

# 我国胡蜂的研究进展

李俊兰<sup>1</sup>, 方海涛<sup>2</sup> (1. 内蒙古大学生命科学学院, 内蒙古呼和浩特 010021; 2. 包头师范学院生物科学与技术学院, 内蒙古包头 014030)

**摘要** 从形态学、分类学、生物学等角度对胡蜂进行了综述, 以期推动我国的胡蜂研究。

**关键词** 胡蜂; 生物学; 形态学

**中图分类号** S476+.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2008)26-11426-02

## Research Progress of Vespidae in China

LI Jun-lan et al (College of Life Science, Inner Mongolia University, Huhhot, Inner Mongolia 010021)

**Abstract** The morphology, taxonomy and biology of the Vespidae were reviewed in order to promote the research on Vespidae in China.

**Key words** Vespidae; Biology; Morphology

胡蜂, 亦名马蜂、黄蜂、草蜂等, 隶属于膜翅目(Hymenoptera)细腰亚目(Clistogastra), 是具社会性行为的昆虫类群。该类群为肉食性昆虫, 具有食性广、捕食迅速、食量大等特点, 被广泛应用于农、林业害虫的防治, 是目前最好的防治体大型较大害虫的天敌昆虫。

### 1 胡蜂的形态学研究

胡蜂为全变态昆虫, 有卵、幼虫、蛹和成虫 4 个发育阶段, 各阶段形态各异。卵呈椭圆形、白色、光滑, 卵端部形成胡蜂未来的头部, 基部形成腹部; 幼虫体粗胖, 两端略尖, 梭形、白色, 无足, 幼虫消化道不与排泄孔相通, 而于中肠部由围食膜形成一封闭的囊, 排泄物被贮存在这囊中, 化蛹后此囊干硬变黑, 随蜕掉的皮一起脱出; 蛹为黄白色, 随老熟程度逐渐加深, 头、胸、腹分明, 主要器官均明显可见, 蛹不食, 在蜂室内羽化成蜂后, 以上颚咬破室口钻出; 胡蜂成虫头部前后略平, 大型复眼位于头上部两侧, 呈肾形, 胸部近似圆柱形, 端部略细, 胸部分 3 节, 每节生有 1 对足, 中、后胸上各生有 1 对膜质的翅, 即为前、后翅。成虫 3 对足均灵活有力, 有抓捕昆虫、辅助取食、修筑蜂巢之用。雌、雄蜂主要差别为: 雄蜂腹节和触角均较雌性多 1 节, 很多种的触角端部节常弯成钩状; 雄蜂腹部末端有一雄性外生殖器, 外生殖器基部为 1 对粗壮的生殖突基节, 端部为较细而突出的生殖刺突, 有握抱作用; 雌蜂腹部末端有能伸缩的螫针, 可排出毒液, 故仅雌蜂蛰人。

### 2 胡蜂的分类学研究

目前全世界已知胡蜂约 6 000 多种, 估计全世界约有 1 500 种未知<sup>[1]</sup>。已知与农林业有关的有胡蜂科、马蜂科、蜾蠃科, 其中蜾蠃科仅古北区已知就有 130 个属, 约 1 600 种<sup>[2]</sup>。与国外相比, 我国胡蜂分类学研究相对滞后, 1578~1878 年, 由国外的部分学者对我国的胡蜂进行采集、鉴定, 发表了许多新种。1941 年, 胡经甫先生在撰写的《中华昆虫名录》中总结了国外学者在我国采集并发表的胡蜂新种, 报道我国有胡蜂 145 种, 其中包括 38 个变种。之后刘崇乐对我国的胡蜂资源进行调查, 发表新种 6 种。20 世纪 80 年代, 中国科学院研究员李铁生对我国的胡蜂进行系统研究, 出版了

《中国农区胡蜂》<sup>[1]</sup>、《中国经济昆虫志·胡蜂总科》<sup>[2]</sup>, 在《中国经济昆虫志·胡蜂总科》中, 他总结了我国胡蜂总科共有 7 科 37 属 150 种, 同时, 也对四川、福建、云南、西藏等省的胡蜂资源进行调查, 发表了系列文章。石达恺报道台湾胡蜂 28 种。董大志对云南的胡蜂进一步研究, 发表新种 6 个, 共记载分布于云南的胡蜂 122 种, 并认为我国已记载的胡蜂有 200 多种<sup>[3-6]</sup>。能乃扎布在编写的《内蒙古昆虫》中记载了内蒙古胡蜂总科 3 科 72 种<sup>[7]</sup>。

### 3 胡蜂的生物学研究

**3.1 筑巢** 蜂巢与胡蜂的个体发育、世代发生、社会性行为等方面的生命活动规律密切相关, 蜂群的一切行为都与蜂巢的修建、扩充与利用相关联, 蜂巢也是卵和幼虫存在的唯一场所, 因此, 蜂巢在胡蜂的生活中占有极其重要的地位。胡蜂种类不同, 筑巢时间、地点, 巢的形状, 巢室数目也不同。分布在福州的黑胸胡蜂、闽西北山区的金环胡蜂在 3 月份时, 出蛰母蜂开始营巢<sup>[8-9]</sup>; 分布于豫南的亚非马蜂、河北保定的陆马蜂、福建东北部沿海的斯马蜂和闽东约马蜂于 4 月份开始选址筑巢<sup>[10-13]</sup>; 而福建东北部的黑盾胡蜂和云南的凹纹胡蜂、黑尾胡蜂在 5 月份才开始出蛰寻址; 分布于中国南部狭腹胡蜂则无越冬现象, 一年四季均可产卵<sup>[14-16]</sup>。胡蜂大多选择避风雨、遮光的场所筑巢, 如凹纹胡蜂、金环胡蜂<sup>[17]</sup>在土洞内筑巢; 约马蜂、小金箍胡蜂<sup>[18]</sup>、斯马蜂在低矮灌木上筑巢; 狭腹胡蜂选择马路、河沟边缘的土坎、岩床下及茅草房和竹楼下筑巢; 陆马蜂、亚非马蜂选择在屋檐下筑巢; 而黑盾胡蜂在人类居住的场所内筑巢。各种胡蜂因海拔、气候环境和筑巢材料不同, 蜂巢形状亦不同; 即使材料相同, 由于胡蜂种类不同, 巢室大小、深度、室壁厚度等也有差别。因此, 胡蜂巢室材料与巢室分类鉴定有一定的意义。金环胡蜂的巢具有球形或扁球形的外壳, 巢呈圆盘状, 以杉树等植物纤维和栎树树胶做巢, 蜂巢直径可达 50 cm 以上<sup>[17]</sup>; 陆马蜂蜂巢呈钹状结构, 少数也有盘状、半钹状和不规则形状, 巢室一般为 120~230 个, 巢柄和巢室由胡蜂反复咀嚼植物表皮, 然后混以唾液制成<sup>[11]</sup>; 小金箍胡蜂巢呈圆锥形, 巢室数可达 1 923 个, 均由纸质薄片叠合而成<sup>[18]</sup>; 黑盾胡蜂的巢呈球形结构, 巢室一般为 30~40 个。董大志对中国南部狭腹胡蜂的生物学特征进行观察, 发现巢柄材料与筑巢地点有关, 如野外环境, 巢柄材料为细树根和其他草本植物枝叶, 而住宅环境巢柄材料是麦草秆、竹篾丝及其他悬挂物; 巢室材料只有

**基金项目** 内蒙古大学高层次引进人才科研启动基金项目(207027)。  
**作者简介** 李俊兰(1976-), 女, 内蒙古托克托人, 博士, 讲师, 从事昆虫分类与系统发育研究。  
**收稿日期** 2008-07-03

大渡岗匙角狭腹胡蜂是泥土,其他均为植物纤维<sup>[16]</sup>。胡蜂为单母建巢,建巢过程分筑巢柄和巢室 2 个步骤,出蛰母蜂选好筑巢地点后,便开始筑巢柄,巢柄长度因种类不同而有差异,如陆马蜂、斯马蜂巢柄长度为 5 mm,约马蜂为 20 mm,黑盾胡蜂则为 25 mm。建好巢柄后,胡蜂在巢柄的先端建造室口向下的巢室,最初的巢室仅 3 个,呈品字形排列,随后在 2 室之间的外侧依次加筑新的巢室。筑巢开始阶段由越冬母蜂承担,待第一批幼虫羽化为成虫后,它们便接替母蜂承担全部社会工作,而母蜂则专司产卵。

**3.2 产卵** 各种胡蜂一般在 3 月下旬,越冬的蜂王复苏,经过一段时间活动和补充营养后,开始营巢,巢室高度大于卵长度后,胡蜂开始产卵,多数胡蜂将卵直接产入巢室,产卵时,先将腹部伸入巢室,以腹端部贴近巢室基部侧壁,慢慢产出有柄的卵,以柄附着于蜂房侧壁基部。但密侧狭腹胡蜂的产卵行为与上述行为不同,其产卵行为分 4 个阶段,即检查巢室、分泌腺体物质、产卵、分泌腺体物质<sup>[16]</sup>,笔者在野外发现,柞蚕马蜂产卵也有此现象。

**3.3 幼虫** 卵孵化出幼虫,幼虫以尾部丝质带倒挂于巢房侧壁,卵的端部孵化出幼虫的头部,1、2 龄幼虫小而体色深,3、4 龄幼虫较大而色浅,口部已与巢室口持平,蜕皮时由前胸背板处纵裂,经体节不断伸缩后,将老皮推到后部,老皮脱下时亦将本龄期内所排泄的集中于一袋内的粪便排出,一起随老皮蜕下,末龄幼虫随蜕皮脱去丝质带,体胖而色白,充盈整个巢室,依靠足状皱襞附着于巢室内。化蛹时,幼虫吐丝在室口编织封盖,亚非马蜂封顶平为雌蜂,向上凸起为雄蜂。幼虫叩头表示饥饿,职蜂将肉糜直接喂入幼虫口中,同时幼虫食后口中分泌某种液体给职蜂,二者形成了互惠现象,如果一代子蜂未羽化出巢,伺幼行为由越冬母蜂承担。

**3.4 蛹** 离蛹,早期白色,后颜色渐渐变深,显现成虫体色。

**3.5 日活动规律** 胡蜂在一天之中的活动受温度、湿度和风力的变化影响。一般胡蜂在气温 12~13℃ 以上开始活动,温度高于 37℃ 则活动减少乃至停止活动,所以大多数胡蜂一天内有 2 个活动高峰期。相对湿度在 50%~75% 左右最适胡蜂活动,湿度超过 80% 以上,胡蜂活动减少,下雨或阴天胡蜂停止活动,但董大志发现凹纹胡蜂和黑尾胡蜂在阴天和雨天只要温度适宜同样活动。胡蜂一般在风力 3 级以上时停止活动,但笔者发现斯马蜂和柞蚕马蜂在风力达 4 级以上仍然活动。不同种胡蜂日活动时数存在差别,如亚非马蜂在 9:00~16:00 活动<sup>[10]</sup>,约马蜂在 5:00~19:30 活动<sup>[13]</sup>,狭腹胡蜂在 12:00~17:00 活动<sup>[16]</sup>,而斯马蜂则在 6:20~18:30 活动<sup>[12]</sup>。另外,胡蜂有喜光性和向上性,阳光充足最为活跃,但褐胡蜂则为昼伏夜出。因此,胡蜂的日活动规律受多种因素的综合影响,在对其研究时应注意这一点。

**3.6 捕食** 胡蜂捕食幼虫,用足抱牢,用上颚咬食,嚼成肉团后携回巢中。其食谱范围广泛,主要以鳞翅目幼虫为主,其他有花蜜、蜘蛛、蝇类、螻蛄、蝗虫、蜻蜓、蟋蟀、蜜蜂等,如果连续几天阴天或下雨,胡蜂有取食本巢死幼虫或同种其他巢幼虫和卵的习性<sup>[1]</sup>。笔者发现,斯马蜂有贮藏食物的特性,这与其他胡蜂即采即食不同。

**3.7 散群与越冬** 大多数胡蜂 1 年 1 代,秋后气温下降,蜂

群中出现雄蜂和雌蜂,雄蜂常活动于多个蜂巢,雌性多作翘尾状,不断爬行,而雄蜂通过扇动翅膀抬高身体,爬到雌蜂体上,开始交配,每次交配约 2~8 min,一般发生在白天 9:00~16:00,1 只雌蜂可与多只雄蜂交配,而 1 只雄蜂也与多只雌蜂交配。经多次交尾后,雌蜂将精子存入贮精囊内,气温降到 6~10℃ 时,胡蜂开始散群寻找隐蔽场所所以小蜂团越冬,而雄蜂在交尾后陆续死亡。

**3.8 敌害** 胡蜂敌害多种多样,包括蜘蛛、昆虫、鸟类、青蛙、蟾蜍、鼠类、壁虎等动物敌害,还有微生物敌害<sup>[2]</sup>。

**3.8.1 寄生性天敌** 寄生性天敌以寄生蜂和螟蛾科为主,其中最重要的黄尾巢螟(*Hypsopygia postflava*),是对胡蜂蜂房内幼虫严重致害的巢螟,夜间将卵产在蜂巢内,卵经过 4~5 d 孵化出幼虫,幼虫活跃地穿行于巢室中,咬食胡蜂幼虫,造成蜂巢解体。寄蝇科昆虫将卵产于蜂室内,孵化出的幼虫取食胡蜂的卵和幼虫。

**3.8.2 捕食性天敌** 蟾蜍、青蛙常会在巢下活动直接捕食胡蜂,而蜘蛛通过结网来捕食胡蜂,吸食体液。麻雀和喜鹊飞临巢上啄食胡蜂幼虫,使蜂巢破碎。蚂蚁会爬入巢中咬死幼虫和蛹,越冬时成群的胡蜂也会遭到老鼠的咬食。另外,大型的胡蜂会捕食小型胡蜂的幼虫和蛹,蛛蜂也能捕食胡蜂成蜂<sup>[1]</sup>。

**3.8.3 胡蜂病害**。在高温多雨季节,如果蜂巢过密,常会发生幼虫腐臭病,虫体由白变黑,发出极腐臭的味道,传播速度极快,严重时可导致 1/3 以上的幼虫和蛹感染<sup>[2]</sup>。

## 4 研究展望

胡蜂是重要的农林害虫的天敌昆虫,其种类丰富,另外由于胡蜂在生产中应用,也对胡蜂分类提出新的要求。由此可见,对胡蜂的分类工作需要投入大量的人力进行研究,特别是我国胡蜂资源的调查主要集中在南方地区,对于蒙古高原尚未涉及,应该加大对于我国北方地区的调查工作。胡蜂有独特的生物学节律适应季节和食物的年周期变化,对其进行生物学系统研究将有助于理解社会性昆虫社群结构、社会行为、社会分工的发生和发展,同时,也为了更好地发挥胡蜂的优势,减少其危害,推动其在农林业的应用。

## 参考文献

- [1] 李铁生. 中国经济昆虫志. 第三十册. 胡蜂总科[M]. 北京: 科学出版社, 1985.
- [2] 李铁生. 中国农区胡蜂[M]. 北京: 农业出版社, 1982.
- [3] 董大志, 梁醒财, 王云珍, 等. 云南贡山黄胡蜂属一新种(膜翅目: 胡蜂科)[J]. 昆虫分类学报, 2005, 27(1): 65-68.
- [4] 董大志, 王云珍, 何瑞辉, 等. 怒江黄胡蜂属一新种(膜翅目: 胡蜂科)[J]. 西南农业大学学报, 2004, 37(2): 55-56.
- [5] 董大志. 云南胡蜂属一新种(膜翅目: 胡蜂科)[J]. 西南农业大学学报, 2001, 34(1): 82-83.
- [6] 董大志, 王云珍, 何瑞辉, 等. 云南黄胡蜂属一新种(膜翅目: 胡蜂科)[J]. 西南农业大学学报, 2002, 24(5): 396-397.
- [7] 能乃扎布. 内蒙古昆虫[M]. 呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 1999.
- [8] 王建鼎, 梁勤, 赵展芳, 等. 墨胸胡蜂的生物学特性及“毁巢灵”的防治效果[J]. 福建农学院学报: 自然科学版, 1991, 20(2): 226-229.
- [9] 黄少康. 金环胡蜂及其洞穴内其他节肢动物研究初报[J]. 福建农业大学学报, 2001, 30(1): 99-102.
- [10] 杨霁虹, 张娅婷, 曾伏虎. 豫南板栗林亚非马蜂的生物学特性[J]. 信阳市师范学院学报, 2004, 17(2): 80-85.
- [11] 杨啸风, 任国栋. 陆马蜂的筑巢行为与习性[J]. 河北大学学报(膜翅目: 胡蜂总科), 2001, 21(1): 80-84.
- [12] 阮少江. 斯马蜂生活习性的初步研究[J]. 阴山学刊, 2002, 16(2): 29-31.

表 2 各处理区水稻穗瘟病情况记载表  
Table 2 Prevalence situation recordation of panicle blast in rice at each treatment area

调查日期 Investigation date	生育期 Growth stage		处理区类型 Type of treatment area	病穗率//% Diseased spike rate		病情指数 Disease index		损失率//% Loss rate	
	杂稻 Hybrid rice	糯稻 Glutinous rice		杂稻 Hybrid rice	糯稻 Glutinous rice	杂稻 Hybrid rice	糯稻 Glutinous rice	杂稻 Hybrid rice	糯稻 Glutinous rice
08-10	抽穗	齐穗	4+1	0	0				
			6+1	0	0				
			8+2	0	0				
			杂稻净作 糯稻净作	0	0				
08-15	齐穗	灌浆	4+1	0	1.2				
			6+1	0	1.2				
			8+2	0	1.2				
			杂稻净作 糯稻净作	0	1.5				
08-20	灌浆	乳熟	4+1	0	1.5				
			6+1	0	1.5				
			8+2	0	1.5				
			杂稻净作 糯稻净作	0	1.9				
08-25	乳熟	乳熟	4+1	0	1.6		0.1		
			6+1	0.5	1.6		0.1		
			8+2	0.2	1.8		0.1		
			杂稻净作 糯稻净作	0.4	2.5		1.1		
08-30	乳熟	腊熟	4+1	0.5	1.7		0.1		
			6+1	0.7	2.0		0.1		
			8+2	0.6	2.0		0.1		
			杂稻净作 糯稻净作	0.6	2.6		1.1		

表 3 各处理区水稻经济性状考察  
Table 3 Investigation on the rice economic characters in treatment area

调查日期 Investigation date	处理区类型 Type of treatment area	全生育期//d Total growth stage		实粒数//粒/穗 Filled grains		结实率//% Seed setting rate		千粒重//g 1 000-grain weight		实产//kg/hm <sup>2</sup> Actual yield		合计产量 kg/hm <sup>2</sup> Total yield	位次 Rank
		杂稻 Hybrid rice	糯稻 Glutinous rice	杂稻 Hybrid rice	糯稻 Glutinous rice	杂稻 Hybrid rice	糯稻 Glutinous rice	杂稻 Hybrid rice	糯稻 Glutinous rice	杂稻 Hybrid rice	糯稻 Glutinous rice		
09-11	4+1	152	148	185.2	82.6	88.8	82.7	27.8	29.7	648.6	68.3	716.9	1
09-12	6+1	152	148	185.6	82.2	88.6	82.5	27.8	29.8	659.5	40.2	698.7	2
09-13	8+2	152	148	184.8	81.8	88.0	81.1	27.8	29.4	636.8	47.4	684.2	3
09-14	杂稻净作	152		185.4		88.5		27.8		673.8		673.8	4
09-14	糯稻净作		148		80.1		78.2		29.5		382.6	382.6	5

数、结实率,糯稻净作处理均明显低于 4+1 与 6+1 处理,但千粒重差异均不大。从实测产量来看,单位产量最高的是处理 4+1,其次是处理 6+1、8+2、杂稻净作,最差的是处理糯稻净作。

3 结论与讨论

杂稻与高感糯稻间栽,4+1、6+1、8+2 处理对杂稻叶瘟、穗颈瘟的控制效果不明显;但 4+1、6+1 处理控制高感糯稻叶瘟效果较好,8+2 处理控制效果较差。4+1、6+1、

8+2 处理对高感糯稻穗颈瘟的控制效果都较好,其穗颈瘟的发生明显低于糯稻净作。因此,为了解决稻瘟病对糯稻生产的危害,可采用 4+1、6+1 的杂糯间栽模式进行栽培,其中,最好的模式为 4+1 间栽,即每隔 2 个宽行栽 1 行糯稻。

参考文献

[1] 朱光时,朱昌稳,丁卫东,等. 平圩区稻瘟病发生特点与控制技术研究[J]. 安徽农业科学,1997(2):43-44,89.  
[16] 董大志,大公牛. 中国南部狭腹胡蜂的生物学与地理分布(膜翅目:胡蜂总科)[J]. 昆虫学报,1994,37(4):450-457.  
[17] 宁仲根. 金环胡蜂的生活习性及其防治方法[J]. 养蜂科技,1996,45(4):155-162.  
[18] 马万炎,侯伯鑫. 小金箍胡蜂越冬期剖巢观察[J]. 昆虫知识,1990,27(1):32-34.

(上接第 11427 页)

[13] 陈勇,童迅. 闽东约马蜂的生物学习性观察[J]. 昆虫知识,2007,44(1):121-124.  
[14] 陈勇,童迅. 黑盾胡蜂单母建群习性的观察[J]. 昆虫知识,2004,41(3):263-264.  
[15] 董大志,王云珍. 凹纹胡蜂与黑尾胡蜂生物学初步研究[J]. 动物学研究,1989,10(2):155-162.