

油茶传粉昆虫研究现状和保护策略

周士锋, 韩春叶

(河南农业职业学院, 河南 中牟 451450)

摘要: 油茶是重要的木本油料树种, 制约油茶生产的最主要问题是授粉问题。鉴此, 对油茶的传粉生物学、传粉昆虫的种类及主要传粉昆虫的特点进行了综述, 并就传粉昆虫的资源保护提出了建议。

关键词: 油茶; 传粉生物学; 传粉昆虫; 资源保护

中图分类号: S186 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2011)09-0008-03

Research Progress and Conservation Strategies of Insect Pollinators of *Camellia oleifera* Abel

ZHOU Shi-feng, HAN Chun-ye

(Henan Vocational College of Agriculture, Zhongmu 451450, China)

Abstract: *Camellia oleifera* is an important woody oil plants. Lack of pollination is the most important factor limiting the production of *C. oleifera*. This paper summarizes the research progress of pollination biology, species of insect pollinators and the characteristics of the main insect pollinators. Conservation strategies are proposed accordingly, which will help to make effective measures to promote the production of *C. oleifera* by protecting and utilizing insect pollinators.

Key words: *Camellia oleifera*; Pollination biology; Insect pollinators; Resources protection

油茶(*Camellia oleifera*)是我国重要的木本油料树种, 茶油集食用和医疗保健于一身, 被誉为“东方橄榄油”, 其副产品茶枯饼经深加工可生产洗发液、饲料、生物农药等, 附加值非常高^[1-2]。但是由于一系列原因, 油茶产量一直受到制约, 严重影响油茶种植的经济效益, 其中最主要的原因是授粉问题。油茶是异花虫媒授粉树种, 自花和风媒授粉坐果率很低, 仅仅为 0~3%^[3]。鉴此, 对油茶的传粉生物学、传粉昆虫的种类及主要传粉昆虫的特点进行了综述, 并就传粉昆虫的资源保护提出了建议, 以期通过保护和利用传粉昆虫, 达到提高油茶产量的目的。

1 油茶的传粉生物学

邓园艺等^[1]研究表明, 油茶不存在无融合生殖和自花授粉现象, 其结实基本依赖传粉者。油茶多在 10 月中下旬开始开花, 花期较长, 整个花期可达 80 d 之久。单花花期一般为 4~5 d, 开花后第 1 天

即具有较高的可授性, 4 d 后基本失去可授性, 第 5 天全部失去可授性。花瓣多于 10:00 左右张开, 之后花药开始开裂, 在 1~2 h 内全部裂开, 17:00 左右花瓣重新卷起闭合^[4]。这就要求传粉昆虫能适应秋冬季节的寒冷天气, 且必须在 10:00—17:00 完成采蜜授粉。油茶的花粉量异常大, 单花花粉量平均达到了 $(293\ 759.9 \pm 39\ 262.6)$ 粒, 最大单花花粉量约为 643 566.97 粒。同时, 油茶的花蜜量也非常大, 每朵花高达 $(421.2 \pm 14.0) \mu\text{L}$, 是一般植物花蜜量的几十倍^[1]。这对花粉花蜜需求量极大的传粉昆虫是相当具有吸引力的。

2 油茶传粉昆虫种类

油茶由于其花开时期、含蜜量、花蜜组成成分等特有的生物学习性, 对传粉昆虫要求较严格。已报道的油茶传粉昆虫种类有油茶地蜂、大分舌蜂、纹地蜂、胡蜂等膜翅目昆虫、少量双翅目蝇类、鳞翅目蝶类和鞘翅目甲虫等 50 余种, 常见种类近 30 种^[3,5-6], 具体见表 1。

收稿日期: 2011-04-11

作者简介: 周士锋(1972-), 男, 河南固始人, 讲师, 硕士, 主要从事园林绿地规划和园林植物的栽培与养护工作。

E-mail: Zsf888zsf@tom.com

表 1 油茶传粉昆虫的种类

目	科	种
膜翅目 (Hymenoptera)	分舌蜂科 (Colletidae)	1. 大分舌蜂 (<i>Colletes gigas</i> Ckll)
		2. 纹地蜂 (<i>Andrena striata</i>)
		3. 油茶地蜂 (<i>Andrena camellia</i> Wu)
		4. 浙江地蜂 (<i>Andrena chkiangensis</i>)
		5. 湖南地蜂 (<i>Andrena hunanensis</i>)
	蜜蜂科 (Apidae)	6. 中华蜜蜂 (<i>Apis cerana cerana</i>)
		7. 毛跗黑条蜂 (<i>Anthophora plumipes</i> (Pallas))
		8. 黄腰胡蜂 (<i>Vespa affinis</i> (Linnaeus))
	胡蜂科 (Vespidae)	9. 基胡蜂 (<i>Vespa basalis</i> Smith)
		10. 黑盾胡蜂 (<i>Vespa bicolor</i> Fabricius)
		11. 金环胡蜂 (<i>Vespa mandarinia</i> Smith)
		12. 墨胸胡蜂 (<i>Vespa nigrithorax</i> Buysson)
		13. 北方黄胡蜂 (<i>Vespula rufa</i> (Linnaeus))
		14. 施黄胡蜂 (<i>Vespula schrenckii</i> Radoszkow sky)
	蚁科 (Formicidae)	15. 双齿多刺蚁 (<i>Polyrhachis dives</i> Smith)
		16. 疏斑纹蝇 (<i>Graphomya paucimaculata</i> Ouchi)
	双翅目 (Diptera)	17. 斑蹠齿股蝇 (<i>Hydrotaea chalcogaster</i> Wiedemann)
		18. 紫翠蝇 (<i>Neomyia gavis</i> Walker)
		19. 等彩蝇 (<i>Isomyia</i> sp.)
		20. 异色口鼻蝇 (<i>Stomorphina discolor</i> Fabricius)
		21. 黑带食蚜蝇 (<i>Episyrphus balteatus</i> De Geer)
		22. 羽芒宽盾食蚜蝇 (<i>Phytomyia zonata</i> Fabricius)
		23. 松毛虫小盾寄蝇 (<i>Nemosturmia amoena</i> Meigen)
		24. 蚕饰腹寄蝇 (<i>Blepharipa zibina</i> (Walker))
		25. 雅灰蝶 (<i>Jamides bochus</i> Cramer)
		26. 隐纹谷弄蝶 (<i>Pelop idasmathias</i> (Fabricius))
鳞翅目 (Lepidoptera)	灰蝶科 (Lycaenidae)	27. 宽边黄粉蝶 (<i>Eurema hecabe</i> (Linnaeus))
	弄蝶科 (Hesperiidae)	28. 菜粉蝶 (<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus))
	粉蝶科 (Pieridae)	

3 油茶主要传粉昆虫的特点

3.1 油茶地蜂(*Andrena camellia* Wu)

3.1.1 分类和形态特征 油茶地蜂属于膜翅目(Hymenoptera),蜜蜂总科(Apoidea),地蜂科(Andrenidae),地蜂属(*Andrena*)^[7],分布于浙江、江西、湖南、贵州等地^[6]。体黑色带黄褐色有光泽,雌蜂长 9~12 mm,雄蜂长 8~11 mm,喙长 4 mm,舌成管状;臀伞金黄色;唇基

中央稍凹陷(似压平状);上唇枕突前缘中央明显凹陷;后足跗节毛刷金黄色^[6]。

3.1.2 生物学习性 油茶地蜂为典型的独栖性种类,1a 多发生 1 代^[8-9]。每年 11 月中旬到 12 月上旬产卵,卵圆形,米黄色,直径约 1 mm。卵期为 10 d 左右。幼虫乳白色,体 11 节,弯曲,低龄幼虫体长 0.8~1.3 cm,质量 39~63 mg。老熟幼虫体长可达 1.5 cm,质量 90 mg。幼虫期 24 d 左右。以老熟幼虫进入滞育,滞育期约 241 d,翌年 9 月中旬开始化蛹,裸蛹,颜色由乳白色逐渐变为淡黄色,长 1.0~1.2 cm,蛹期约 30 d。10 月中下旬开始羽化,雄蜂早于雌蜂 3 d 左右,雄蜂寿命约 18 d,雌蜂约 38 d^[10]。该蜂交配多在 9:00—11:00,大多数在地上,少数在叶面,时间为 30 s 至 1 min。雄蜂交尾后即死亡。交配后的雌蜂在羽化地点附近选址筑巢,一般在油茶林中或油茶林附近。林地郁密度和土壤土质状况对其是否选择筑巢和巢穴结构有影响^[11],一般土质松软、杂质少的裸土或仅被浅草的地方地蜂分布较多。1 头雌虫挖掘筑造 1 个巢穴,巢穴为无分岔的单支洞,主道在土质较好的地方倾斜角小,而在杂质多的土中,倾斜角较大,曲折。在一定深度之下,主道周边出现由小径连接主道的近椭圆形虫室,其通常在远主道端略向下倾斜。当成虫营造好一个虫室后,在虫室内壁均匀涂满唾液和蜡的混合物以保持虫室内的湿度,然后开始外出采集花粉回到虫室内制造花粉球并在其上产卵,每个花粉球上产卵 1 枚,之后填堵小径,封闭虫室;随后继续向下挖掘主道,在下一个选定的位置开始营造下一个虫室^[11]。

3.1.3 传粉生物学 该蜂传粉效率较高。据报道,其晴朗天气外出,平均每天出洞访花 3~5 次,多数为 2~3 次,访花 30 朵,每次可携带花粉 13 万粒。据夏剑萍等^[5]报道,林内有蜂 5~10 头/株(且分布均匀)时,油茶坐果率可达 70.00%。

3.2 大分舌蜂(*Colletes gigas* Ckll)

3.2.1 分类和形态特征 大分舌蜂属于膜翅目(Hymenoptera),蜜蜂总科(Apoidea),分舌蜂科(Colletidae)分舌蜂属(*Colletes Latreille*),分布于浙江、福建等地^[6]。体中型,雌蜂长 18~22 mm,雄蜂长 14~16 mm。头部宽度大于长度,颅顶后缘凹陷。唇基点刻较粗,呈纵排排列,喙长约 2 mm,舌分叉。体黑色,体被黄褐色毛。颜面、颅顶、颊、胸部背板和侧板、节间及腹部第 1 节背板基部黄褐色毛密生。腹部较长,第 1—5 腹节背板后缘具有黄色宽毛带,3—6 节背板被短黄褐色毛,以 5—6 节最密。足被浅黄色毛,尤以后足转节及腿节较长,是雌蜂的采粉器官^[6]。

3.2.2 生物学习性 大分舌蜂属独栖性种类,1a 发生 1 代,10—11 月份成虫羽化,雌虫比雄虫羽化晚 2~5 d。雄蜂羽化后钻出地面即在地面飞旋,等待雌蜂

飞出交尾。一般 8:30—12:00 为该蜂的交尾活跃期, 据调查, 8:00—16:00 交尾的大分舌蜂可占全日交尾数量的 82.7% 之多^[12]。雌虫只交尾一次, 交尾后取食油茶花蜜, 并钻洞营巢产卵。大分舌蜂多营巢于砂层深厚、湿润而较为隐蔽的坡地。据报道, 地下水位过高不利于大分舌蜂的栖息, 长期湿润下蜂幼虫死亡率高于正常的 10%~20%。蜂巢洞道弯曲, 深 46~80 cm, 有主侧道, 侧道 3~5 cm, 蜂孔成群分布, 可多达 30 个/m²。雌蜂产卵于花粉球上, 每球 1 粒, 并做蜡衣封盖填土于侧道, 另挖侧道继续产卵。卵长筒形, 一端略小, 长 2.9~3.1 mm, 直径 1.0 mm。卵期 10 d 左右, 多则 20 d。次年 9—10 月份化蛹, 裸蛹, 长 15~22 mm, 蛹期 15 d 左右^[13]。

3.2.3 传粉生物学 大分舌蜂主要由雌蜂帮助油茶授粉, 雄蜂只采食花蜜作补充营养。气温超过 7~10℃ 蜂外出活动, 超过 10~14℃ 后活动频繁^[12], 日落后多不活动。每天出洞 10~17 次, 直接停留在花蕊上或在花蕊上爬动, 前足向后拍打, 将花粉收集到后足花粉篮, 同时将头伸入花柱底部取食花蜜。大分舌蜂在每朵花上约能采集 5 万粒花粉, 每次回巢可携带 40 万粒花粉。每天访花超过 100 朵, 可筑一只花粉 0.1~0.3 g, 约 290 万~720 万粒, 平均 473 万粒的粉包。据报道, 经大分舌蜂采集后柱头可粘 3000~5000 粒花粉, 坐果率可达 86.3%, 引进大分舌蜂的油茶林地增产 30%~100%。在油茶花开期间, 油茶林地只要达到一树一蜂或一树二蜂, 授粉媒介可基本解决^[13]。

3.3 其他传粉昆虫

除了地蜂科、分舌蜂科传粉昆虫外, 胡蜂、蝇类、鳞翅目昆虫均有一定的传粉作用^[3]。胡蜂科传粉昆虫主要包括黑盾胡蜂、墨胸胡蜂、金环胡蜂、黄腰胡蜂、基胡蜂等, 个体一般较大, 体壁多毛, 飞行能力强, 活动迅速。其访花的主要目的是取食花蜜, 在取食花蜜过程中可使体壁上粘附的花粉接触到柱头从而完成授粉, 具有一定传粉作用。但由于胡蜂并不采集花粉, 其传粉效率不如大分舌蜂和油茶地蜂。另外, 胡蜂科昆虫多数为捕食性, 在访花的同时经常捕食大分舌蜂等其他传粉昆虫。双翅目蝇类的传粉效率较低。蝇类偏爱取食花蜜, 无专门携带花粉的器官, 但其身体具刚毛, 可携带少量花粉, 对传粉起到一定作用。由于油茶开花季节为冬季, 鳞翅目传粉昆虫很少, 且其访花的主要目的是取食花蜜, 在此过程中起到一定授粉作用, 但由于数量少, 对油茶的传粉作用有限。

4 传粉昆虫的资源保护和今后的研究重点

鉴于油茶传粉昆虫特有的生物学习性, 笔者认

为, 该类野生蜂的保护应该注意以下几个方面的问题: (1) 在油茶产地对地蜂类传粉昆虫的基本知识进行宣传 and 普及, 防止人为捕杀地蜂和无意间对地蜂巢穴的破坏。(2) 地蜂科昆虫在地下营巢, 过于板结或过于疏松的土地均不利于成蜂繁衍, 故可结合地蜂的营巢习性改造油茶林地, 多营造沟凹、坡地等砂层深厚的土地环境。(3) 针对目前人工引放技术 1a 保存率较低和次年成蜂繁殖成功率低下的问题, 可对油茶产地连续多年进行引放, 直到形成稳定的种群。(4) 控制油茶产地胡蜂科蜂类和艳斑蜂等地蜂天敌种群。(5) 注意油茶产地环境的保护和农药的使用。

地蜂科传粉蜂类为地下营巢昆虫, 其巢穴及虫室内的适宜温度、适宜湿度等因素目前尚未完全弄清。目前对油茶主要传粉昆虫油茶地蜂、大分舌蜂等的利用多停留在野生蜂保护方面。笔者认为, 今后应该加强对该类昆虫生活环境的研究, 以期能形成对油茶主要传粉昆虫的大规模工业化生产和利用的局面, 从而达到提高油茶产量的目的。

参考文献:

- [1] 邓园艺, 喻勋林, 雷瑞虎, 等. 油茶的传粉生物学特性[J]. 经济林研究, 2009, 27(1): 72-75.
- [2] 黄明智, 王锋. 油茶发展的有利条件及对策[J]. 现代农业科技, 2009(17): 62.
- [3] 何学友, 蔡守平, 熊瑜, 等. 福建省油茶林主要传粉昆虫种类及访花行为[J]. 福建林业科技, 2010, 37(4): 1-5, 30.
- [4] 邓园艺, 喻勋林, 罗毅波. 传粉昆虫对我国中南地区油茶结实和结籽的作用[J]. 生态学报, 2010, 30(16): 4427-4436.
- [5] 夏剑萍, 陈京元, 邓先珍. 油茶传粉昆虫研究现状与今后研究重点探讨[J]. 湖北林业科技, 2010(4): 61-63.
- [6] 吴燕如. 油茶传粉蜜蜂的鉴别及地蜂属四个新种[J]. 昆虫学报, 1977, 20(2): 199-204.
- [7] Michener C D. The bees of the world[M]. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press, 2000.
- [8] Wafa A K, Rashad S, Moustafa M A. On the nesting habit of *Andrena ovatula* (K.) [J]. Dtsch Ent Z, 1972, 19(4/5): 303-306.
- [9] Litt R. Observations sur *Andrena fulva* Schrk. (Apidae, Hymenoptera) [J]. Rev Vervietoise Hist Nat, 1988 (1): 22-30.
- [10] 黄敦元, 郝家胜, 余江帆, 等. 油茶研究现状与展望[J]. 生命科学研究, 2009, 13(5): 459-465.
- [11] 丁亮, 敦元, 张彦周, 等. 油茶地蜂营巢生物学观察[J]. 昆虫学报, 2007, 50(10): 1077-1082.
- [12] 湖北省林科所. 油茶大分舌蜂观察试验初报[J]. 湖北林业科技, 1982(4): 42-48.
- [13] 韩宁林, 尤海量. 大分舌蜂利用的研究[J]. 林业科学, 1979(3): 215-218.