

东北师范大学生命科学学院 2012 级长白山野外综合实习报告



**长白山露水河红松种子园地区
访花食蚜蝇的访花行为调查研究**

指导老师：任炳忠，朱 慧

小组成员：孙佳乐 王云飞 张瑞瑛 金 帝

王丹亚 田 静 王璐璐 孙婉莹

实习时间：2014 年 7 月 1 日—11 日

中国•长春

二〇一四年七月

长白山露水河红松种子园地区 访花食蚜蝇的访花行为调查研究

孙佳乐，王云飞，张瑞瑛，金帝，王丹亚，田静，王璐
璐，孙婉莹

摘要：2014年7月8日至7月9日对长白山露水河红松种子园内访花食蚜蝇访花行为、进行了研究。经初步鉴定，在飞蓬植物群落共捕捉到9种访花食蚜蝇，分别为黄颜食蚜蝇、黑带食蚜蝇、暗跗细腹食蚜蝇、双线毛食蚜蝇、长尾管蚜蝇、短腹管蚜蝇、喜马拉雅管蚜蝇、透翅管蚜蝇和回转管蚜蝇。其中黄颜食蚜蝇为优势种。研究发现，黄颜食蚜蝇偏好访问植物高度较低、花朵数较少的飞蓬植物群落，其进入样方的时间与株高和花朵数呈负相关。意大利蜂偏好访问植物高度较高的飞蓬植物群落。本研究为进一步丰富长白山地区食蚜蝇的深入探究，访花食蚜蝇访花行为研究具有重要意义。

关键词：长白山；食蚜蝇；访花行为；植物特征；蜜蜂；调查分析

食蚜蝇科（Syrphidae）昆虫属于昆虫纲（Insecta）双翅目（Diptera）环裂亚目（Cyclorrhapha）。据根据《中国动物志》（第五十卷）^[2]，我国有97属580种食蚜蝇。长白山食蚜蝇科昆虫125种，隶属于3亚科14族47属^[3]。食蚜蝇都为访花昆虫，并有研究证明大部分种类的访花昆虫在取食种子植物花粉和花蜜的同时，还可为植物传播花粉，使得植物的结实率与繁殖能力得到提高^[1]。国内对长白山食蚜蝇访花行为的研究主要集中于食蚜蝇的时空与种类分布研究^[4]、数值分类研究^[5]、群落差异研究^[6]等，但是对食蚜蝇的访花行为与植物特征以及与其他访花昆虫之间的关系研究还相对薄弱，因此，本实验在长白山露水河地区对食蚜蝇访花行为进行初步研究，对于探究长白山地区丰富的食蚜蝇种类，以及访花食蚜蝇访花行为进行研究具有重要意义。

1 样地特点及调查方法

1.1 长白山露水河地区地理环境概况

长白山露水河红松种子园位于吉林省露水河国家红松良种基地内，属露水河林业局管辖，地理坐标：东经 127°29′ -128°02′，北纬 42°20′ -43°29′，海拔一般为 600m-800m，该地区属温带湿润型季风气候范围内，属长白山山地冷凉多雨气候区。年平均气温 2.7℃，最高气温 32.5℃，最低气温-44.4℃；年平均降水量 871mm，年均蒸发量为 1167.8mm，初霜期多在 9 月中旬，晚霜一般为 5 月下旬，无霜期 107-122 天；总的气候特点是：春季多风干燥，夏季湿热多雨，秋季凉温差大，冬季漫长寒冷。该地区的地带性土壤主要为暗棕色森林土，系温带湿润地区针阔混交林下发育的土壤。

1.2 调查方法

本研究于长白山露水河红松种子园内进行，采用样方法进行研究。访花昆虫观察记录时间为2014年7月8日至7月9日12:00。设置1.5m ×1.5 m 4个飞蓬 (*Erigeron speciosus* (Lindl.) DC.) 植物群落样地（飞蓬为优势种），实验小组成员分为4组，同时对 4个样地进行观察。

访花食蚜蝇优势种的确定。4个实验小组在4个实验样地中对访问飞蓬花朵的食蚜蝇进行记录，并用捕虫网进行捕捉，放入毒瓶中。记录时间为2 h（7月8日8:30-10:30）经鉴定，确定食蚜蝇群落优势种。

优势访花食蚜蝇访花行为与植物特征关系调查。4个小组在4个实验样地中对进入样方的优势访花食蚜蝇和蜜蜂（每种记录10只）跟踪观察并记录其样方内停留的时间。测量样方内飞蓬植株高度。记录时间为7月8日14:00-16:00。

食蚜蝇优势种与蜜蜂访花行为比较。4个小组在4个试验样地各选取临近十朵飞蓬花朵为研究对象，记录优势访花食蚜蝇和蜜蜂在每朵花上的停留时间。并用捕虫网进行捕捉，放入毒瓶中。记录时间为7月9号8:30-10:30。

2 结果与分析

2.1 访花食蚜蝇种类分析

表 1 访花食蚜蝇种类组成

序号	亚科/属与种	数量（头）
1	黑带食蚜蝇 <i>Episyrphus balteatus</i> (De geer)	103
2	黑带食蚜蝇 <i>Episyrphus balteatus</i> (De geer)	58
3	暗跗细腹食蚜蝇 <i>Sphaerophoria philanthus</i> (Meigen)	15
4	双线毛食蚜蝇 <i>Dasysyrphus bilineatus</i> (Matsumura)	28
5	长尾管蚜蝇 <i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus)	7
6	短腹管蚜蝇 <i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus)	7
7	喜马拉雅管蚜蝇 <i>Eristalis himalayensis</i> Brunetti	2
8	透翅管蚜蝇 <i>Eristalis hyaloptera</i> Huo	4
9	回转管蚜蝇 <i>Eristalis (Eoseristalis) revolutus</i> Li	2

本次调查中共捕捉到访花食蚜蝇 9 种，包括黄颜食蚜蝇、黑带食蚜蝇、黄颜食蚜蝇、黑带食蚜蝇、暗跗细腹食蚜蝇、双线毛食蚜蝇、长尾管蚜蝇、短腹管蚜蝇、喜马拉雅管蚜蝇、透翅管蚜蝇 和回转管蚜蝇。每种数量不同，其中黄颜食蚜蝇 103 头，黑带食蚜蝇 58 头，暗跗细腹食蚜蝇 15 头，双线毛食蚜蝇 28 头，长尾管蚜蝇 7 头，短腹管蚜蝇 7 头，喜马拉雅管蚜蝇 2,头，透翅管蚜蝇 4 头，回转管蚜蝇 2 头。由此可以看出，黄颜食蚜蝇为优势种。已有研究发现，长白山地区食蚜蝇科共有 125 种^[3]，本实验中仅捕捉到 9 种，这是因为捕捉的时间、地点、方式等受限而有漏采种类的可能。

2.2 优势访花食蚜蝇访花行为与植物特性分析

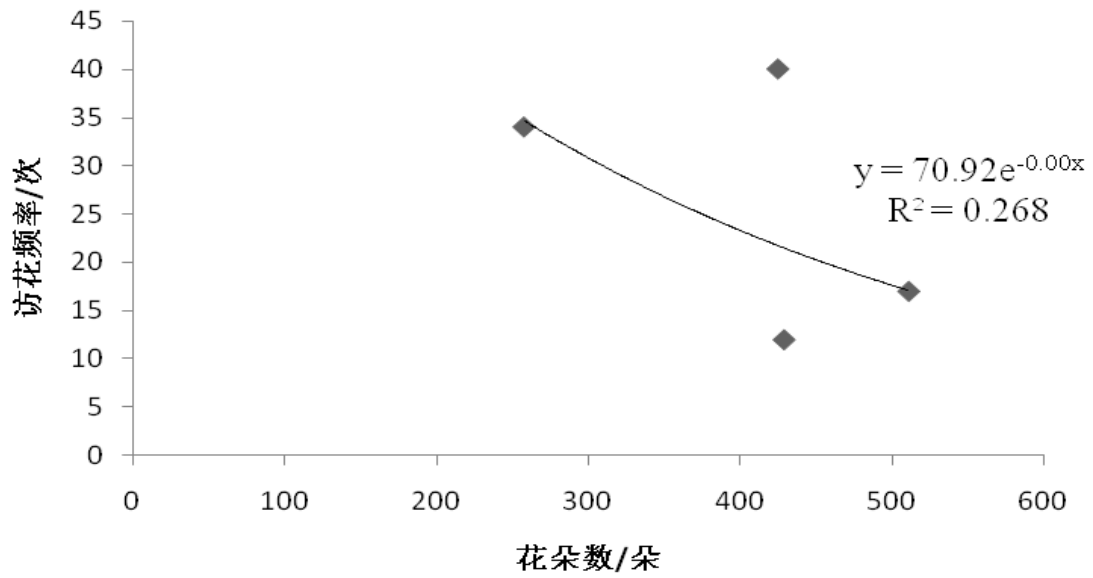


图 1 黄颜食蚜蝇访花频率与样方内花朵数关系

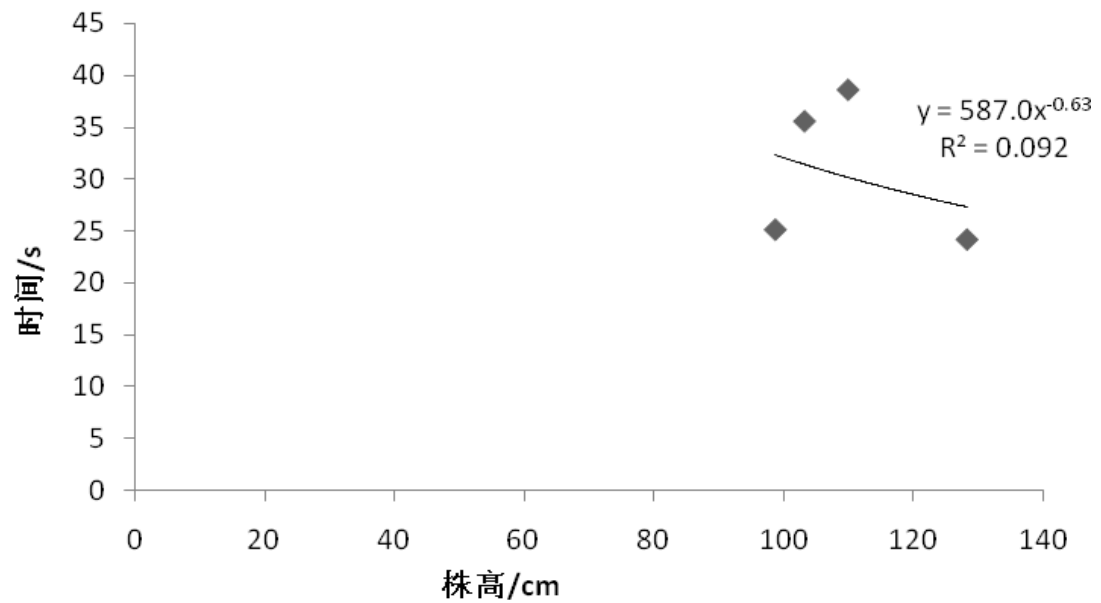


图 2 黄颜食蚜蝇访花时间与株高关系

鉴于黄颜食蚜蝇为优势种，我们针对食蚜蝇与植物特性关系进行进一步分析。研究发现，黄颜食蚜蝇访花频率（进入样方次数）与样方内花朵数呈现负相关（ $R^2=0.2104$ ）（图 1）。黄颜食蚜蝇访花时间（停留于样方内时间）与株高呈负相关（ $R^2=0.09211$ ）（图 2）。

一般来说,盛花期的虫媒花,开花数量更多,应能吸引更多食蚜蝇访花^[7]。而植株高处获得日照更多,开花数量更多,也应该吸引更多食蚜蝇访花。但在本研究中,研究结果发现食蚜蝇的访花行为与植物花的数量无显著关系。原因可能有以下几方面:第一,飞蓬在长白山地区具有多样的传粉者^[8],食蚜蝇仅为飞蓬多种访花昆虫中一种。样方内花朵绽放的时间参差不齐,绽放时间相对久的飞蓬花朵增加了其他昆虫访花的几率,花粉、花蜜不充足使其失去了对食蚜蝇吸引力;第二,食蚜蝇对光、温度等环境因子比较敏感^[7]。进行观察和纪录时,初期多云,阳光不够充足,食蚜蝇无法获得足够的能量进行访花;中期风速大,飞蓬群落高处摆动幅度较地处大,食蚜蝇难以在植株高处停留,在不利的环境影响下,它的躲避行为使其飞于植株低处。与此同时,基于饥饿的生理状态,访花食蚜蝇先由嗅觉器官引导靠近临近它的花源^[9],飞于植株低处的食蚜蝇飞向临近低处花朵进行访花,高处花朵被忽略。

2.3 黄颜食蚜蝇与意大利蜂访花行为对比分析

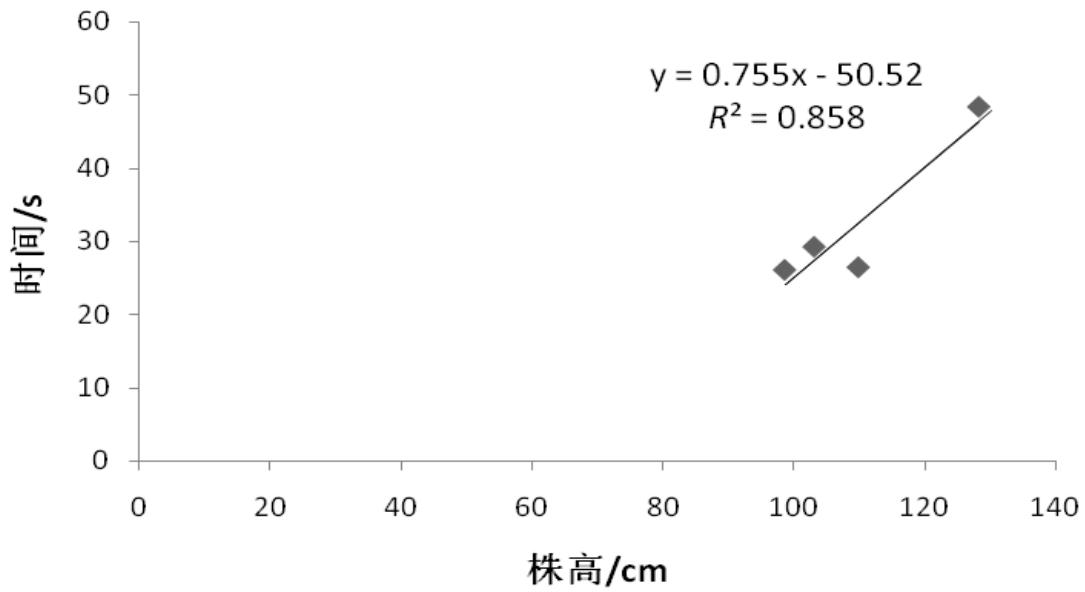


图 3 意大利蜂访花时间与株高关系

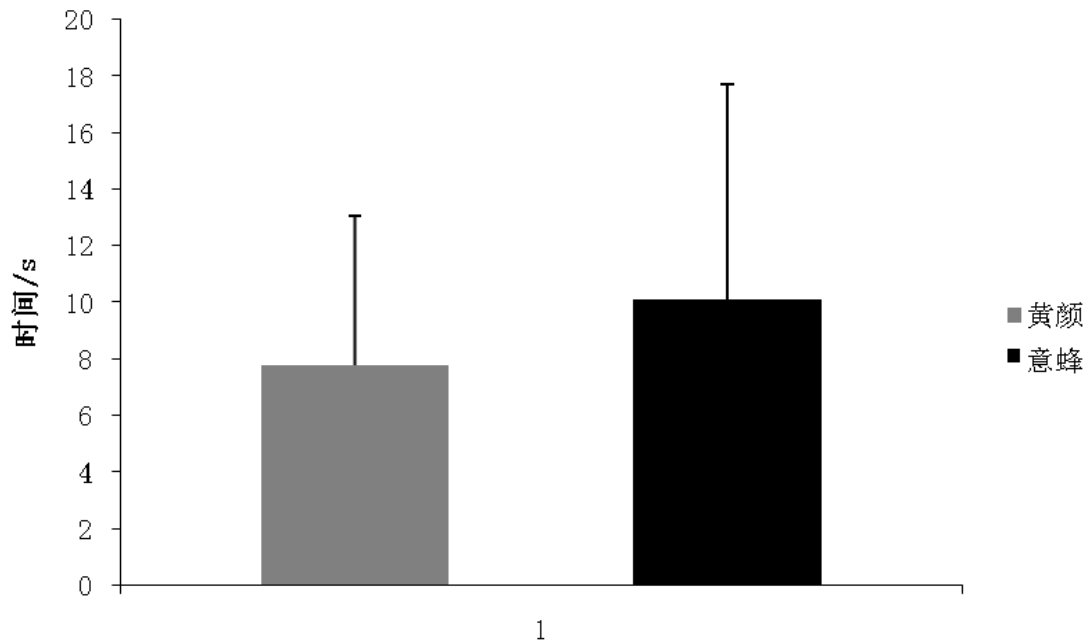


图 4 黄颜食蚜蝇和意大利蜂进入样方内时间差异性比较

研究发现，意大利蜂访花时间与株高呈正相关关系 ($R^2=0.8583$) (图 3)。但是黄颜食蚜蝇访花时间与株高呈负相关关系 (图 2)。并且，意大利蜂与黄颜食蚜蝇对飞蓬植物群落总的访问时间也是不同的 (图 4)。

观察中发现，在进行访花时，黄颜食蚜蝇与意大利蜂取食花朵对象的空间分布有所不同。意大利蜂大多停靠在植株顶端的花朵上，而黄颜食蚜蝇却大多停留在植株中下层的花朵上，很少有黄颜食蚜蝇和意大利蜂停留在植株的同一空间层次上。这是因为意大利蜂和黄颜食蚜蝇存在着一定的竞争关系。采食花蜜时，意大利蜂直接落于花朵上，将口器伸进花蕊的基部吸取花蜜^[10]。而食蚜蝇由于体量较小，只能进行浅处花蜜的吸取，访花时间相对较短。因此，较大个体的意大利蜂对访花报酬的收集能力很强，其访问过花朵的访花报酬大大减少使得黄颜食蚜蝇很少与意大利蜂停留在植株同一空间层次上。另一方面和本研究观察时间有关，不同传粉昆虫有不同高频访花时段。意大利蜂上午访花高峰为 9:00-10:00，食蚜蝇的访花活动主要集中在 12:00-15:00^[7]。本次研究时间为 8:30-10:30，处于意大利蜂的访花高峰期，并避开了食蚜蝇的访花高峰期。因此研究发现意大利蜂与黄颜食蚜蝇对飞蓬植物群落总的访问时间不同。由以上分析，我们可以得出黄颜食蚜蝇和意大利蜂进入样方内时间差异大的原因，即捕方式和时间的不同。数据分析中潜在的误差是由于调查时间段的选取及调查天气造成的。

3 结论

本文通过对长白山露水河地区访花食蚜蝇与飞蓬群落进行研究,从访花食蚜蝇种类、黄颜食蚜蝇访花行为与植物特性、黄颜食蚜蝇与意大利蜂访花行为对比三方面进行了分析,综合得出如下结论:在飞蓬植物群落共捕捉到9种访花食蚜蝇:黄颜食蚜蝇、黑带食蚜蝇、黄颜食蚜蝇、黑带食蚜蝇、暗跗细腹食蚜蝇、双线毛食蚜蝇、长尾管蚜蝇、短腹管蚜蝇、喜马拉雅管蚜蝇、透翅管蚜蝇和回转管蚜蝇,其中黄颜食蚜蝇为优势种。研究发现,黄颜食蚜蝇进入样方的时间与株高和花朵数呈负相关,偏好访问植物高度较低、花朵数较少的飞蓬植物群落。意大利蜂访花时间与株高呈正相关关系,偏好访问植物高度较高的飞蓬植物群落。黄颜食蚜蝇与意大利蜂对飞蓬植物群落总的访问时间也是不同的。

参考文献

- [1]杜秀娟,任炳忠,吴艳光,袁海滨. 长白山北坡访花昆虫研究(I)——吉林省访花食蚜蝇科昆虫 23 新记录种[J]. 吉林农业大学学报,2006(04): 373-375
- [2]黄春梅, 成新跃.《中国动物志》(第五十卷)[M]. 北京科技技术出版社,2012
- [3]陈玉宝.长白山食蚜蝇分类研究[D].吉林:北华大学.2008
- [4] 杜秀娟,任炳忠,李娜,尚利娜,吴艳光. 长白山北坡访花食蚜蝇的种类与时空分布[J].吉林农业大学学报. 200-8, 30 (1): 8-13
- [5] 秦绪栋,窦广民,左江. 长白山林区 21 种食蚜蝇的数值分类研究[J]. 吉林林业科技. 2014(01):32-36
- [6] 杜秀娟,任炳忠,吴艳光,宋丽文. 长白山北坡不同海拔及干扰程度下访花食蚜蝇群落的差异[J]. 昆虫学报. 2009(05): 551-560
- [7]孙颖,卓丽环.百子莲的传粉昆虫及其访花行为研究[J]. 上海农业学报. 2009(01) :87-91
- [8]尚玉昌.动物行为研究的新进展(一): 蜜蜂的觅食行为[J]. Progress.2011(04): 208-210
- [9]官昭瑛.长白山地区访花昆虫访花机制研究[D].东北师范大学 2006
- [10]何继龙.捕食性食蚜蝇的生物学和生态学[J].上海农学院学报. 1989(04): 325-331



1 黄颜食蚜蝇 *Syrphus ribeii* (Linnaeus)

2 黑带食蚜蝇 *Episyrphus balteatus*(De geer)

3 暗跗细腹食蚜蝇 *Sphaerophoria philanthus* (Meigen)

5 长尾管蚜蝇 *Eristalis tenax* (Linnaeus)

9 回转管蚜蝇 *Eristalis (Eoseristalis) revolutus* Li