

八角金盘传粉昆虫及其访花行为

王 俊* 马玉心** 崔大练 王日昕 陆艳用 秦 景

(浙江海洋学院海洋科学学院 舟山 316000)

摘 要 八角金盘(*Fatsia japonica* (Thunb.) Decne. et Planch.)为冬季开花植物,探讨其访花昆虫种类及访花行为对研究冬季开花植物的传粉生物学规律具有重要意义。对八角金盘访花昆虫种类、访花频率、访花时间、访花行为进行了初步研究。结果发现:八角金盘的传粉昆虫有2目、3科、3种,主要为膜翅目胡蜂科金环胡蜂 *Vespa mandarinia* Smith、双翅目食蚜蝇科斜斑鼓额食蚜蝇 *Scaeva pyrastris* (L.)及丽蝇科大头金蝇 *Chrysomya (Comptosmyia) megacephala* (Fabricius);八角金盘提供的酬物主要为花粉与花蜜,食蚜蝇舔食其花粉与花蜜,而金环胡蜂与大头金蝇主要吮吸花蜜;金环胡蜂、大头金蝇及斜斑鼓额食蚜蝇的访花高峰均在10:30—14:30;斜斑鼓额食蚜蝇访花时间较长,5~10 min,金环胡蜂访花时间较短,8~30 s,大头金蝇访花时间最短只有3~5 s。八角金盘具有较低的自花授粉能力,但主要为异花授粉植物。

关键词 八角金盘, 传粉昆虫, 访花行为, 访花频率

An observation on pollinating insects and their flower-visiting behavior on *Fatsia japonica*

WANG Jun* MA Yu-Xin** CUI Da-Lian WANG Ri-Xin LU Yan-Yong QIN Jing

(College of Marine Sciences, Zhejiang Ocean University, Zhoushan 316000, China)

Abstract *Fatsia japonica* (Thunb.) Decne. et Planch is a winter blooming plant. In order to better understand of the pollination ecology of winter blooming plants the insect species visiting *F. japonica*, their visiting frequency, visiting duration and behavior were observed and recorded. Relatively few insects, mainly wasps and flies, visited *F. japonica* during winter and the peak of visitation was around midday. The most common visitors were *Vespa mandarinia* Smith (Hymenoptera, Vespidae), *Scaeva pyrastris* (L.) (Diptera, Syrphidae) and *Chrysomya (Comptosmyia) megacephala* (Fabricius) (Diptera, Calliphoridae). Visiting frequency differed markedly among these three insects. The peak visiting frequency of *Vespa mandarinia* and *Chrysomya (Comptosmyia) megacephala* occurred from 10:30 to 14:30. *Scaeva pyrastris* fed on the nectar and the pollen of *F. japonica* and its visiting duration was around 5 to 10 minutes whereas *Vespa mandarinia* and *Chrysomya (Comptosmyia) megacephala* fed on the nectar and made relatively short visits of 8 to 30 seconds and 3 to 5 seconds, respectively.

Key words *Fatsia japonica*, pollinators, flower visiting behavior, visiting frequencies

八角金盘(*Fatsia japonica* (Thunb.) Decne. et Planch.)为五加科常绿灌木,主要分布于我国南方等地,是我国重要的中草药资源,主要作用是清热解毒、活血化瘀(路祖霖,1995)。八角金盘是冬季开花植物,适应性和抗性强,是优质的绿化观赏植物。其繁殖主要以播种繁殖为主,辅以扦插、分株繁殖,有性生殖是该种群扩大分布范围的重要

生殖对策。目前传粉生态学研究成为种群繁殖生态学研究的主要方向(黄双全和郭友好,2000)。众多学者在八角金盘的药理学(路祖霖,1995)、光合作用(吴梅等,2006)、繁殖技术(范理璋,2004)以及抗冻性(董丽等,2002)等方面做了相关研究,但有关八角金盘传粉生物学方面目前还未见报道。八角金盘的花期一般为11月到12月底,这

* E-mail: wangjun436@yahoo.cn

**通讯作者, E-mail: donghai8883@163.com

收稿日期:2010-03-08,接受日期:2011-03-02

一时期开花的植物很少,通过八角金盘访花昆虫的调查对进一步研究南方昆虫在冬季的取食及行为生态具有重要意义。通过对八角金盘的传粉生物学的研究,旨在掌握八角金盘的繁殖特性,以期为深入研究八角金盘的物种形成、性别分化、居群遗传学及保护生物学等奠定基础。

1 材料与方法

1.1 材料及样地

试验的材料为八角金盘 (*Fatsia japonica* (Thunb.) Decne. et Planch.), 面积为 60 m², 共 76 棵; 浙江海洋学院校园内进行。地理位置为东经 121°30′~123°25′, 北纬 29°32′~31°04′, 属亚热带南缘海洋性季风气候, 年平均气温 16℃, 1 月平均气温 4.3~6.1℃, 7 月平均气温 26.3~28.1℃ (冯淑仙, 2006)。

1.2 实验方法

1.2.1 繁育系统的检测 通过在花的附近不同位置放置涂有凡士林的载片, 检测是否存在风媒传粉 (祖元刚等, 2000)。通过去雄套袋检测其是否存在无性生殖, 通过不去雄套袋检测其是否存在自花传粉, 并且检测其结实率, 通过去雄并人工辅助授粉, 检测其异花传粉的结实率 (陈香等, 2008; 马玉心和蔡体久, 2008)。开花初期由于雌雄蕊长度不等, 并且柱头不具可授性, 避免了自花授粉 (陆时万等, 2001)。选择 10 棵树, 每棵树选

择 20 朵花。

1.2.2 访花昆虫种类调查及访花行为观察 在开花盛期观察访问八角金盘花的昆虫, 凡是在八角金盘花朵上停留的昆虫, 都用网捕捉并杀死, 带回实验室鉴定或送专家鉴定。

访花昆虫又称之为喜花昆虫, 主要是在显花植物上活动较为频繁的昆虫种类, 根据访花者访花的目的不同, 以及在植物传粉中是否发挥作用及作用的大小的差异, 可将访花昆虫分为传粉昆虫、天敌昆虫和取食花朵的昆虫 (郝锡联等, 2006)。试验主要通过每天早 7:00 至下午 17:00 观察记录访花昆虫。

访花行为主要通过目测、相机拍摄及录像机录像等手段记录其访花行为。

1.2.3 访花频率的记录观察 逐日记录各种访花昆虫的访花频率, 总结出日访花频率变化规律及整个花期的访花频率变化规律。

1.2.4 柱头可授性的检测 用联苯胺-过氧化氢法测定柱头的可授粉性 (刘林德等, 2004)。

2 结果与分析

2.1 八角金盘的繁育系统

通过在八角金盘植株不同距离 (30、60、100 cm) 放置涂有凡士林的载玻片, 经过镜检, 没有发现花粉, 证明其传粉非风媒传粉。八角金盘繁育系统检测见表 1。

表 1 八角金盘繁育系统检测
Table 1 The breeding system detection of *Fatsia japonica*

序号 No.	检测项目 Detect terms	检测花朵数 No. of detected flowers	检测方式 Detection mode	结实率 Seed setting rate
1	是否存在无性结实	50	去雄套袋	0
2	是否存在自花授粉	50	不去雄套袋	10%
3	是否存在异花授粉	50	去雄套袋, 人工辅助授粉	85%

选择处理 50 朵花, 去雄套袋的八角金盘没有结实, 说明八角金盘不存在无性结实现象。选择处理 50 朵花, 不去雄套袋的八角金盘结实率很低只有 10%, 说明八角金盘有少量的自花传粉。选择处理 50 朵花, 经过去雄套袋, 并且人工辅助授粉后, 八角金盘具有较高的结实率, 达到 85%。说明八角金盘主要为异花传粉。

2.2 八角金盘的开花动态

八角金盘花期为 10—12 月, 伞形花序集生成顶生圆锥状花序, 白色, 花序直径为 3~4 cm。花序的开放顺序为下面的花先开放, 上面的花后开放。始花期为 10 月 17 日, 终花期为 12 月 26 日。八角金盘花瓣 5 枚, 雄蕊 5 枚, 开花初期雄蕊长于花柱, 花瓣脱落后柱头长于雄蕊。上位花盘半圆

形突起,淡黄色,花期分泌蜜汁,分泌时间为9:00—15:30,并且花瓣脱落后在子房上端的花盘还可以继续分泌花蜜。

经柱头可授性检测得知,柱头从开花初期柱头不具可授性,开花后期到花瓣脱落后具有可授性。开花后期,由于柱头长度迅速伸长,并且柱头具有可授性,这时花瓣虽然脱落但是花仍有花蜜分泌,所以吸引昆虫为其传粉。

2.3 访花及传粉昆虫的种类

访花昆虫3种,隶属于2目、3科。其中传粉昆虫有3科,即胡蜂科、食蚜蝇科、丽蝇科。主要传粉昆虫为金环胡蜂 *Vespa mandarinia* Smith、斜斑鼓额食蚜蝇 *Scaeva pyrastris* (L.)、大头金蝇 *Chrysomya* (*Compsomyia*) *megacephala* (Fabricius)。

2.4 主要传粉昆虫的访花频率及日活动规律

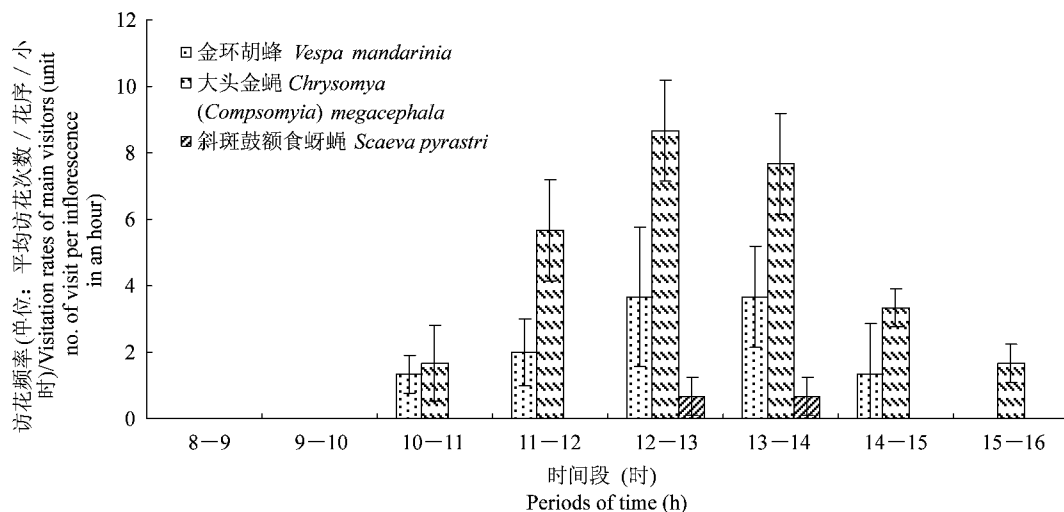


图1 八角金盘主要传粉者日访花频率

Fig. 1 Diurnal foraging activities of principal pollinators visiting *Fatsia japonica*

访花频率是指单位时间内昆虫访问单个花朵或一个花序的次数。八角金盘的主要访花者是蜂类、蝇类,各种昆虫在一天的各个不同时间段的访花频率是不同的(图1),金环胡蜂和大头金蝇的访花高峰在10:30—14:30,其活动与温度和光线的强弱有直接关系。中午大头金蝇的访花频率很高,其原因是冬天温度不是很高,八角金盘种植在背阴处,中午比较暖和,大头金蝇不需要避开。斜斑鼓额食蚜蝇的访花频率很低,但是访花时间比较长,达5~10min。上午10:00之前和下午15:00之后,访花昆虫明显很少,昆虫的活动主要受温度的影响。这2个时间段温度较低,低于17℃,阳光较弱。低温和弱光照极大地抑制了访花昆虫的活动能力。

2.5 主要传粉昆虫的访花行为与传粉

2.5.1 金环胡蜂的访花行为与传粉 通过观察,发现胡蜂是金环八角金盘的主要传粉昆虫,以觅食花蜜为主。金环胡蜂依靠其口器吮吸花盘上的

花蜜(图2:D、E),其虫体较大,当吮吸花蜜时其附肢、体节、腹部附着于花的花药或柱头上。由于身体各部具有大量体毛,从胡蜂的身体上我们能看到体毛上附着大量花粉。胡蜂落在花序上后,快速在花蜜丰富的花盘位置爬动,常把同一花序的花蜜均采食一遍后才赴较远的花序,当落于下一朵花时就会将花粉带到另一朵花的柱头上,完成授粉。胡蜂觅食完一朵花的花蜜后舔前足,并用前足抚一遍触角。

2.5.2 蝇类的访花行为与传粉 大头金蝇也是八角金盘的主要传粉昆虫,由于其身体较小,能在花序上自由爬动,用其舔吸式口器舔食花蜜(图2:A)。当大头金蝇舔食花蜜时,其尾部产卵器刚好与雄蕊的花药相接触,大量的花粉被粘附于腹部的毛和产卵器上。大头金蝇的访花时间很短只有3~5s,舔食完花盘上的花蜜后飞向另一朵花,腹部接触柱头时刚好为其授粉。

斜斑鼓额食蚜蝇的访花频率很低,主要舔食

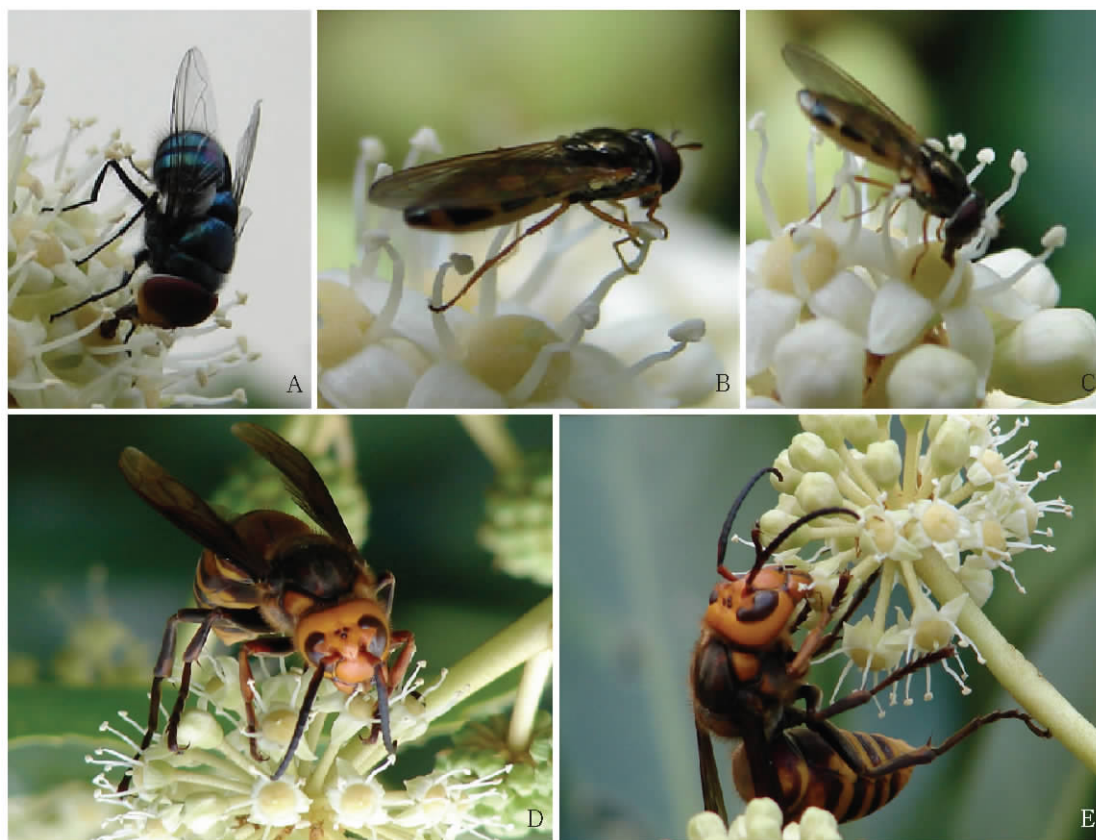


图2 八角金盘传粉昆虫及其访花行为

Fig. 2 An observation on pollinating insects and their flower-visiting behavior of *Fatsia japonica*

A. 大头金蝇正在舔食花蜜; B. 斜斑鼓额食蚜蝇正在舔食花粉;

C. 斜斑鼓额食蚜蝇正在舔食花蜜; D、E. 金环胡蜂正在舔食花蜜。

A. *Chrysomya (Comptosia) megacephala* is eating the nectar; B. *Scaeva pyrastris* is eating the pollen;

C. *Scaeva pyrastris* is eating the nectar; D, E. *Vespa mandarinia* is eating the nectar.

花蜜(图2:C),有时可见其舔食花粉(图2:B)。八角金盘的花瓣和花丝萎缩脱落后,花盘还会有花蜜分泌,食蚜蝇也会觅食。食蚜蝇头部朝向花盘吸食花蜜,其访花时间比较长,5~10 min。

3 讨论

经过长期的协同进化,传粉动物与显花植物之间形成了一种互利的关系,即昆虫采食花粉和花蜜,这种行为在植物传粉受精过程中起了重要作用。八角金盘的种子是虫媒传粉的产物,访花者的访问为八角金盘的传粉成功提供了可能。从实验中作者发现,八角金盘的访花昆虫并不多,只有3种,这主要与植物花的性状和开花季节有关。冬季开花的植物一般传粉昆虫都不多,有的甚至

只有专一的昆虫传粉,如庾晓红等(2008)报道了冬季开花植物春兰只有一种传粉昆虫为中华蜜蜂。八角金盘花为白色,提供给访花昆虫的酬物主要为花粉与花蜜。刘林德等(1998)曾经报道过同花期植物的多寡也会影响到传粉昆虫,对于八角金盘来说同期花植物特别少,这也是访花昆虫比较少的主要原因。

冬季访花昆虫种类多以蜂类和蝇类为主,周莉花等(2006)报道了冬季开花蜡梅的传粉昆虫为东方蜜蜂、黑带食蚜蝇、黑边家蝇、巨尾阿丽蝇。李永泉和张奠湘(2007)报道了山地五月茶的蝇类传粉研究,主要传粉昆虫为丽蝇科、寄蝇科和蝇科。本实验观察也证实了冬季开花植物的传粉昆虫主要为蜂类与蝇类,不同的植物其传粉昆虫种

类不一定相同。

冬季温度低,昆虫访花高峰一般在中午前后,周莉花等(2006)报道了蜡梅访花昆虫的访花高峰在一天的中午。本实验观察也证实了冬季温度影响八角金盘访花昆虫的活动能力。

环境及天气对昆虫传粉是有一定影响的,阴天及降雨对访花者的访花频率有显著影响。阴雨天温度低,光照弱,昆虫活动受限,八角金盘访花昆虫明显减少。

致谢:本文访花昆虫蝇类的鉴定由沈阳师范大学薛万琦教授帮助完成,特表示感谢。

参考文献(References)

- 陈香,胡雪华,肖宜安,谢骞,王春香,李蕴,戴文红,2008. 紫茉莉的花部综合特征与繁育系统. 生态学杂志, 27(10):1653—1658.
- 董丽,黄亦工,贾麦娥,郑淮兵,赵楠,苏雪痕,2002. 北京园林主要常绿阔叶植物抗冻性及其测定方法. 北京林业大学学报, 24(3):70—73.
- 范理璋,2004. 优质绿化观赏植物—八角金盘. 农业科技通讯, (8):24—25.
- 冯淑仙, 2006. 舟山年鉴. 北京:中国文史出版社. 1—848.
- 郝锡联,任炳忠,吴艳光,杜秀娟,官昭瑛,李娜,2006. 长白山北坡访花昆虫研究(Ⅱ)—访花昆虫种类与分布. 吉林师范大学学报, 3:61—65.
- 黄双全,郭友好,2000. 传粉生物学的研究进展. 科学通报, 45(3):225—237.
- 李永泉,张奠湘,2007. 山地五月茶的蝇类传粉研究. 植物分类学报, 45(2):217—226.
- 刘林德,陈磊,张丽,李长林,高玉葆,2004. 华北蓝盆花的开花特性及传粉生态学研究. 生态学报, 24(4):718—723.
- 刘林德,王仲礼,田国伟,申家恒,1998. 刺五加传粉生物学研究. 植物分类学报, 36(1):19—27.
- 陆时万,徐祥生,沈敏健,2001. 植物学. 北京:高等教育出版社. 1—225.
- 路祖霖,1995. 八角金盘治疗肝癌的临床体会. 浙江中医学院学报, 19(2):13.
- 马玉心,蔡体久,2008. 兴安鹿蹄草传粉昆虫及其访花行为. 昆虫知识, 45(1):117—121.
- 吴梅,聂捷夫,娄义龙,冷枫,周静,龙皎,2006. 野扇花与几种耐阴性植物光合作用的比较. 贵州农业科学, 34(4):100—101.
- 庾晓红,罗毅波,董鸣,2008. 春兰(兰科)传粉生物学的研究. 植物分类学报, 46(2):163—174.
- 周莉花,郝日明,吴建忠,2006. 蜡梅传粉生物学研究. 园艺学报, 33(2):323—327.
- 祖元刚,于景华,王爱民,2000. 红松天然种群风媒传粉特点的研究. 生态学报, 20(3):430—433.