

火红拟孔蜂的筑巢习性和行为^{*}

刘 强^① 张丽香^②

(^①天津师范大学生物学系 天津 300074; ^②内蒙古师范大学生物学系 呼和浩特 010022)

摘要: 对火红拟孔蜂 (*Hoplitis pyrrhosoma*) 连续 4 年的野外观察研究发现, 该蜂为濒危植物四合木的重要传粉昆虫。其切取霸王、蝎虎霸王、白刺、红沙、猪毛菜、雾冰藜等植物叶片并与土粘合成巢室; 筑巢场所所有砖石缝、废弃的土墙或土坯墙、建筑物和崖壁上的孔洞或缝、植物茎杆内管, 亦曾发现在枝条稠密的灌木基部、挂在植物上的编织物和黑色塑料袋、马粪内筑巢, 并在人工蜂箱的巢管内筑巢率极高。筑巢程序大致分为: 选址与识记、构筑巢壁、贮粮与产卵、封闭巢口。

关键词: 火红拟孔蜂; 筑巢; 习性; 行为

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2002)06-08-05

A Study of Nesting Habits and Behavior of *Hoplitis pyrrhosoma*

LIU Qiang^① ZHANG Li-Xiang^②

(^① Department of Biology, Tianjin Normal University Tianjin 300074;

(^② Department of Biology, Inner Mongolia Normal University Huhhot 010022, China)

Abstract: A four year field investigation of *Hoplitis pyrrhosoma*. Revealed that this species is an important native pollinator of *Tetraena mongolica*, an endangered plant. *Hoplitis pyrrhosoma* builds nests by mixing earth and shredded leaves of *Zygophyllum xanthoxylon*, *Zygophyllum mucronatum*, *Nitraria roborowskii*, *Reaumuria soongorica*, *Salsola arbuscula* and *Bassia dasyphylla*, etc. Nests are in plant stem, in holes and cracks which are found in brick, rock and earthen walls, etc. We have even found nests in the bases of densely branching shrubs, fabric hanging in branches, black plastic bags and horse dung. Furthermore, *Hoplitis pyrrhosoma* can nest in artificial boxes with hollow tubes. The sequence of nesting behaviour is roughly as follows: site selection and memorization of site location, construction of the nest wall, reserving food and oviposition, sealing cells.

Key words: *Hoplitis pyrrhosoma*; Nesting; Habit; Behavior

火红拟孔蜂 (*Hoplitis pyrrhosoma*) 隶属于膜翅目蜜蜂总科切叶蜂科切叶蜂族拟孔蜂属。该种自 1990 年以新种发表后^[1], 尚未见其它研究和报道。笔者通过对其连续 4 年的观察研究, 首次报道了火红拟孔蜂的筑巢材料及场所、巢群密度与环境的关系、巢室结构与排列等筑巢习性及筑巢行为, 并成功地利用人工巢管对其进行回收和释放。该蜂成虫活动时间与濒危植物四合木花期吻合, 为其重要传粉昆虫。四合

木是东阿拉善荒漠特有的单种属植物, 被认为是古地中海南岸热带成分的孑遗种, 也是蒙古高原和亚洲中部的特征属植物之一; 不仅对认识古地中海植物区系和植被的起源与演化具有

* 国家自然科学基金资助项目 (No. 39760018, 30060011);

第一作者介绍 刘强, 男, 48 岁, 教授; 研究方向: 昆虫与植物的关系; E-mail: lqjnu@x263.net.

收稿日期: 2002-03-01, 修回日期: 2002-06-18

重要的科学意义,而且是很好的固沙植物。由于其分布区狭小而局限,且被分割为岛状,被列为国家二级保护植物和优先保护植物。掌握火红拟孔蜂筑巢习性,人为创造筑巢条件,以扩大其种群数量,对四合木的保护具有重要意义,也为生产上进一步开发利用该蜂提供理论依据。

1 材料与方 法

于1998~2001年每年的5~7月,在四合木分布区调查火红拟孔蜂的筑巢场所。在自然巢区和人工垒筑的砖墙旁(砖块可以随意移动便于观察其整个筑巢过程)及人工巢箱旁,定点观察筑巢习性和行为,记录并用照相机和摄像机拍摄。人工巢管用芦苇管、纸管、玻璃管截成长约15 cm,直径5~11 mm,一端留节或封口,50根扎成一捆,4~6捆放于一纸箱内。

2 观察结果

2.1 筑巢习性 火红拟孔蜂在其自然分布区一年发生一代。成虫始见于5月上旬,5月中下旬大量出现,7月上旬基本不见其活动。该蜂为野生独栖、“自由式”^[3]非凿洞型蜜蜂。

2.1.1 筑巢场所和材料 火红拟孔蜂筑巢场所所有砖石缝、废弃的土墙、土坯墙,建筑物和崖壁上的孔、洞、缝,植物茎秆内的管道,条蜂和石蜂的空巢室和通道;还发现在枝条稠密的灌木基部,挂在植物上的纺织物和黑塑料袋、马粪内等;喜欢利用直径6 mm左右的人工巢管和未受到严重损坏的旧巢。一般是在自身羽化的巢周围再筑新巢或直接利用旧巢室(1个巢室最多可被利用4次),因此在占据多年巢区往往形成较大的巢群。该蜂喜欢在避风朝东或东南的物体上筑巢,南向次之,西至北向较少。

火红拟孔蜂切取霸王(*Zygophyllum xanthoxylon*)、蝎虎霸王(*Zygophyllum mucronatum*)、白刺(*Nitraria* spp.)、红沙(*Reaumuria soongorica*)、猪毛菜(*Salsola arbuscula*)、雾冰藜(*Bassia dasyphylla*)等植物的碎叶与砂和土的粘合物筑巢。

2.1.2 巢室结构与排列 单个完整的巢室似

一卵圆形小罐(图1);长12~15 mm,中间最粗部位直径8~10 mm,巢口直径约4.5 mm;内壁光滑,外壁粗糙,壁厚1.5 mm左右;巢盖下凹,厚约2 mm。在狭缝中,巢壁常因筑巢空间的限制有一定的变形或缺省(图2)。完成一个新巢封口后,常紧靠着再筑下一个新巢,巢室的数目和排列随空间及其走向而定;一般巢口向上直立排列,直立空间不够时才平卧或斜排;如果垂直空间较大,可直立叠排数层(图3)。在直径约6 mm左右的巢管中筑巢,巢壁大部分由管壁代替,仅有巢底(或巢盖),由巢底(或巢盖)把管分隔成一条笔直的蜂房带(图4)。

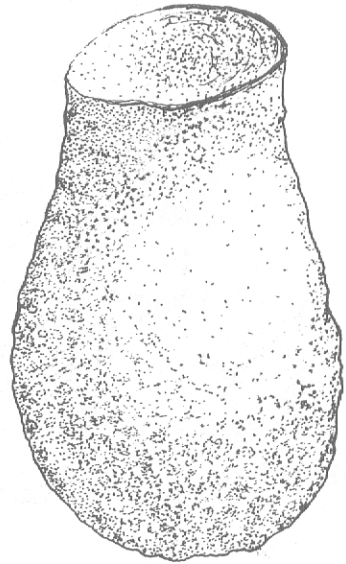


图1 火红拟孔蜂单个巢室

2.2 筑巢行为 交尾后的雌蜂立即寻找筑巢的场所,开始筑巢。筑巢程序大致可分四步:选址与识记、构筑巢壁、贮粮与产卵、封闭巢口。

2.2.1 选址与识记 无论重建新巢还是利用旧巢,首先要确定巢址,选址需10 min左右。选址时先作与地面或墙面平行的锯齿状“勘察飞行”,并不时停落,钻入孔、洞、缝或旧巢中探测和挑选。如果是利用旧巢,则钻入选定的巢中,用上颚和足把废物清除。巢址选定后,再作锯齿状“辨认飞行”,亦不时停落、钻入和钻出以增强记忆,或试着远飞数米后归来找巢,经多次识记后才切叶、取土,开始筑巢。火红拟孔蜂偶

尔也有迷失和错误巢的现象,但一般不轻易放弃已选用的巢址,要反复寻找。

2.2.2 构筑巢壁 构筑新巢的过程为,先切取几次筑巢用的植物碎叶置于选定的巢址上。切叶时,中、后足支撑身体,上颚切叶,前足收集切下的碎叶将其团成直径约 2 mm 的球状衔回。然后再取回一些直径 2 mm 左右的干土块咬碎散于碎叶上经一番修整筑成巢底。如果附近没有大小合适的土块,则从一些大土块上切下小块衔回,若切下的土块直径较大,约 3 mm 左右,虽可不加修理带回,但在中途可能因衔的不牢

或土块过重而停落进行调整或休息。如果周围没有可利用的土块,则将剪切下来的碎叶球直接放在干燥的砂土上,粘些砂土,或夹取砂粒衔回。整个巢壁均以同样的材料和方法逐步加高筑成,最后留下一个约 4.5 mm 的巢口,供贮存蜂粮和产卵时进出及吐蜜卸粉时支撑身体。每次切叶或取土时间约 120 ~ 150 s,回巢整理停留 71 ~ 150 s。一般天气,构筑一个完整的巢壁大约需要 5 h 左右,往返约 60 ~ 90 次。巢壁筑成后便开始贮存蜂粮。

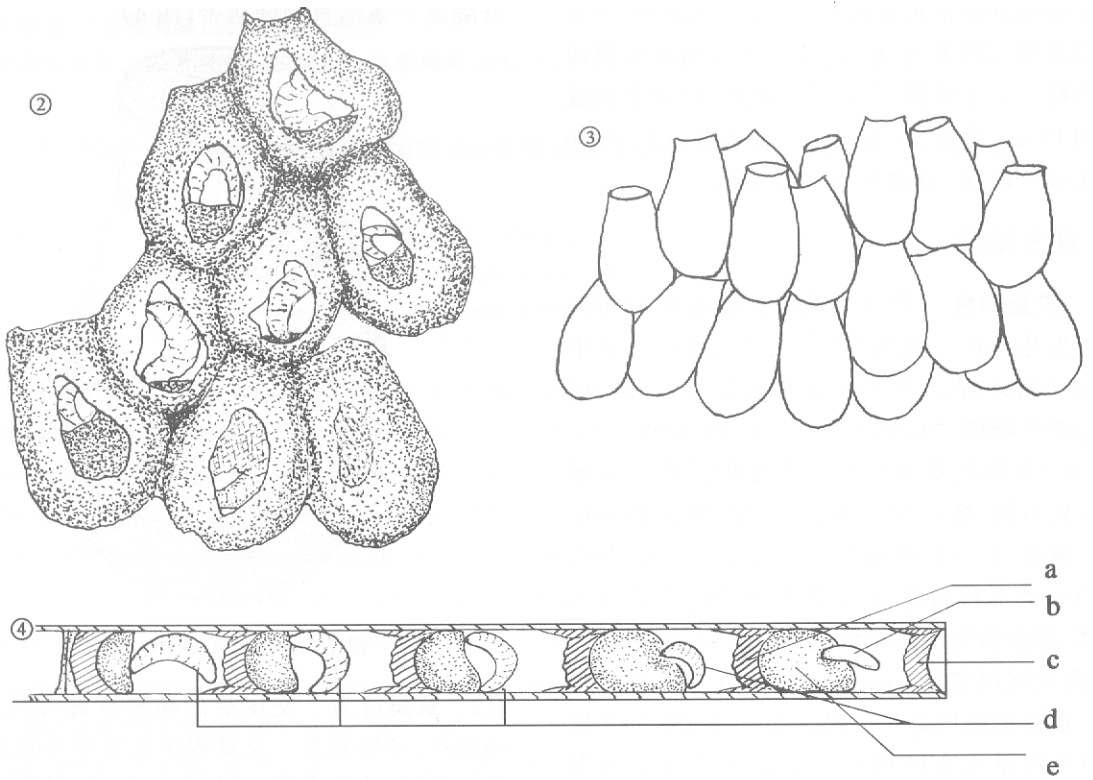


图 2 火红拟孔蜂在狭缝内的巢缺省部分巢壁;图 3 火红拟孔蜂巢室的叠排;图 4 火红拟孔蜂在苇管内筑巢
a.巢底兼巢盖; b.卵; c.巢盖; d.1~4 龄幼虫; e.蜂粮

如果是利用旧巢,仅需清除废物,修补巢口,便可贮存蜂粮。修补一个旧巢约需 1 h 左右。在直径 6 mm 左右的巢管中筑巢所需时间约 1 ~ 1.5 h。利用旧巢或 6 mm 左右的巢管具有省时、省力、提高营巢率的意义。

2.2.3 贮粮与产卵 巢壁筑成后,接着便忙于采集花粉和花蜜贮存蜂粮。每次采集归来,头

部先钻入,确认是巢位,将蜜囊内的花蜜吐在巢中,吐蜜时身体抖动一下,然后退出,再将腹部退入巢内,用后足跗节卸下腹毛刷上携带的花粉。吐蜜和卸粉一般共约需 3 min 左右。每隔一段时间,当巢内花粉和花蜜达到一定量时,便钻入巢内以较长的时间用上颚和前足将收集的花粉和花蜜调和成均匀的凝胶状的蜂粮。贮存

蜂粮足够其后代发育所需时,再作最后一次整理,然后腹部伸入巢中,在蜂粮上产下一枚卵。产卵时间约 1 min,卵的一端插入蜂粮(图 4:b)。蜂粮为卵圆形(图 4:e),长 7.2~9.8 mm,宽 5.5~6.3 mm;重 140~200 mg 左右。该蜂每次采集粉和蜜的量平均约 8 mg 左右,贮存足够的蜂粮需往返 20~30 次,一般天气,贮粮时间约 3 h。

2.2.4 封闭巢口 构筑巢盖、封闭巢口是筑巢的最后一道工序,是继产卵之后立即进行的工作。构筑巢盖时先切取 6~7 次叶将巢口封住,再取一些土块咬碎撒在上面,用上颚和前足进行一番修整。接着再铺一层叶,再撒一层土;这样一层叶一层土,需要各铺 3~4 层才完成一个巢盖。一般封闭一个巢口约需 30~50 min。

3 分析与讨论

3.1 筑巢场所的选择 火红拟孔蜂利用旧巢和在其它尽可能节约筑巢材料的场所内筑巢,是其节省体力和提高营巢率的一种本能。砖、石缝,东向或东南向的废弃土墙、土坯墙等建筑物和崖壁上的孔、洞、缝,植物茎干内的管道,条蜂和石蜂的空巢及通道是其比较喜欢的筑巢场所;而枝条稠密的灌木基部、挂在植物上的纺织物和黑塑料袋、马粪等是其急于产卵但又未找到合适的筑巢场所时被迫利用的。喜欢在巢东向和东南方向的物体上筑巢,是因为该蜂的分布区风力强劲,一年中大部分时间为西北风或西风,清晨阳光也最早照到此处,该方向避风、向阳、温暖,有利于其活动。

3.2 筑巢植物的选择 在切叶筑巢用的植物中,霸王属(*Zygophyllum* spp.)和白刺属(*Nitraria* spp.)是其最喜欢利用的植物,而且数量多、分布广;其次是雾冰藜(*Bassia dasyphylla*)、猪毛菜(*Salsola arbuscula*)和红沙(*Reaumuria soongorica*)。这些植物叶肉质多浆,无特殊气味。但未见其切取四合木的叶筑巢,即使是在四合木茎干上筑巢,也要到较远处取喜欢用的植物叶。说明该蜂选取的植物不仅仅是肉质多浆和无特殊气味,可能与化学成分有密切关系。

3.3 对光线和颜色的选择 为了利于该蜂识

巢,而将人工巢管的口分别染成黑、绿、红、黄、白 5 种颜色,结果发现该蜂在黑、绿两种颜色的巢管内筑巢率显著高于其它。说明该蜂不仅对巢管的直径有选择,而且喜欢在较黑暗环境中筑巢;在孔、洞、缝和黑色塑料袋、纺织物褶皱内筑巢也说明这一点。

3.4 利用土粉的意义 筑巢材料为植物碎叶混以干燥的土粉,土粉的比例随周围的条件差异很大;另外,有些地方没有可利用的土块时,将切下的植物多浆的碎叶球放该干燥的砂土上粘一粘,是为了吸收碎叶中的水分。因此认为,土粉的主要作用是吸收植物碎叶的水分,使其快速凝结,其次是加固作用。

四合木进化潜能的衰退^[5]很可能与缺少有效传粉者有关。火红拟孔蜂虽是四合木的有效且重要传粉昆虫,但因自然界缺乏其大量筑巢场所,以致种群扩大受到限制。另外,天敌是制约火红拟孔蜂种群扩大的另一重要因素。在四合木的分布区垒筑砖墙或土坯墙,提供其筑巢的场所。还可以利用人工蜂巢进行扩繁,便于管理和控制敌害。该蜂能在人工巢箱中大量营巢,具有开发利用的潜能,作者已对其进行了全面研究,有望在作物和果树的授粉上应用。

致谢 内蒙古师范大学生物系 96 级苏宝龙同学、研究生王雄、高艳春老师、西北农林科技大学魏永平先生等曾参与了野外调查,在此一并致谢。

参 考 文 献

- [1] 吴燕如. 内蒙古蜜蜂九新种记述. 昆虫分类学报, 1990, 12(3,4): 243~251.
- [2] 吴燕如. 中国动物志 昆虫纲. 第二十卷 膜翅目: 准蜂科 蜜蜂科. 北京: 科学出版社, 2000. 21~44.
- [3] 吴燕如. 中国经济昆虫志(第九册). 蜜蜂总科. 北京: 科学出版社, 1965. 7~12.
- [4] 吴燕如. 中国拟孔蜂属的研究及新种记述. 昆虫学报, 1987, 30(4): 441~449.
- [5] 张颖娟, 阿里穆斯, 杨持. 四合木有性繁殖能力的观测. 内蒙古大学学报, 1997, 28(2): 268~270.
- [6] 杨龙龙, 徐怀李, 吴燕如. 凹唇壁蜂和紫壁蜂筑巢、访花行为和传粉生态学的比较研究. 生态学报, 1997, 17(1):

- 1 ~ 6.
- [7] 马毓泉等. 内蒙古植物志(第二版)第三卷. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1989. 414 ~ 429.
- [8] Michener C D. Descriptions and records on North American *Hoplitis* and *Anthocopa* (Hymenoptera, Megachilidae). *Pan-Pacific Entom*, 1954, 30(1): 37 ~ 52.
- [9] Michener C D. The Social behavior of Bees. Cambridge: Harvard Univ. Press, Mass., 1974. 1 ~ 404.
- [10] Radchenko V G, Pesenko Yu A. Biology of Bees (Hymenoptera, Apoidea). Zool Inst Russ Acad Sci, St. Petersburg. 1994. 1 ~ 350.