

DOI:10.13718/j.cnki.zwyx.2024.03.010

木茼蒿访花昆虫种类及优势种访花规律研究

刘虹伶¹, 梁辉², 刘国², 余佳敏³, 刘东阳³,郭仕平², 邓怀兰¹, 文光禹¹, 蒲德强¹

1. 四川省农业科学院 植物保护研究所, 成都 610066;

2. 四川省烟草公司 凉山州公司, 四川 西昌 615000;

3. 四川省烟草公司, 成都 610041

摘要:为明确木茼蒿访花昆虫种类及优势种访花规律,为蜜源植物种类筛选提供理论依据,通过对四川会理市、冕宁县、巴中市巴州区、邛崃市等地木茼蒿的访花昆虫种类进行调查和鉴定,并对会理市、冕宁县木茼蒿优势访花昆虫活动规律进行研究,共鉴定出木茼蒿访花昆虫55种,分属于8目26科,其中以双翅目、膜翅目、鞘翅目为主,多异瓢虫、黑带食蚜蝇和大灰食蚜蝇为木茼蒿的优势访花昆虫。晴天和阴天,从9:00至17:00,3种天敌昆虫一直在木茼蒿上活动。木茼蒿访花昆虫中天敌昆虫较多,是一种较优天敌昆虫诱集植物。

关键词:木茼蒿; 访花昆虫; 食蚜蝇;

瓢虫; 生物防治

中图分类号:S436

文献标志码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



文章编号:2097-1354(2024)03-0086-07

Study on Flower Visiting Insects and Rule of Dominant Species in *Argyranthemum frutescens*

LIU Hongling¹, LIANG Hui², LIU Guo², YU Jiamin³,LIU Dongyang², GUO Shiping², DENG Huailan¹,WEN Guangyu¹, PU Deqiang¹

收稿日期: 2023-12-26

基金项目: 四川省烟草公司重点科技项目(SCYC202212); 四川省现代农业产业技术体系茶叶创新团队茶园病虫害绿色防控岗位项目(sccxt-d-2020-10)。

作者简介: 刘虹伶, 副研究员, 主要从事经济作物害虫防治研究。

通信作者: 蒲德强, 副研究员。

1. Institute of Plant Protection, Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu 610066, China;
2. Liangshan Municipal Tobacco Company, Xichang, Sichuan 615000, China;
3. Sichuan Tobacco Company, Chengdu 610041, China

Abstract: To clarify the species of flower-visiting insects and visiting regulation of dominant species in *Argyranthemum frutescens*, provide theoretical basis for the selection of nectar plant species. The insect species visiting marguerite daisy was investigated and identified, and the regulation of dominant species was studied. There were 55 species of marguerite daisy flower-visiting insects, belonging to 26 families of 8 orders, among which Diptera, Hymenoptera, and Coleoptera were the main orders, *Adonia variegata* (Goeze), *Episyrphus balteatus* De Geer and *Syrphus corollae* were the dominant species of flower visiting insects. In sunny and cloudy days, the natural enemy insects began their activities on *Argyranthemum frutescens* flowers from 9:00 in the morning until 17:00. There were many natural enemy insects in the flower visiting insects of marguerite daisy, and marguerite daisy is a better natural enemy insect attraction plant.

Key words: *Argyranthemum frutescens*; flower-visiting insects; hoverfly; ladybeetle; biological control

蜜源植物, 又称养虫植物(Insectary Plant), 主要是指花粉、花蜜等自然蜜源丰富且能被天敌获取的显花植物^[1-5]。一般来讲, 蜜源植物具有花粉和花蜜资源丰富, 对天敌昆虫有明显的吸引作用, 花期足够长, 花蜜易被获取等特征^[1, 2]。害虫天敌的植物支持系统包括多种植物, 如蜜源植物、栖境植物和储蓄植物等, 这些植物在维持和促进天敌控制害虫中发挥着至关重要的作用, 近年来越来越受到关注^[6-8]。

以高产量和经济效益为导向的现代化农业生产方式导致单一作物大面积集中种植, 这使得植物的多样性急剧下降。有研究表明, 相对于多作物混合种植区, 单一作物大量种植的区域更容易发生病虫害。这是由于单一作物大面积种植使得害虫天敌的食物(花粉和花蜜)、替代寄主或猎物、越冬和繁育场所等资源严重不足, 而多作物混合种植区植物多样性的增加能为害虫天敌提供更适合的微观环境、更多的食物和替代寄主或猎物等资源^[1, 9], 植物多样性增强了害虫天敌的控制作用进而使害虫种群密度较低。

木茼蒿(*Argyranthemum frutescens* (L.) Sch.-Bip), 又名木春菊、法兰西菊, 为菊科木茼蒿属灌木, 原产于北非加那利群岛, 现已在全国各地大量种植。木茼蒿株高可达 100 cm, 花期长, 花冠呈黄色或白色, 适合作为花坛植物, 也可用作盆栽或切花。为明确木茼蒿的访花昆虫种类及优势种访花规律, 进一步揭示木茼蒿在农业生态系统中的生态作用机制, 本研究对四川不同地区木茼蒿访花昆虫标本进行采集、鉴定, 对优势种的访花习性进行研究, 这对较优天敌昆虫诱导植物的筛选具有重要意义。

国内学者从传粉昆虫的角度对多种虫媒植物访花昆虫进行了系统研究, 发现南京小菊访花昆虫有 32 种, 分属于 6 目 24 科, 访花者以膜翅目、鳞翅目、双翅目昆虫为主, 兼有半翅目、鞘翅目和缨翅目昆虫。主要的访花昆虫为意大利蜜蜂、大红蛱蝶、食蚜蝇科和丽蝇科昆虫^[10]。膏桐访花昆虫有 35 种, 主要为膜翅目的蜂类和蚁类, 双翅目的蝇类, 及少量鳞翅目的蝶类、蛾类, 还有鞘翅目与半翅目类昆虫, 共 5 目 20 科, 主要传粉昆虫是中华蜜蜂、大头金蝇和迁粉蝶^[11]。

自花授粉植物的访花昆虫研究较少, Pu 等^[12]于 2010 和 2011 年分别在中国主要水稻种植区 42 和 43 个采集点采集到 6 132 和 7 443 头水稻访花昆虫, 其中 4 076 和 5 687 头标本分别鉴

定至12目102科282属425种和14目107科328属510种,连续两年采集到178种访花昆虫,蜜蜂、食蚜蝇为水稻优势访花昆虫,进一步的研究表明,访花昆虫对自花授粉作物水稻也有极强的传粉能力^[12]。

在田间天敌昆虫诱导的功能植物筛选方面,蒲德强等^[13]对香菜访花昆虫研究的显示,香菜访花昆虫共38种,分属于6目19科,其中以双翅目、膜翅目、鞘翅目为主,黑带食蚜蝇和大灰食蚜蝇等捕食性食蚜蝇是香菜的访花昆虫,食蚜蝇全天在香菜花上活动,其中11:00—16:00为活动高峰期^[13]。

虽然现有研究已对多种植物的访花昆虫种类进行了鉴定,但未见木荷蒿访花昆虫种类的报道,对木荷蒿访花昆虫种类及优势种访花规律进行研究,可以为较优天敌昆虫诱导植物种类的筛选提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验区域

木荷蒿,购自巴中市满庭香农业发展有限公司,分别在四川凉山州会理市南阁镇、凉山州冕宁县高阳街道、巴中市巴州区大观梁茶园、邛崃市卧龙镇弘源农业有限公司、雅安市名山区前进镇肖碛村各种植200 m²木荷蒿,作为访花昆虫活动规律研究试验地,于2021年11月—2022年5月种植。

1.2 访花昆虫的种类调查

2023年5—7月,木荷蒿正值盛花期,晴天或者阴天10:00—15:00,在上述各试验地以网捕、直接捕捉等方式采集正在木荷蒿花上活动的昆虫,放入75%酒精保存,将标本带回室内鉴定、统计、保存。

1.3 昆虫标本鉴定

昆虫标本根据《昆虫分类学》《中国经济昆虫志》等作形态鉴定,部分不能鉴定到种的标本请国内相应类群的专家鉴定。

1.4 优势访花昆虫活动规律

为明确优势访花昆虫在木荷蒿上不同时间的活动数量,为木荷蒿的后续生态功能研究奠定理论基础,在凉山州会理市南阁镇和凉山州冕宁县高阳街道的试验地分别随机选择1 m²的调查点,重复6次,9:00—17:00每隔1 h记录1次在木荷蒿上活动的优势天敌昆虫的数量。会理市于2023年6月18日进行调查,晴天;冕宁县于2023年7月13日进行调查,阴天有零星小雨。

2 结果与分析

2.1 访花昆虫种类

经调查和鉴定,共发现木荷蒿访花昆虫55种,分属8目26科,以膜翅目、双翅目、鞘翅目为主,占70%左右,兼有部分半翅目、脉翅目、鳞翅目、直翅目和螳螂目昆虫(表1)。

表 1 四川地区木茼蒿访花昆虫种类

目	科	种
双翅目(Diptera)	食蚜蝇科(Syrphidae)	黑带食蚜蝇(<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer))
		大灰食蚜蝇(<i>Metasyrphus corollae</i> (Fabricius))
		细腹食蚜蝇(<i>Sphaerophoria</i> sp.)
		长尾管蚜蝇(<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus))
		灰带管蚜蝇(<i>Eristalis cerealis</i> Fabricius)
		钝黑离眼蚜蝇(<i>Eristalinus sepulchralis</i> (Linnaeus))
		斑眼蚜蝇属(<i>Eristalinus</i> sp.)
		粉颜蚜蝇属(<i>Mesembrius</i> sp.)
		墨蚜蝇属(<i>Melanostoma</i> sp.)
		亚麻蝇属(<i>Parasarcophaga</i> sp.)
	果蝇科(Drosophilidae)	黑腹果蝇(<i>Drosophila melanogaster</i>)
	寄蝇科(Tachinidae)	日本追寄蝇(<i>Exorista japonica</i> (Townsend))
	蝇科(Muscidae)	厩螫蝇(<i>Stomoxys calcitrans</i>)
		家蝇(<i>Musca domestica</i> Linnaeus)
	丽蝇科(Calliphoridae)	绿蝇属(<i>Lucilia</i> sp.)
膜翅目(Hymenoptera)	蜜蜂科(Apidae)	大头金蝇(<i>Chrysomya megacephala</i> (Fabricius))
		西方蜜蜂(<i>Apis mellifera</i> Linnaeus)
		蜜蜂属(<i>Apis</i> sp.)
		东方蜜蜂中华亚种(<i>Apis cerana cerana</i> Fabricius)
	胡蜂科(Vespidae)	基胡蜂(<i>Vespa basalis</i> Smith)
		墨胸胡蜂(<i>Vespa velutina</i> Lepeletier)
		马蜂属(<i>Polistes</i> sp.)
	木蜂科(Xylocopidae)	黄胸木蜂(<i>Xylocopa appendiculata</i>)
	熊蜂科(Bombidae)	熊蜂属(<i>Bombus</i> sp.)
	小蜂科(Chalcididae)	广大腿小蜂(<i>Brachymeria lasus</i> (Walker))
半翅目(Hemiptera)	茧蜂科(Braconidae)	烟蚜茧蜂(<i>Aphidius gifuensis</i> Ashmaed)
		菜蚜茧蜂(<i>Diaeretiella rapae</i> M'Intosh)
	缘蝽科(Coreidae)	点蜂缘蝽(<i>Riptortus pedestris</i> (Fabricius))
		稻棘缘蝽(<i>Cletus punctiger</i> Dallas)
	盲蝽科(Miridae)	烟盲蝽(<i>Nesidiocoris tenuis</i> (Reuter))
	蝽科(Pentatomidae)	菜蝽(<i>Eurydema dominulus</i> Scopoli)
		斑须蝽(<i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus))
		稻绿蝽(<i>Nezara viridula forma typica</i> (Linnaeus))
		多异瓢虫(<i>Adonia variegata</i> (Goeze))
鞘翅目(Coleoptera)	瓢虫科(Coccinellidae)	异色瓢虫(<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas))
		七星瓢虫(<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus)
		六斑月瓢虫(<i>Menochilus sexaculatus</i> (Fabricius))
		龟纹瓢虫(<i>Propylea japonica</i> (Thunberg))
	叶甲科(Chrysomelinae)	大龟纹瓢虫(<i>Aiolocaria hexaspilota</i>)
		印度黄守瓜(<i>Aulacophora indica</i> (Gmelin))
		黑额光叶甲(<i>Smaradina nigrifrons</i> (Hope))
		褐背小莹叶甲(<i>Galerucella grisea</i> (Joannis))
	丽金龟科(Rutelidae)	中华弧丽金龟(<i>Popillia quadriguttata</i> (Fabricius))
		铜绿丽金龟(<i>Anomala corpulenta</i> Motschulsky)
脉翅目(Neuroptera)	草蛉科(Chrysopidae)	大草蛉(<i>Chrysopa pallens</i> (Rambur))
鳞翅目(Lepidoptera)	粉蝶科(Pieridae)	中华通草蛉(<i>Chrysoperla sinica</i> (Tjeder))
		宽边黄粉蝶(<i>Eurema hecabe</i> (Linnaeus))
		菜粉蝶(<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus))
	蛱蝶科(Nymphalidae)	东方菜粉蝶(<i>Pieris canidia</i> (Linnaeus))
		美眼蛱蝶(<i>Junonia almana</i> (Linnaeus))
		柳紫闪蛱蝶(<i>Apatura ilia</i> (Denis et Schiffermüller))
	凤蝶科(Papilionidae)	柑橘凤蝶(<i>Papilio xuthus</i>)
	菜蛾(Plutellidae)	小菜蛾(<i>Plutella xylostella</i> (Linnaeus))
	斑腿蝗科(Catantopidae)	山稻蝗(<i>Oxya agavis</i> Tsai)
	锥头蝗科(Pyrgomorphidae)	短额负蝗(<i>Atractomorpha sinensis</i> Bolivar)
螳螂目(Mantodea)	螳科(Mantidae)	大刀螳属(<i>Tenodera</i> sp.)

2.2 会理市木苘蒿优势访花昆虫的访花规律

经调查,四川省会理市木苘蒿优势访花昆虫为多异瓢虫和大灰食蚜蝇,从图1可以看出,从9:00至17:00,均有大量的多异瓢虫和大灰食蚜蝇在木苘蒿上活动.上午时段,两种昆虫的数量差异不明显;下午时段,多异瓢虫总体多于大灰食蚜蝇.上午活动的大灰食蚜蝇数量总体上较下午多,其中9:00活动的大灰食蚜蝇最多,达到3.3头/ m^2 ,后逐渐下降至17:00的最低值,为0.3头/ m^2 .不同时间段的多异瓢虫数量变化幅度较大灰食蚜蝇小,相对比较平稳,9:00活动的多异瓢虫最多,达到2.7头/ m^2 ,后逐渐下降至11:00和12:00的1头/ m^2 ,下午一直保持在1.3头/ m^2 至2头/ m^2 之间.

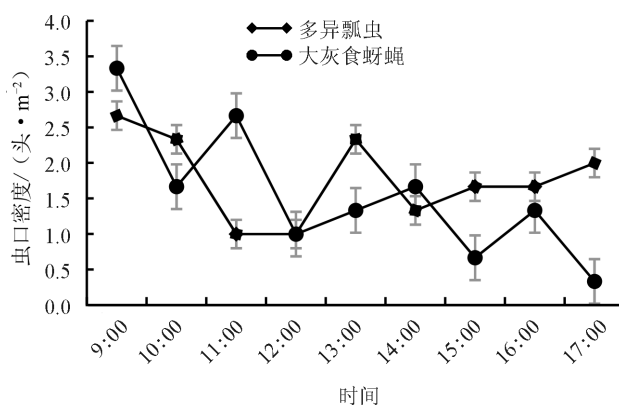


图1 四川省会理市木苘蒿优势访花昆虫活动规律

2.3 冕宁县木苘蒿优势访花昆虫的访花规律

经调查,四川省冕宁县木苘蒿优势访花昆虫为黑带食蚜蝇和大灰食蚜蝇,从图2可以看出,从9:00至17:00,均有一定数量的黑带食蚜蝇和大灰食蚜蝇在木苘蒿上活动,两种昆虫的数量差异不明显,活动特性比较一致,其中下午的数量较上午稍微高一些.黑带食蚜蝇的活动高峰在15:00,达到1.3头/ m^2 ,其余时间活动数量比较接近,最低为0.6头/ m^2 ,总体来看,黑带食蚜蝇下午活动的数量较上午多些.大灰食蚜蝇数量稍低于黑带食蚜蝇,下午活动的数量较上午稍多,15:00和16:00活动数量最多,达到1头/ m^2 ,11:00、12:00和14:00数量最低,为0.3头/ m^2 .

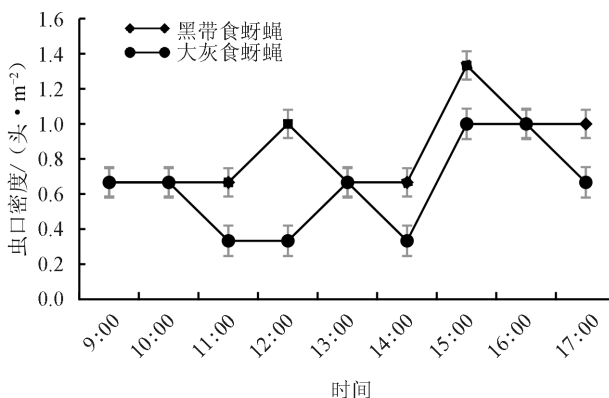


图2 四川省冕宁县木苘蒿优势访花昆虫活动规律

3 讨论

长期以来,传粉昆虫和植物之间形成了稳定的协同进化关系,但受地理条件等因素影响,不同地区甚至同一种植物上的访花昆虫种类及活动规律也不完全一样.处于四川盆地及周缘地区的邛崃市,秦巴山区的巴州区,相对位于横断山脉的凉山州冕宁县和会理市,访花昆虫种类及优势种的活动曲线趋势有明显的不同.甚至同处于凉山州地区的冕宁和会理市,访花昆虫优势种不完全一样,冕宁县主要是黑带食蚜蝇和大灰食蚜蝇,而会理县主要是大灰食蚜蝇和多异瓢虫.访花昆虫与当地的地形地势、周缘作物和温湿度等环境息息相关,相对于晴天,阴雨天气对食蚜蝇等昆虫的活动有重要影响.

研究发现小叶香菜访花昆虫的种类共有38种,分属6目19科^[13],香菜吸引来的访花昆虫种类较多,访花昆虫种类均包括蜜蜂科、蛱蝶科、粉蝶科、食蚜蝇科和丽蝇科昆虫.南京小菊主要传粉昆虫是意大利蜜蜂,膏桐主要传粉昆虫是中华蜜蜂^[11],而香菜的主要传粉昆虫是食蚜蝇科^[13].食蚜蝇是双翅目中一个较大的类群,其成虫多具有为植物传粉的作用,且约1/3种类的幼虫是捕食性的,可以捕食蚜虫、木虱、飞虱、粉虱、蚧壳虫等有害生物^[14].

本研究发现,木荷蒿访花昆虫中多异瓢虫、大灰食蚜蝇和黑带食蚜蝇数量庞大,这3种天敌昆虫分布范围广,对蚜虫等害虫控害潜力大.有研究表明大灰食蚜蝇幼虫可捕食1000头左右的豆蚜,平均每天捕食量超过100头,捕食蚜虫能力强^[15].另外,多异瓢虫也是多地优势天敌昆虫,对多种蚜虫具有极强的控制作用,并对粉虱、蓟马等害虫具有取食趋性^[16].因此,在农林生态系统中适当配置一定面积的木荷蒿,对当地益虫种群的增加及对害虫的持续压制具有较大作用.同时,研究表明木荷蒿植株上也有较大数量的植食性螨、蚜虫、鳞翅目昆虫等害虫,还需在不同靶标作物种植区,深入研究木荷蒿的生态作用,为木荷蒿的较优种植区域及适应配套作物提供理论依据.

4 结论

四川地区木荷蒿访花昆虫种类较多,优势种为多异瓢虫、大灰食蚜蝇和黑带食蚜蝇,在木荷蒿上停留时间较长,木荷蒿是一种较优天敌昆虫诱集植物.

参考文献:

- [1] HEIMPEL G E, JERVIS M A. Does Floral Nectar Improve Biological Control by Parasitoids? [M]//Plant-Provided Food for Carnivorous Insects. Cambridge: Cambridge University Press, 2005: 267-304.
- [2] FIEDLER A K, LANDIS D A, WRATTEN S D. Maximizing Ecosystem Services from Conservation Biological Control: The Role of Habitat Management [J]. Biological Control, 2008, 45(2): 254-271.
- [3] BLAAUW B R, ISAACS R. Larger Wildflower Plantings Increase Natural Enemy Density, Diversity, and Biological Control of Sentinel Prey, without Increasing Herbivore Density [J]. Ecological Entomology, 2012, 37(5): 386-394.
- [4] PAROLIN P, BRESCH C, RUIZ G, et al. Testing Banker Plants for Biological Control of Mites on Roses [J]. Phytoparasitica, 2013, 41(3): 249-262.
- [5] SIGSGAARD L, BETZER C, NAULIN C, et al. The Effect of Floral Resources on Parasitoid and Host Longevity: Prospects for Conservation Biological Control in Strawberries [J]. Journal of Insect Science, 2013, 13: 104.

- [6] 戈峰, 吴孔明, 陈学新. 植物-害虫-天敌互作机制研究前沿 [J]. 应用昆虫学报, 2011, 48(1): 1-6.
- [7] 陈学新, 任顺祥, 张帆, 等. 天敌昆虫控害机制与可持续利用 [J]. 应用昆虫学报, 2013, 50(1): 9-18.
- [8] 陈学新, 刘银泉, 任顺祥, 等. 害虫天敌的植物支持系统 [J]. 应用昆虫学报, 2014, 51(1): 1-12.
- [9] LANDIS D A, WRATTEN S D, GURR G M. Habitat Management to Conserve Natural Enemies of Arthropod Pests in Agriculture [J]. Annual Review of Entomology, 2000, 45: 175-201.
- [10] 王伟, 刘勇, 陈发棣, 等. 南京郊区小菊访花昆虫的行为与活动规律 [J]. 生态学杂志, 2008, 27(7): 1167-1172.
- [11] 罗长维, 李昆, 陈晓鸣, 等. 干热河谷麻疯树访花昆虫及主要传粉昆虫 [J]. 昆虫知识, 2008, 45(1): 121-127.
- [12] PU D Q, SHI M, WU Q, et al. Flower-Visiting Insects and Their Potential Impact on Transgene Flow in Rice [J]. Journal of Applied Ecology, 2014, 51(5): 1357-1365.
- [13] 蒲德强, 刘虹伶, 伍兴隆, 等. 香菜访花昆虫种类及优势种访花规律研究 [J]. 西南农业学报, 2020, 33(10): 2332-2335.
- [14] 兰鑫, 罗辑, 成新跃. 东北大豆生态区捕食性食蚜蝇种类及其对大豆蚜的控害效应分析 [J]. 应用昆虫学报, 2011, 48(6): 1625-1630.
- [15] PU D Q, ZHENG Z L, LIU H L, et al. Development and Reproduction of the Hoverfly *Eupeodes corollae* (Diptera: Syrphidae) [J]. SDRP Journal of Earth Sciences & Environmental Studies, 2019, 4(4): 654-660.
- [16] 郭佩佩. 多异瓢虫对设施蔬菜烟粉虱及蚜虫的控制作用研究 [D]. 乌鲁木齐: 新疆农业大学, 2021.

责任编辑 孙文静