和清理, 表明西方蜜蜂对大蜡螟雌蛾更加敏感, 这样西方蜜蜂较东方蜜蜂能更多地阻止大蜡螟雌蛾进入蜂箱产卵, 从源头上控制了大蜡螟的危害, 这是养蜂生产中大蜡螟多危害东方蜜蜂蜂群而对西方蜜蜂蜂群危害甚少的另一个重要方面。

因此在养蜂生产中及时扑打大蜡螟成蛾, 不断清理蜂箱是防治大蜡螟危害的重要措施。同时, 可以从东、西方蜜蜂感知清理大蜡螟的行为差异角度出发, 探讨防治大蜡螟新途径, 这对于维护本土生态环境平衡、发展中华蜜蜂养殖产业、提高饲养中华蜜蜂蜂农收入等方面均有十分重要的意义。

[参考文献]

- [1] 代平礼, 周婷, 王强, 等. 大蜡螟的研究概况及防治 [C] //2005 年中国养蜂学会蜜蜂产品专业委员会、蜜蜂保护专业委员会、蜜蜂授粉专业委员会联合工作会议和学术研讨会论文集, 2005: 143.
- [2] 徐祖荫. 大蜡螟及其防治 [J]. 中国养蜂, 1982 (5): 24.
- [3] 胡树森, 陈日光, 杨明. 大蜡螟生活习性及其防治的初步研究 [J]. 湖南农学院学报, 1989, 15 (3): 53.
- [4] 胡福良, 李英华. 大蜡螟的生物学特性和防治方法 [J]. 养蜂科技, 2000 (1): 4.
- [5] 黄少康, 王建鼎. 大蜡螟的生物学研究 [J]. 中国养蜂, 2001 (5): 6.
- [6] 杨冠煌, 许少玉, 匡邦郁, 等. 东方蜜蜂 *Apis Cerana* Fab. 在我国的分布及其亚种分化 [J]. 云南农业大学学报, 1986, 1 (1): 89.
- [7] 余林生, 邹运鼎, 曹义锋, 等. 意大利蜜蜂 (*Apis mellifera ligustica*) 与中华蜜蜂 (*Apis cerana ceraca*) 的生态位比较 [J]. 生态学报, 2008, 9 (9): 4575.
- [8] 徐舟. 中华蜜蜂良种培育及其主要天敌调查研究 [D]. 长沙: 湖南农业大学, 2013.
- [9] 刘奇志, 田里. 国内外大蜡螟防治方法研究现状 [J]. 安徽农业科学, 2008, 36 (13): 5495.
- [10] 余毓生. 中蜂巢虫综合防治方法 [J]. 养蜂科技, 2005 (3): 20.
- [11] 韩冰, 从斌, 刘亚臣, 等. 不同品系昆虫病原线虫对大蜡螟羧酸酯酶活性的影响 [J]. 安徽农业科学, 2006, 34 (7): 1393.
- [12] 丁晓帆, 林茂松, 刘亮山. 几种昆虫病原线虫对大蜡螟幼虫血淋巴及其能源物质含量的影响 [J]. 南京农业大学学报, 2005, 28 (3): 43.
- [13] 马克 F., 宋延明, 李潮波. 应用甾醇代谢抑制剂控制大蜡螟的研究 [J]. 养蜂科技, 1999 (3): 20.
- [14] 徐祖荫. 大蜡螟对中蜂危害观察 [J]. 蜜蜂杂志, 1983 (1): 11.
- [15] 陈华生, 罗岳雄. 大蜡螟上脾的研究 [J]. 养蜂科技, 1990 (3): 4.
- [16] 斯潘格勒. 蜡螟的通讯系统 [J]. 中国养蜂, 1988 (6): 42.