

# 棉铃虫齿唇姬蜂生物学研究

傅 亿 荣

(河北省廊坊地区农业科学研究所, 廊坊)

## 摘 要

棉铃虫齿唇姬蜂在京津地区每年发生7代, 其中5代发生在棉田。以棉铃虫2、3代寄生率最高。田间出现三次寄生高峰, 分别在6月中下旬, 7月中下旬和8月上中旬。寄生率在33.3—66.7%之间。与棉铃虫危害棉花的关键期相吻合。各虫态历期受温度影响较大, 低温能延长茧的羽化期和成虫寿命。

该蜂羽化当日即可交尾产卵。羽化后2—3天为产卵盛期。雌蜂一生只交尾一次, 雄蜂多次。单雌平均产子7—9.4头, 最多19—21头。产子多少与蜂的寿命、寄主龄期及密度大小关系密切, 对温度要求不太严格。在20—27℃范围内均能保持正常繁殖能力。雌雄性比在自然界中接近1:1, 但孤雌生殖所产子代均为雄性。而交配后接虫繁殖子代雌性较多, 所以室内接种繁殖子代性比差异较大。

葫芦夜蛾的幼虫为齿唇姬蜂的中间寄主, 寄生率比棉铃虫高。9月上旬仍达90%, 是很好的繁蜂寄主。

关键词 棉铃虫齿唇姬蜂

棉铃虫齿唇姬蜂 *Campoletis chlorideae* Uchida 是鳞翅目夜蛾科低龄幼虫寄生蜂的主要种类, 对棉铃虫抑制作用显著。为了更好地保护利用自然天敌资源, 为今后人工繁殖利用提供依据, 我们从1980年起对其形态特征、生物学特性进行了研究。现将初步结果整理如下。

## 研究方法

根据各代棉铃虫幼虫的发生规律, 选择发生为害重的作物田, 采取定期调查和随机调查两种方法, 每年5—10月进行系统调查。在调查田五点取样手拿及扫网采集1—6龄的棉铃虫幼虫。一代幼虫主要在麦田采集; 2、3、4代幼虫在棉田、晚播向日葵田采集。将采集到的幼虫及时按单头装在指形管内进行室内饲养观察。幼虫饲料是采集时的受害作物, 每天更换一次。记载寄主变化及各种寄生天敌的寄生等情况, 直至寄主化蛹、羽化为止。用5—10%蜂蜜水饲养齿唇姬蜂成虫, 接种室内孵化的棉铃虫幼虫, 观察记载寄生龄期及各虫态历

• 本文中的寄生蜂由浙江农大何俊华先生鉴定; 寄生蝇由中国科学院动物所史永善同志鉴定。特此致谢。

期。

## 结果与分析

### 一、棉铃虫幼虫期寄生性天敌种类调查

此项目在前几年研究棉铃虫发生规律的同时,已积累资料,近年来又作了棉田害虫天敌资源调查。经鉴定,寄生棉铃虫幼虫的天敌已发现有五种:棉铃虫齿唇姬蜂 *Camponotus chlorideae* Uchida; 侧沟茧蜂 *Microplitis* sp; 甘兰夜蛾拟瘦姬蜂 *Netelia ocellaris* (Thomson); 螟蛉悬茧姬蜂 *Charops bicolor* (Szepligeti); 灰等腿寄蝇 *Isomera cinerascens* Rondani (为跨期寄生)。其中以棉铃虫齿唇姬蜂为优势种,占低龄幼虫期寄生总数的 65.2—97.1%; 其次是侧沟茧蜂,占总寄生数的 17.4%; 其他三种寄生率很低。另外还发现菱室姬蜂 *Mesochorus* sp; 粘虫广肩小蜂 *Eurytoma verticillata* Fabricius 两种重寄生蜂(由齿唇姬蜂茧育出),但寄生率很低。

### 二、棉铃虫齿唇姬蜂形态特征

成虫:体长 4.5—6.0 mm,头、胸部黑色,密生白色细毛。触角丝状,黑褐色,全长 4 mm 左右。雌蜂触角 28—29 节,唇基端缘中央有一钝齿状突起。并胸腹节具网状皱纹。翅透明,翅基片黄色,翅脉褐色,翅痣淡黄褐色,具小翅室。足赤褐色,前、中足转节、后足第二转节黄色。后足基节和第一转节、胫节两端和跗节黑褐色。腹部赤褐色,有光泽,第一背板和第二背板前端大半部及第三背板以后各节的倒三角形斑均为黑色或黑褐色。腹末节褐色。产卵管鞘黑褐色,长 1 mm 左右。雄蜂腹部从第三背板以后基本呈黑褐色。触角 29—30 节。

卵:白色透明,很小,长茄形。

幼虫:初孵幼虫白色,有长尾。老熟幼虫乳白色,体肥大,长 6—8.5 mm,口器淡褐色,蛆状。

茧:圆筒形,两端钝圆,长约 4—6.5 mm。直径 1.5—2.2 mm。灰白或灰褐色。灰白色茧多数有两横排并列的长形或不规则黑斑。茧均为丝质网状。羽化孔近圆形,切口不整齐,位于茧的一端稍偏。

### 三、生物学特性

1. 发生规律 据 1980—1984 年田间调查,最早发现成蜂是 1981 年在 6 月 4 日。田间采集棉铃虫幼虫,室内饲养结果,最早发现新鲜蛹茧是 1983 年在 6 月 1 日,6 月 7 日始羽化成蜂,11 月绝迹。

据五年调查,田间寄生率消长全年基本出现三次高峰。第一次在 6 月中、下旬,棉铃虫幼虫被寄生率在 33.3—66.7%; 第二次在 7 月中、下旬,寄生率为 41.7—50%; 第三次在 8 月上、中旬,寄生率为 41.4—58.1%。9 月以后寄生率在 20% 以下。但不同年份因气候有差异,寄生高峰有提前错后现象。1983 年 5 月下旬气温较常年偏高,寄生高峰在 5 月底提前出现。1984 年 8 月上旬一日降大暴雨 162.6 mm,寄生高峰推迟到 9 月上旬。

2. 各虫态历期 在室内自然温度条件下,用棉铃虫幼虫作寄主,进行连续接种繁殖,每日接入和取出一次,观察各虫态历期。结果见表 1。

表 1 齿唇姬蜂各虫态历期

(1985)

接蜂日期(月·日)	平均室温(℃)	卵+幼虫历期(天)	蛹+茧期(天)	世代历期(天)
7.12—8.20	26.6	7.8	5.8	13.6
8.21—9.11	23.7	11.9	10.9	22.8
9.19—9.26	17.3	21.9	27.0	48.9

从上表看出,温度高,各虫态发育快,历期短。当温度降至23.7℃以下时,历期明显增长。

另据1984年10月中旬至12月中旬对结茧羽化的齿唇姬蜂观察,平均温度为6.3℃,平均羽化期为28.6天,最长可达56天。说明低温冷藏能延长羽化期,为人工繁殖调节繁殖进度提供了有利条件。

成虫寿命观察:几年来在室内自然温度条件下,饲喂5—10%的蜂蜜水,观察了不同时期羽化的成虫寿命。观察结果,雌蜂寿命显著长于雄蜂。1985年在7月中旬至9月中旬,平均室温25℃时,雌蜂平均寿命7天,雄蜂3.3天。9月下旬至11月中旬,室温降到13℃,成虫寿命明显延长,雌蜂平均寿命35.5天,最长可达79天;雄蜂寿命20.5天,最长可达70天。在日平均温度降到零下3—4℃时,个别成虫仍能维持生命。成虫羽化后,在同样温度条件下,不给任何补充营养,寿命一般为1—2天;如饲以5—10%蜂蜜水,成虫寿命能延长2—5.5天。

3. 发生世代 根据多年田间系统调查齿唇姬蜂发生消长规律及室内接种观察各虫态历期分析,棉铃虫齿唇姬蜂在京津地区一年发生7代。其中有5个世代发生在棉田。该蜂基本上是随着棉铃虫的发生而发生的,有较强的伴随关系。第一代发生在5月中旬至6月中旬,活动在麦田中;第二代在6月中旬至6月下旬;第三代在7月上旬至7月中旬;第四代在7月下旬至8月上旬;第五代在8月中旬至8月下旬;第六代在9月上旬至9月下旬;以上五代发生在棉田。第六代发生在向日葵田。第七代在9月下旬至11月,这一代主要发生在向日葵田。在9月下旬以后,因低温,寄主不能正常生长发育,成蜂虽然产卵寄生,但与寄主同归于尽。据多年室内观察这代余下的虫态是茧和蜂,但都不是滞育虫态。茧陆续羽化,直至12月14日(1984年)还羽化1次雄蜂。不能羽化的茧经解剖均以成蜂或蛹态死于茧内。成虫陆续死亡,直至活到12月甚至到翌年1月,但仍渡不过北方的寒冬。根据我所几年的饲养观察及陕西省棉花研究所、本省植保研究所的报道,该蜂在我国北方不能越冬。翌年早期的蜂源是由南方向北方逐渐辗转而来。

4. 寄生习性 棉铃虫齿唇姬蜂雌蜂产卵于棉铃虫幼虫体内,卵孵化后即在其体内营寄生生活,随着棉铃虫幼虫的生长而逐步发育。从田间采集不同龄期的寄主幼虫,室内饲养观察结果,1—4龄的棉铃虫幼虫都有一定的寄生率(表现龄期),但以1—3龄幼虫寄生率较高(表2)室内接种初孵至4龄棉铃虫幼虫,只寄生3龄前的幼虫,4龄没有寄生的。说明幼虫受寄后,表现出症状的最大龄期是4龄。1龄幼虫被寄后死亡率高,寄生蜂常与寄主同归于尽。因此,繁殖适宜的寄主为2—3龄幼虫。有复寄生现象,但1头寄主最后只能育出一蜂。据田间采集多种常见害虫及饲养观察,该蜂的寄主除棉铃虫外,还有烟夜蛾及葫芦夜蛾

的低龄幼虫。对葫芦夜蛾的寄生, 以往尚未见有文献报道。

表 2 棉铃虫幼虫被寄生情况

龄期	1982			1983			1984		
	寄主 头数	寄生 头数	寄生率 (%)	寄主 头数	寄生 头数	寄生率 (%)	寄主 头数	寄生 头数	寄生率 (%)
1	7	4	57.1	50	11	22.0	14	2	14.3
2	30	11	36.7	66	18	27.3	37	6	16.2
3	62	25	40.3	153	37	24.2	101	14	13.9
4	88	3	3.4	172	32	18.6	153	14	9.2
5	40	0	0	41	0	0	31	0	0
6	10	0	0	5	0	0	25	0	0

5. 寄主被寄生后的反应 棉铃虫幼虫被齿唇姬蜂寄生后, 体长增长缓慢, 体色逐渐转黄、发亮, 活动力日益减弱, 食量减少。特别在齿唇姬蜂幼虫老熟时, 寄主停止取食, 不触不动, 体背两端表皮透明, 中部能看见体内蜂的幼虫蠕动, 滞留在被害作物叶面、花蕾等处。此时蜂的幼虫咬破寄主体壁钻出, 在寄主尸体旁吐丝结茧, 寄主缩瘪后则成为紧贴于茧端的一张空皮。其它寄主被寄生后反应相同。

6. 自然寄生率 据 1980—1984 年 5 年系统调查及室内饲养结果, 齿唇姬蜂对棉铃虫各代低龄幼虫的平均寄生率为 21.3%, 占低龄幼虫期寄生总数的 81.1%, 有的年份比数更大, 达 97.1%。还有的棉铃虫世代寄生性天敌全部是齿唇姬蜂, 其发生数量比其它寄生天敌都大。说明该蜂是河北省中北部及京津一带棉铃虫寄生性天敌中的优势种。另据河南省民权县植保站、江苏省南京农学院、江西省农业大学、陕西省棉花研究所、河北省邯郸地区农科所等单位在当地考察、报道, 该蜂皆是当地棉铃虫寄生天敌中的优势种。看来该蜂分布广, 适应性强, 发生数量大, 寄生率高, 是可贵的自然天敌资源, 比其它天敌更有经济价值, 应加以保护利用。

从凡年的系统调查情况看, 在不同年份以及同一年份不同棉铃虫发生世代, 齿唇姬蜂对棉铃虫的寄生率有一定差异。但多数年以在棉铃虫危害棉花的关键时期即 2、3 代棉铃虫发生期寄生率最高。在五年的调查饲养中, 2 代期有三年 (1980、1981、1984 年) 占优势, 最高寄生率 52.9%, 占总寄生数的 100%; 3 代期有两年 (1982、1983 年) 占优势, 最高寄生率 58%, 占总寄生数 100%。说明该蜂在关键时期对棉铃虫能发挥巨大的抑制和杀灭作用, 这在利用自然天敌资源及发生量的预测上甚为重要。另据该蜂只产卵寄生于低龄幼虫的特点, 能使幼虫在 3 龄前基本上失去取食能力, 不仅能抑制当代棉铃虫的危害, 而且可以控制下一代的发生数量。1 代和 4 代棉铃虫期寄生率较低, 且基本相等, 总平均寄生率为 17.8% 和 15.9%, 对棉铃虫的抑制作用较小。分析其原因, 与该蜂的生物学特性及当时的气候条件关系密切。从该蜂发生消长规律看, 三个寄生高峰均出现在棉铃虫 2、3 代低龄幼

虫发生危害期,而2、3代棉铃虫又多集中发生在棉田,这就为该蜂成虫产卵寄生创造了条件,是2、3代棉铃虫被寄生率高的主要原因。其次是当时的气候条件适宜。据室内饲养观察,成虫产卵对温度要求不太严格,在平均室温20—27℃的条件下,均适合成虫产卵寄生。温度超过29℃成虫寿命缩短。而在2、3代棉铃虫发生的6—8月间,旬平均气温很少有超过28℃的,这个时期比较适合成虫活动,是保护利用多种天敌的关键时期。从调查看出,1982年以后,由于实行生产责任制包产到户,有虫就打药,对棉铃虫二代期齿唇姬蜂的发生有一定影响,寄生率下降。据1985年试验结果,用溴氰菊酯防治2次的比不防治田寄生率降低5%。暴风雨也会影响该蜂的发生。第一代和第四代棉铃虫期寄生率低的主要原因是寄主分散,又因当时气温较低,成虫活动力较差。再则,该蜂及寄主棉铃虫幼虫,皆不能在当地过冬,春季外来虫源基数小,二代成蜂羽化时间多数年在6月中旬,此时已是棉铃虫1代幼虫末期,2代初卵期,形成二代成蜂的空档期,因此寄生率就低。

齿唇姬蜂对葫芦夜蛾幼虫的寄生,83年和85年作了调查饲养。寄生率均比同年同期对棉铃虫幼虫寄生率高。1985年8月下旬,寄生率为64.8%,9月上旬为90%。葫芦夜蛾幼虫无自残性,适合集体饲养,是很好的中间寄主或繁蜂寄主。

### 7. 生活习性

结茧及羽化:1980—1985六年间从田间采集棉铃虫幼虫在室内寄生结茧299个,平均羽化率88.6%。年与年间无大差异。7至9月间在室内接种棉铃虫幼虫,寄生结茧290个,结茧率97.3%,少数幼虫有结不成茧的现象。平均羽化率90.1%,不同时间差异较小。羽化时间多集中在上午,雄性羽化稍早。初冬低温(14℃以上)羽化率降低。

交尾:将当日羽化的蜂及时进行交配:每天观察两次,每次连续观察三小时。据对52头雌蜂、65头雌蜂观察结果,雌蜂一生只交尾一次;雄蜂多次,最多可达11次。但个别雌、雄蜂均有一生不交尾现象。交尾持续时间平均为4分钟,最短2分钟,最长15.5分,温度低,则持续时间延长。据对29头雌蜂,14头雄蜂的观察,羽化至交尾平均历时雌蜂为2时1分3秒,最短20分;雄蜂为3时20分4秒。看来雌蜂比雄蜂性成熟早,羽化后即可交尾。

产卵:在7—9月间,将当日交尾的雌蜂单头逐日接入人工繁殖的3龄前不同数量的棉铃虫幼虫,然后单头饲养,观察了齿唇姬蜂的生殖能力。1984年观察14头雌蜂,单雌产卵平均7粒,最高产卵21粒。1985年观察18头雌蜂,单雌蜂产卵平均9.4粒,最高产卵19粒。产卵多少与蜂的寿命长短、寄主龄期及密度大小关系密切。温度与产子多少关系不大,20—27℃的温度范围均能保持正常的繁殖能力。

雌蜂羽化后2—3天进入产卵盛期,高峰持续期3—4天,部分雌蜂临死前一天产卵最多。该蜂有孤雌生殖习性,但子代均为雄性。雌蜂也有一生不产卵现象。

性比:1980—1985年来,田间采集羽化的齿唇姬蜂,雌雄比一般接近1:1,平均为1:0.83,不同年份,不同世代,无大差异。室内接种繁蜂,子代雌雄比例随繁蜂条件不同差异较大,交配后接虫产雌比数大。

## 小 结

1. 棉铃虫齿唇姬蜂分布范围广,适应性强,发生期长,寄生率高,是棉铃虫幼虫寄生

性天敌中的优势种。

2. 齿唇姬蜂在廊坊地区田间寄生率全年基本出现三次高峰, 分别在 6 月中、下旬, 7 月中、下旬和 8 月上、中旬。峰期寄生率在 33.3—66.7% 之间。

3. 世代历期短, 在自然界一年约发生 7 代。但没有发现滞育虫态。初步分析, 该蜂在我国北方不能越冬。

4. 该蜂对各代棉铃虫都有一定的寄生率, 特别是对为害棉花严重的二代棉铃虫寄生率较高, 而且只寄生 3 龄前的低龄幼虫, 能使寄主在严重危害作物前基本失去取食能力, 而且可以控制下一代的发生数量。

### 参 考 文 献

1. 郑永善等: 棉铃虫齿唇姬蜂生物学研究, 《昆虫天敌》, 1981 (3), 10—13。
2. 湖北省农业科学院植物保护研究所: 《棉花害虫及其天敌图册》, 湖北人民出版社, 1980, 110。

## Research on the Biological Characteristic of *Campoletis Chlorideae* Uchida

Fu Yirong

(Langfang Institute of Agricultural Sciences, Langfang )

### Abstract

*Campoletis chlorideae* Uchida in the Beijing and Tianjin areas has seven generations every year. Five of them occur in the cotton field. The parasitic proportion in the second and third generations of *Heliothis armigera* is the highest, being 33.3—66.7%. In the field there are three heights of parasitism separately. The first height is during the second and last ten days of June, the second—during the second and last ten days of July and the third—during the first and second ten days of August. The heights of parasitism coincide with the Key period when the *Heliothis armigera* harms the cotton.

Temperature exerts tremendous influence on every metamorphosis period of *Campoletis chlorideae* Uchida. Low temperature can prolong the emergence period of cocoon and the life of imago.

*Campoletis chlorideae* Uchida can mate and oviposit on the same day as it emerges. But the two or three days after its emergence are the vigorous period of oviposition. Female mates only once in its life, but male mates many times. One female can lay 7—9.4 eggs on the average, 19—21 eggs at most. The amount of eggs is relative to the length of its life, its stadium and the density

of its host, but it is little affected by temperature. They can oviposit regularly under the temperature of 20—27°C. The number of males and females in the nature is in a ratio of about 1:1. But this kind of insect has the characteristic of parthenogenesis so that the coming generation consists of males. Therefore, if they are inoculated indoors, the ratio of sex distinction of their coming generation is far different from 1:1. Among their progenies generated through mating the females are more than the males.

The larva of *Plusia peponis* (Fabricius) is the intermediate host of *Campoletis chlorideae* Uchida. Parasitic rate in it is higher than that in *Heliothis armigera*. It reaches 90 % in the first ten days of September. So *Plusia peponis* (Fabricius) is a good host for generating *Campoletis chlorideae* Uchida.

**Key words:** *Campoletis chlorideae* Uchida