

砂仁传粉蜜蜂的研究*

樊瑛 刘英慧** 王成福 陈伟平

(中国医学科学院药用植物资源开发研究所)

吴燕如

(中国科学院动物研究所)

摘 要

作者在广东省阳春等县对砂仁传粉蜜蜂的调查表明,砂仁访花蜜蜂有14种,其中11种有传粉作用,彩带蜂属中的3种为最佳传粉者。黄绿彩带蜂传粉结实率达92.9%。本文记述了它的传粉行为、蜜源植物、筑巢处所等,并列砂仁访花蜜蜂检索表。

前 言

砂仁 *Amomum villosum* Lour, 属姜科多年生常绿草本植物,以果实入药,是一种常用中药,产于我国广东、广西、云南、福建等省区,以广东阳春产的品质最佳,因此,亦称阳春砂仁,简称春砂。

砂仁喜高温、湿润和半荫蔽条件。花器构造很特殊,穗状花序着生在地表匍匐走茎上,花朵具匙形大唇瓣,半包住雌雄蕊,雌蕊柱头略高出药室(见图1)。这些特定条件致使砂仁不易授粉结实,自然结实率一般仅5~8%〔3〕,产量很低,严重影响砂仁生产的发展。人工辅助授粉可提高结实率7~68倍〔1〕,但较费工,劳动强度较大。因此,开展砂仁传粉昆虫的研究是砂仁生产中的重要环节。为此,我们于1964—1966年在广东省阳春、信宜县开展了本项研究。本文记述研究结果。

一、访花蜜蜂种类及传粉行为

(一) 蜜蜂种类:

据在一些砂仁高产地区或地块调查、采集和鉴定结果,采访砂仁花的蜜蜂有14种,隶属

本文于1985年6月7日收到。

• 本项工作是在广东省药材公司、湛江地区药材公司、阳春、信宜县药材公司等单位协作下进行的。由药植所陈月明同志绘图,吕桂兰同志分析蜂窝土壤。承蒙华南热作学院钱庭玉副教授审阅文稿并提出宝贵意见,一并致谢!

•• 刘英慧同志已调至北京农大工作



图 1 砂仁花构造



图 2 彩带蜂访花传粉行为示意图

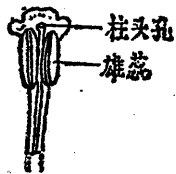


图 3 熊蜂访花传粉行为示意图

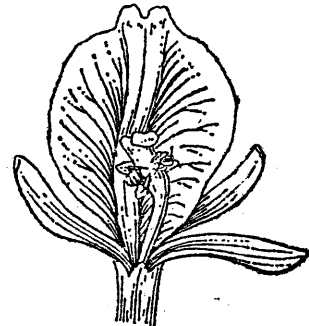


图 4 芦蜂访花传粉行为示意图



图 5 褐胸无垫蜂访花传粉行为示意图

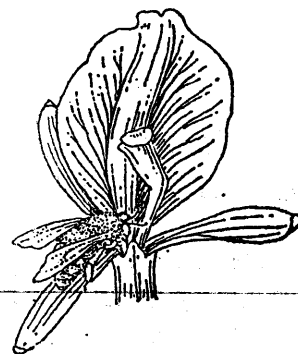


图 6 木蜂等访花传粉行为示意图

表1 砂仁重要访花蜜蜂分类地位表

蜜蜂总科 (Apoidea)				蜜蜂科 (Halictidae)	
蜜蜂科 (Apidae)			切叶蜂科 (Megachilidae)	蜜蜂科 (Halictidae)	
蜜蜂亚科 (Apinae)		芦蜂亚科 (Ceratininae)	切叶蜂亚科 (Megachilinae)	蜜蜂亚科 (Halictinae)	蜜蜂亚科 (Nominae)
蜜蜂属 (Amegilla)	熊蜂属 (Bombus)	芦蜂属 (Ceratina)	切叶蜂属 (Megachile)	蜜蜂属 (Halictus)	彩带蜂属 (Nomia)
木蜂亚科 (Xylocopinae)	蜜蜂属 (Apis)	拟黄芦蜂 (C. hieroglyphica)	切叶蜂 (M. stulta)	蜜蜂的一种 (H. sp.)	埃及彩带蜂 (N. elliotii)
木蜂属 (Xylocopa)	中华蜜蜂 (A. cerana)				虹彩带蜂 (N. iridescens)
竹木蜂 (X. nasalis)	意大利蜂 (A. mellifera)				黄绿彩带蜂 (N. strigata)
黄胸木蜂 (X. appendiculata)	蜜蜂属 (Apis)				
	蜜蜂属 (Apis)				
	熊蜂属 (Bombus)				
	萃熊蜂 (B. eximius)				
	绿带无垫蜂 (A. zonata)				
	黑附无垫蜂 (A. comberi)				
	褐胸无垫蜂 (A. mesopyrrha)				

于蜜蜂总科中的三个科，六个亚科，八个属（如表1）。

表2 砂仁重要访花蜜蜂形态特征检索表

- 1(26) 前翅具三个亚缘室
- 2(5) 后足胫节无距，缘室等宽且几乎达翅顶角，第二亚缘室上部比下部窄得多（蜜蜂属 *Apis*）
- 3(4) 唇基上具一个三角形黄斑；后翅中脉分叉；体长10~13毫米……………中华蜜蜂 *Apis cerana* Fabricius
- 4(8) 唇基一色；后翅中脉不分叉；体长12~14毫米……………意大利蜂 *Apis mellifera* Ligustica Spin
- 5(2) 后足胫节有距，缘室距翅顶角较远。
- 6(13) 三个亚缘室几乎等大。
- 7(8) 第一亚缘室被斜脉分割，单眼几呈直线排列，体宽大，密被黑色绒毛，腹部5~6节背板及中、后足被红黄色毛；体长17~18毫米……………萃熊蜂 *Bombus eximius* Smith
- 8(7) 第一亚缘室不被斜脉分割，单眼呈三角形排列，足不具中垫（无垫蜂属 *Amegilla*）
- 9(12) 胸部被黄褐色及黑色混杂的短毛；腹部1~4节背板具绿色毛带。
- 10(11) 后足胫节上表面外侧大部份及基跗节基部外侧被白毛；后足胫节内侧及基跗节大部分被黑毛；体长12~14毫米……………绿条无垫蜂 *Amegilla zonata* L.
- 11(10) 后足胫节表面外侧一半被白毛，内侧一半及基跗节被黑毛，体长14~16毫米……………黑跗无垫蜂 *Amegilla comberi* Cockerell
- 12(9) 中胸被红褐色毛，胸部1~4节背板端缘具浅黄色毛带；第2节背板中部被黑色短毛；体长15~16毫米……………褐胸无垫蜂 *Amegilla mesopyrrha* Cockerell
- 13(6) 亚缘室变化极大。
- 14(17) 第三室显著大于第一室，第二室几呈三角形，大型（木蜂属 *Xylocopa*）
- 15(16) 翅具蓝紫色光泽；体黑色，宽大，具稀少的黑绒毛；体长23~24毫米……………竹木蜂 *Xylocopa nasalis* Westwood
- 16(15) 翅紫褐色，透明，顶角稍深；胸部被黄色绒毛；体长24~25毫米……………黄胸木蜂 *Xylocopa appendiculata* Smith
- 17(14) 第三室等于或小于第一室。
- 18(25) 第三室与第一室等大。
- 19(24) 翅基片膨大，腹部具黄绿或蓝绿色彩带（彩带蜂属 *Nomia*）
- 20(21) 后胸端缘具二个齿，腹部1~4节背板端缘具蓝绿色彩带；胸部被黑褐色短毛；唇基中央具脊；体长11~12毫米……………埃氏彩带蜂 *Nomia elliotii* Smith
- 21(20) 后胸不具齿。
- 22(23) 腹部1~4节背板具宽的黄绿色彩带；中胸背板被短而稀的浅黄色毛，杂有大量黑毛；唇基中央具纵脊；体长11~13毫米……………黄绿彩带蜂 *Nomia strigata* Fabricius⁵
- 23(22) 腹部2~4节背板具绿带，唇基具纵脊；胸部被白色绒毛；体长8~10毫米……………虹彩带蜂 *Nomia iridescens* Smith
- 24(19) 翅基片正常；体黑色，具黄斑纹，唇基的“山”字形纹中央的纹超过唇基长度一半，颜面刻点较多；腹部各节均具黄斑纹；体长8~10毫米……………拟黄芦蜂 *Ceratina hieroglyphica* Smith
- 25(18) 第三室比第一室小得多，但大于第二室；基脉弯曲；腹部红色；臀板中央具一纵沟；体长6~8毫米……………隧蜂属的一种 *Halictus* sp
- 26(1) 前翅具两等大的亚缘室，腹部腹面具红黄色毛刷；无爪垫；头及胸部黑色；腹部2~6节背板被红黄色短毛，1~5节背板端缘为红黄色毛带；体长9~10毫米……………切叶蜂 *Megachile stulta* Bingham

(二) 蜜蜂的传粉行为

14种访花蜜蜂中，以3种彩带蜂的传粉作用最显著，熊蜂次之，褐胸无垫蜂、拟黄芦蜂、切叶蜂较差，其它蜂则基本无传粉作用。它们的访花和传粉行为简述如表3。

表3 各种蜜蜂在砂仁上的访花传粉行为

蜜蜂种类	采粉或采蜜	访花传粉行为	传粉作用
3种彩带蜂	采蜜	身体从花蕊正面钻进雄蕊下，并坐落在大唇瓣内吸蜜后从原处退出花朵，身体胸腹背面粘着许多花粉(图2)	极好
熊蜂	采粉	身体落在雄蕊背面，用前足将雄蕊扒开，自下而上采粉，触及柱头孔机会较多(图3)	较好
	采蜜	蜂从花一侧吸蜜，不接触花蕊。	无作用
芦蜂	采蜜	同上。	无作用
	采粉	在雄蕊下横向活动，有机会碰到柱头孔(图4)	有一定作用
切叶蜂	采粉	同上。	有一定作用
褐胸无垫蜂	采蜜或采粉	用前足扒开雄蕊，头部稍钻进小花吸蜜，或用前足扒粉(图5)。	有一定作用
绿条无垫蜂、木蜂	采蜜	身体从一侧吸蜜，不触及雌雄蕊(图6)。	无作用
中蜂和意蜂	采蜜	同上(图6)。	无作用
	采粉	大多情况是蜂体落在雄蕊背面，在雄蕊两侧和大唇瓣间采粉，不触及柱头。 少数从正面采粉，头胸触及花粉。	无作用且很快采光花粉 有一定作用

二、彩带蜂的生活习性和传粉效果**(一) 黄绿彩带蜂的生活习性**

(1) 筑巢习性：调查发现此蜂在水沟壁处筑巢。筑巢处周围有高大乔木遮荫，环境较阴凉湿润，巢土为重粘壤土，pH5.3，巢孔圆形，直径7~8毫米。由巢孔经一短隧道即达巢室。巢室为一独立结构，壁光滑坚实，有五个孔。一巢室内有1~2头蜂。在筑巢处有蜂巢巢孔10个，比较密集。

(2) 活动时间及数量变化

观察表明，该蜂上午7时左右开始出巢活动，约每隔半小时回巢一次，到下午3时后不再出巢活动。一天内彩带蜂出现在砂仁花上的数量与其出勤活动时间基本相符，同时也和砂仁花散粉时间相吻合。上午9—10时是彩带蜂访花高峰期，届时正值春砂花散粉盛期(表4)。

表4 采访砂仁花的彩带蜂数量变化

观察时间(时)	7—8	8—9	9—10	10—11	11—21	12—13
访花蜂次	13	10	64	46	32	15

注：观察区面积为8M²。

(3) 蜜源植物

据调查，彩带蜂的蜜源植物，除砂仁外，还包括8科11种(表5)。

表5 黄绿彩带蜂的蜜源植物

植物中名	学名	科名	开花期	采蜜或采粉
粗叶悬钩子	<i>Rubus alceaefolius</i> Poir.	蔷薇科	7—8月	采蜜
白饭树	<i>Fluggea virosa</i> (Roxb. ex Willd.) Baill.	大戟科	6月	采蜜
光叶翼萼	<i>Torenia glabra</i> Osbeck.	玄参科	6月	采蜜
穿根藤	<i>Psychotria serpens</i> L.	茜草科	6月	采蜜
八角枫	<i>Alangium</i> sp.	八角枫科	6月	采蜜
白棠子树	<i>Callicarpa dichotoma</i> (Lour.) Koch.	马鞭草科	6月	采蜜
豇豆	<i>Vigna sinensis</i> (L.) Endl.	蝶形花科	6—7月	采蜜
排钱草	<i>Phyllodium pulchellum</i> (L.) Desv.	蝶形花科	9月	采粉
田青	<i>Sesbania cannabina</i> (Retz), Pers.	蝶形花科	9月	采蜜
山扁豆	<i>Cassia mimosides</i> L.	苜蓿科	10月	采粉
黄瓜	<i>Cucumis sativus</i> L.	葫芦科	6—7月	采蜜

(二) 彩带蜂的传粉效果

(1) 砂仁结实率和彩带蜂数量的关系：

据在阳春县春湾公社调查结果表明，彩带蜂蜜量多少和砂仁结实率高低密切相关。彩带蜂越多，结实率越高(表6)。

表6 彩带蜂数量和砂仁结实率的关系调查结果(广东阳春)

调查时间	地块名	采带蜂数	调查花数	结实数	结实率%	比率
一九六四年六月	土地公下	卅	503	360	71.57	14.2
	木渔隆	廿	410	187	45.61	9.07
	白石沱	个别	537	27	5.02	1
一九六五年六月	土地公下	廿	2650	1051	39.66	4.56
	木渔隆	十	3880	882	22.73	2.61
	白石沱	未见	1490	126	8.7	1

(2) 彩带蜂传粉效果对比试验：

试验设彩带蜂一次授粉；人工授粉套袋；自然授粉及套袋隔绝传粉昆虫四个处理。试验在每天上午8—11时散粉盛期进行。第一处理是看到彩带蜂采访一次即挂牌编号，并套塑料袋；第二处理是在开花前选好花序套袋编号，逐日给当天开放的花朵进行人工辅助授粉，授粉后即套袋；第三处理是选好花序挂牌编号，让其自然授粉；第四处理是在整个花期套袋隔绝传粉媒介。处理一周统计结实率。果实定型后统计座果率。

试验结果(表7)表明,彩带蜂一次授粉结实率和座果率分别为92.92%和81.52%,和人工辅助授粉效果相仿。此外,果实性状也和人工授粉者无明显差异。本试验中自然结实率高达71.9%,是由于该地彩带蜂数量较多所致。

表7 彩带蜂传粉效果对比试验结果(1965年,广东阳春)

处理编号	处理项目	处理花数	结实统计		座果统计	
			结实数	结实率%	座果数	座果率%
1	彩带蜂一次授粉	99	92	92.92	75	81.52
2	人工授粉套袋	100	91	91	80	87.91
3	*自然授粉	140	121	86.4	87	71.9
4	**套袋隔绝传粉昆虫	122	2	1.64	—	—

*自然授粉结果者绝大多数是由彩带蜂传粉。

**该处理结果2枚,是由于袋内钻进小昆虫。

三、今后利用的展望

研究表明,有10余种蜜蜂可采访砂仁花朵,它们具有不同的传粉效果,其中3种彩带蜂尤佳。如何保护优良传粉蜜蜂并努力创造条件增加它们的自然种群数量,使它们为砂仁传粉,是获得砂仁高产稳产的重要环节。为此,应采取如下措施:

(1)在砂仁种植区多种植彩带蜂等传粉蜜蜂的蜜源植物和果树。有些蜜源植物如白饭树和白棠子树等可作砂仁的荫蔽树种,不但对砂仁生长有利,也为传粉蜜蜂提供好的饲料,创造植被丰富和较荫凉湿润的适合彩带蜂筑巢的环境条件,以利在砂仁种植地附近筑巢繁殖。

(2)在缺少彩带蜂的地区或地块,可引进蜂种或研究建造适于此蜂定居的人工蜂床。

(3)在砂仁及其它蜜源植物花期禁用化学农药,以维持生态平衡,保护砂仁传粉蜜蜂繁衍。

参 考 文 献

- [1] 中国医学科学院药物研究所等, 1973: 春砂仁, 卫生出版社。
- [2] 吴燕如, 1965: 中国经济昆虫志, 第九册, 蜜蜂总科, 科学出版社。
- [3] 波波夫, 1957: 农作物及其它植物授粉者的采集与研究, 科学出版社。
- [4] 沃维科夫, 1956(夏松云译): 繁育访花蜂促进红车轴草授粉, 科学出版社。

POLLINATING BEES FOR AMOMUM VILLOSUM

Fan Ying Liu Yinghui Wang Chengfu Chen Weiping

(Institute of Medicinal Plant Resources Development,

Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing)

Wu Yanru

(Institute of Zoology, Academia Sinica)

Abstract

A survey of pollinating bees carried out in Guangdong Province, China, during 1964—1966 showed that 14 species of bees visited flowers of *Amomum villosum*. Among them 11 species gave pollinating effect, while 3 species of genus *Nomia* were the most effective pollinators. The population density of *Nomia strigata* Fabr. is the highest. The fruiting rate of 92.9% was obtained owing to the pollination by *Nomia strigata*. Pollinating behavior, honey plants and home-building habits of *Nomia strigata* are described, and a key to the bee-pollinators for *Amomum villosum* is given in present paper.