



赤眼蜂的繁殖和利用

湖南省植物保护研究所生物防治组编

湖南人民出版社

赤眼蜂的繁殖和利用

湖南省植保研究所生物防治组编

湖南人民出版社

1975年12月·长沙

赤眼蜂的繁殖和利用

湖南省植保研究所生物防治组编

赤眼蜂的繁殖和利用

湖南省植保研究所生物防治组编

*

湖南人民出版社出版

湖南省新华书店发行

湖南省新华印刷二厂印刷

**

1976年5月第1版第1次印刷

印数：1—5,500册

统一书号：16109·296 定价：0.21元

毛主席语录

备战、备荒、为人民。

什么工作都要搞群众运动，没有群众运动是不行的。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

同病虫害作斗争

前 言

无产阶级文化大革命以来，我省广大干部、贫下中农和农业科学技术人员，认真学习无产阶级专政理论，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，广泛开展生物防治农作物害虫工作，进展很快。一个波澜壮阔的育蜂治虫运动，正在蓬勃展开。

生物防治农作物害虫具有效果显著，就地取材，土法上马，经济省工，对人、畜、作物安全，不污染环境，不破坏生物资源，不与工业争原料等独特的优点，因此，得到了我省各级党委的重视和广大贫下中农的支持，已从无到有，从小到大地逐步开展起来。目前，各地区多数县、市建立了生物防治站，越来越多的公社、大队和农村中学，正在开展或筹划进行育蜂治虫的群众性科学实验活动。

在以虫治虫工作中，赤眼蜂的繁殖和利用，极易为群众所掌握，因此，在生产实践上应用较广。为了配合我省各地开展这项工作，我们根据生产实践中的体会，吸收兄弟省、市、自治区的先进经验，编写了《赤眼蜂的繁殖和利用》，供广大贫下中农、农民技术员、上山下乡知识青年和从事赤眼蜂繁殖利用工作的同志参考。

由于我们学习马列著作和毛主席著作不够，书中缺点、错误之处，敬请广大读者批评指正。

目 录

一、赤眼蜂消灭害虫的原理.....	(1)
二、赤眼蜂的形态和分类.....	(2)
三、赤眼蜂的寄主及其防治对象.....	(12)
四、赤眼蜂的生物学.....	(16)
五、赤眼蜂育蜂寄主的饲养.....	(24)
(一) 蓖麻蚕	(25)
(二) 柞蚕	(35)
(三) 松毛虫	(46)
(四) 桑灰灯蛾	(49)
六、赤眼蜂育蜂寄主的采集.....	(52)
七、赤眼蜂育蜂寄主卵的保藏.....	(57)
八、赤眼蜂繁殖的方法.....	(60)
九、赤眼蜂放播利用的方法.....	(71)
十、赤眼蜂治虫效果的检查.....	(74)
附录一：赤眼蜂生产工艺流程示意图.....	(77)
附录二：生物防治站的筹建设计.....	(77)
附录三：有关赤眼蜂生产的参考数据.....	(81)

一、赤眼蜂消灭害虫的原理

赤眼蜂是一种寄生性的昆虫。它寄居在害虫的卵里，过寄生生活。它所寄生的寄主大多数是害虫，因此它是有益的昆虫，往往被人们利用来防治害虫。由于它的眼睛是红色（赤色）的，故名赤眼蜂。

赤眼蜂的身体很小，长度不过半个毫米，肉眼勉强可以看到。它怎样能消灭比它大几十倍甚至几百倍的害虫呢？赤眼蜂中的雌蜂腹部末端有一根象针一样的产卵管，它在产卵寄生的时候，把产卵管插进害虫的卵里，就把害虫卵里的胚胎刺死；同时产进去蜂子的卵，发育成为幼虫（蜂蛆），吸取害虫卵内的营养物质（卵黄），使害虫的胚胎无法发育成为幼虫；而蜂蛆成熟后，就在害虫卵内化成蜂蛹；蜂蛹老熟后羽化为成虫（成蜂），咬破寄主卵壳爬出来。成蜂经过雌雄交配后，雌蜂又去寻找寄主（害虫）产卵寄生。这样，害虫卵被寄生后，卵的胚胎被杀死，从卵里出来的不是害虫的幼虫，而是这种小小的卵寄生蜂。这就是赤眼蜂消灭害虫的原理。

赤眼蜂由卵变为幼虫，幼虫老熟后变为蜂蛹，蜂蛹羽化为成蜂。它的一生经过四个阶段，这种变态叫做完全变态。赤眼蜂一生中卵期、幼虫期和蛹期都是在寄主（害虫或其他昆虫）卵内渡过的，只有成虫期（成蜂）才是自由生活的。

二、赤眼蜂的形态和分类

赤眼蜂的种类很多，每一种赤眼蜂都有它的特性，它们喜爱的害虫不一样。因此，要防治某一种害虫，就要选择适宜的蜂种，正如一把钥匙开一把锁一样，蜂种不对口，防治害虫的目的，就不能达到。

在繁殖、利用赤眼蜂的过程中，首先要熟悉赤眼蜂的形态和识别蜂种的能力。下面简单介绍这方面的知识。

赤眼蜂在动物分类学上的地位是：

动物界

节肢动物门

昆虫纲

膜翅目

细腰亚目

小蜂总科

纹翅卵蜂科

赤眼蜂属

纹翅卵蜂科的成蜂都是小形的蜂类，身体长度约为半个毫米，最长不超过一毫米；这一个科里约有40属200多种。一般所说的赤眼蜂是指这个科里的一个属，即赤眼蜂属。它和其他许多昆虫一样，身体分为头部、胸部和腹部三部分。头部有触角、

复眼、单眼、口器等附器；胸部有两对翅——前翅和后翅，以及三对足——前足、中足和后足；腹部末端有外生殖器(图1)。赤眼蜂成虫和蛹的复眼和单眼都是玉红色，这是一个明显的特

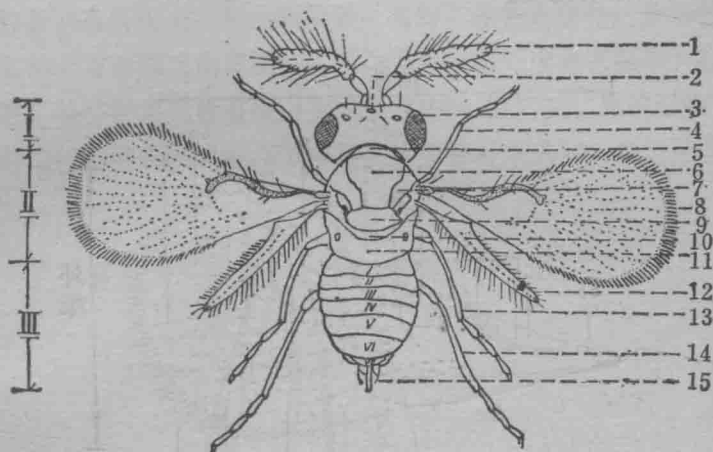


图1 赤眼蜂全形各部名称(雄成虫)

I、头部 II、胸部 III、腹部

- 1.触角 2.单眼 3.复眼 4.前足 5.前胸背板 6.中胸盾片
7.侧棱片 8.前翅 9.小盾片 10.后胸背板 11.并胸腹节
12.后翅 13.中足 14.后足 15.外生殖器

征。雌蜂触角有六节，从头部起依次为柄节、梗节、环状节、第一索节、第二索节和棒节；雄蜂的只有四节：柄节、梗节、环状节和鞭节，鞭节上着生长毛，这些毛的长度和数量，往往是鉴别蜂种的一项依据(图4)。雄蜂触角如同雌蜂的相类似，则往往没有翅膀。前翅(图2)上有一条简单的翅脉，分为亚前缘脉、前缘脉、缘脉和痣脉。翅面有细毛，排成整齐的行列，

翅缘（翅的边缘）分为前缘、外缘、后缘，各有长短不一致的缨毛；前翅臀角上的缨毛较长。后翅很窄象刀形。雌蜂产卵器不大突出；雄蜂外生殖器的形状和各部分的构造，在分类上鉴别蜂种很有用处。

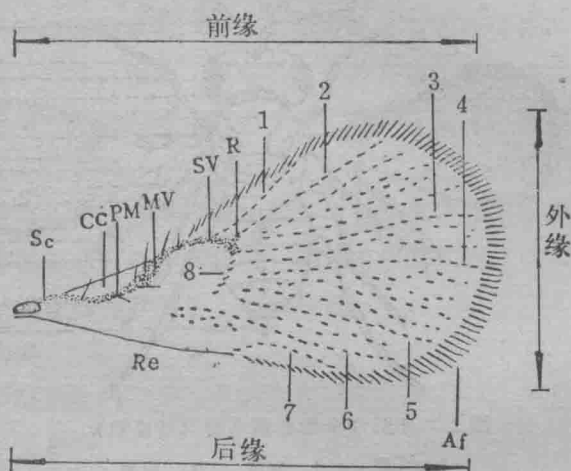


图2 赤眼蜂前翅

- Sc. 亚前缘脉 PM. 前缘脉 MV. 缘脉 SV. 痣脉
R. 径突 CC. 前缘室 Re. 翅缰钩 Af. 臀角缨
1. 第一纵行（径分毛列1） 2. 第二纵行（径分毛列2）
3. 第三纵行（径中毛列） 4. 第四纵行（中毛列）
5. 第五纵行（肘毛列1） 6. 第六纵行（肘毛列2）
7. 第七纵行（臀毛列） 8. 横行，斜基尾线（径横毛列）

赤眼蜂是正在演化中的新兴类群，它们的体型还不十分固定，因此各个蜂种之间的区别不很明显。正确鉴定这些种类，最可靠的特征是雄性外生殖器，是掌握分类的依据。现详细介绍

如下：

赤眼蜂雄外生殖器（图3）分为阳基和阳茎两部分，阳基主要部分是一个中空的鞘，一般呈椭圆形。连接于鞘的下方两侧有长形的瓣状物，称为鞘侧瓣，包围并保护着内部各个器官。鞘的背面有背中突，常呈圆锥形，它的主体称为中叶，某些种类它的上方两侧突出成侧叶。鞘的内方的腹面中央突起称为腹中突；某些种类则没有腹中突。从腹中突基部向上（鞘的近端）延伸的线形骨化物叫做几丁中脊，大多数种类成对，少数呈单

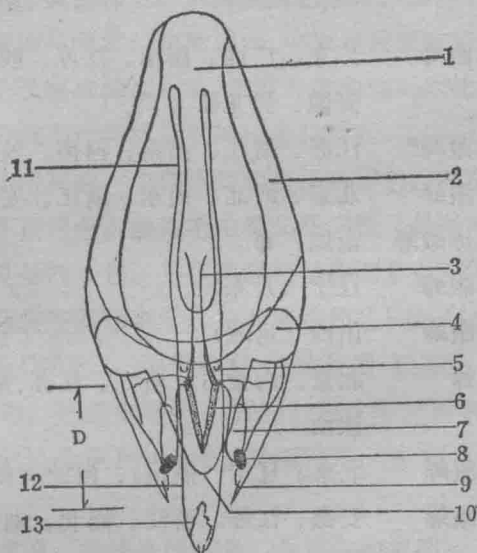


图3 赤眼蜂雄外生殖器模式图

1. (生殖)鞘 2. 鞘缘 3. (几丁)中脊 4. 背中突侧叶 5. 小腹突
6. 膜中突 7. 抱握器 8. 小钩 9. 鞘侧瓣 10. 背中突中叶
11. (阳茎)内突 12. 阳茎 (主体) 13. (阳茎)内膜 D. 突基瓣端间距

条。与腹中突基部和侧瓣基部相连的可以活动的构造是抱握器；它的末端有黑褐色爪状的小钩。有些分类学者把从腹中突基部（或两个抱握器相连接部）到侧瓣末端的距离叫做突瓣间距（代号为D），它和腹中突的长度比较以及背中突末端伸达D的部位，常是鉴定蜂种的重要特征。阳茎是一个中空的管子，位置是在鞘的中央；从阳茎基部延伸的骨化管状物叫做阳茎内突；有时在阳茎内壁可以看到内膜。个别种类在中脊两侧各有小腹突。

目前我国已有记载的赤眼蜂共有15种*，它们的名称和分布地点是：

澳洲赤眼蜂	广东、广西、湖南、江苏、陕西、河南、安徽、黑龙江
螟黄赤眼蜂*	江苏、浙江、湖南、河南、陕西
舟蛾赤眼蜂	北京、河北、山东、浙江、安徽、云南
松毛虫赤眼蜂	全国广布
噬胚赤眼蜂	辽宁（丹东）
暗黑赤眼蜂	山西（运城）
广赤眼蜂	北京、内蒙古、浙江、江苏、湖北、湖南、陕西
毒蛾赤眼蜂	北京、辽宁（熊岳）、河北（昌黎）
稻螟赤眼蜂	安徽、江苏、浙江、湖北、湖南、江西、福建、广东、广西、云南、贵州、四川、陕西（洋县）
粘虫赤眼蜂	山东（黄县）
舌突赤眼蜂	山东（莱阳）、安徽（阜南）

蔗螟赤眼蜂 台湾

玉米螟赤眼蜂* 北京、山西、浙江、河北、江苏、山东、
广东、安徽

微突赤眼蜂 广东（广州）

凤蝶赤眼蜂 北京

现将我省常见五种赤眼蜂的形态分述如下：

澳洲赤眼蜂 雌蜂在 $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ 下培育出来的身体暗黄色，中胸盾片和腹部褐色；触角和足淡褐色； 25°C 下身体黄色，中胸盾片黄褐色，腹部褐色，中央现黄色横带； $30\sim 35^{\circ}\text{C}$ 下身体淡黄色，中胸盾片暗黄，腹部褐色，中央显较宽的暗黄色横带。前翅臀角缨毛长在40微米左右，翅宽与臀角缨毛的比为7.6:1。胸部+腹部长度与产卵器长度的比为2.3:1。

雄蜂身体暗黄色，中胸盾片和腹部暗褐色，高温下胸部淡黄色，低温下黄褐色。触角毛中等长约60根，最长的毛的长度约为鞭节最宽处的2倍。外生殖器鞘呈卵圆形；阳茎背中突三角形，有明显的半圆形侧叶，中叶末端伸达D的 $1/2\sim 3/5$ 。腹中突长度约为D的 $1/2$ ；中脊成对，它的长度：鞘长为1:2.73，相当于D的 $1\frac{1}{2}$ 弱，抱器末端伸达D的 $1/2$ 强。阳茎稍短于其内突，阳茎与内突全长约等于阳茎的长度而稍短，并短于后足胫节（图5—2）。

螟黄赤眼蜂 雌蜂身体黄色，头顶和胸部稍浓，腹部基部和末端褐色，触角柄节淡黄色，其余各节黄褐色。低温下在 20°C

* 螟黄赤眼蜂与玉米螟赤眼蜂是否不同种，尚待澄清。

** 尚有微小赤眼蜂一种，恐系澳洲赤眼蜂之误，故不列入。

培养出来的体黄褐色，前胸背板和腹部褐色；在15℃育出的蜂身体显褐色。前翅臀角缨毛较短，翅宽与臀角缨毛长的比为10.2:1。产卵器特短；胸部+腹部长度与它的长度之比为2.8:1。

雄蜂身体黄色，通常前胸背板和腹部带褐色。触角鞭节的毛长而尖，比较稀疏，30—45根，平均约34根，毛长:鞭节宽度约为3:1。外生殖器鞘长卵圆形，边缘较窄，阳基背中突长三角形，没有侧叶，它的末端伸达D的2/3；腹中突小而尖，长为D的5/11。中脊成对，它的长度:鞘的长度为1:2.92。抱器长度约为D的7/10。阳茎稍长于内突，阳茎与内突全长与鞘的长度约相等；短于后足胫节（图5—4）。

松毛虫赤眼蜂 雌蜂全体鲜黄色，仅触角棒节、腹部末端黄褐色；在20℃下育出的中胸盾片淡黄褐色，腹部基部和末端褐色；15℃下育出的腹部基部褐色带纹较粗。前翅臀角缨毛很短，翅宽与臀角缨毛之比为9.2:1。产卵器很长，胸部+腹部的长度和它的长度之比为2.2:1。

雄蜂身体黄色，腹部都是褐色；在低温下育出的中胸盾片淡黄褐色。触角鞭节的毛粗短而密，约70根，毛长:鞭节宽度为1.3:1（东北宗的毛稍长，和澳洲赤眼蜂的差不多）。外生殖器鞘椭圆形，基部稍平，背中突有明显宽圆的侧叶，它的末端伸达D的5/6；腹中突粗大，长为D的2/3。中脊成对较短，中脊长:鞘长为1:4.2；抱握器长度约为D的5/7。阳茎长于内突，它们长度之和约相等或稍短于鞘的长度，稍短于后足胫节（图5—1）。

广赤眼蜂 雌蜂身体深黄褐色，腹部基部及末端褐色，触角柄节淡黄，其余各节黄褐色；低温下前胸背板和腹部褐色。

前翅臀角缨毛中等长,翅宽和它的长度之比为7.7:1;产卵器很短,胸部+腹部的长度和它的长度之比为2.64:1。

雄蜂身体暗黄色,前胸背板及腹部通常为褐色,触角鞭节的毛细长,40根左右,它的长度:鞭节宽度约为2.4:1。外生殖器鞘略带长方形,背中突广三角形,侧叶和中叶之间界限不明显,它的末端伸达D的 $\frac{3}{5}$,腹中突长为D的 $\frac{1}{2}$,中脊成对,它的长度与鞘长之比为1:3.0。抱握器长度很短,约为D的 $\frac{1}{1.9}$ 。阳茎与内突长度约略相等,它们的长度之和稍小于鞘的长度,小于后足胫节(图5—3)。

稻螟赤眼蜂 雌蜂全体暗褐色。触角柄节淡黄色,其余各节黄褐色。前翅臀角缨毛特别长,前翅宽度与它的长度之比约5.2:1;产卵器很长,胸部+腹部长度和它的长度之比为2:1。

雄蜂身体暗黄褐色。触角鞭节的毛特别尖长,36~52根,平均44根;它的长度与鞭节宽度之比约为2.8:1。外生殖器鞘很窄,长椭圆形,背中突没有明显的侧叶,它的末端伸达D的 $\frac{1}{2}$,没有腹中突或仅有雏形的腹中突。中脊一对,与鞘长之比为1:2.6;抱握器较长,它的长度约为D的 $\frac{1}{2.1}$ 。阳茎长于内突,约为内突的二倍,它们长度之和与鞘长相等或稍长,长于后足胫节(图5—5)。

附: 五种常见赤眼蜂检索表

(一) 根据雌蜂

- 1 (2) 前翅臀角缨毛长度40微米以上,翅的宽度:臀角缨毛长 5:1左右;
胸+腹长:产卵器长 2:1 左右.....稻螟赤眼蜂

- 2 (1) 前翅臀角缨毛长度40微米以下, 翅的宽度: 臀角缨毛长7:1 以上,
胸 + 腹长: 产卵器长2.3:1 以上.....3
- 3 (6) 产卵器短于后足胫节.....4
- 4 (5) 胸 + 腹长: 产卵器长为2.6~2.82~3.5:1; 前翅翅缘缨毛较短 (前
缘缨15.2微米, 外缘缨26.6微米, 臀角缨35.0微米), 翅面毛列第
8行有毛4~5根, 它与第6行的缺口为19微米.....蜚黄赤眼蜂
- 5 (4) 胸 + 腹长: 产卵器长为2.64:1; 前翅翅缘缨毛较长 (前缘缨20.9微
米, 外缘缨毛30.4微米; 臀角缨毛38.0微米); 翅面毛列第8行有
毛6~7根, 它与第6行的缺口为3.8~15.2微米.....广赤眼蜂
- 6 (3) 产卵器长于后足胫节.....7
- 7 (8) 胸 + 腹长: 产卵器长在2.3:1 以下 (平均2.21:1), 翅的宽度: 臀角
缨毛长在9:1 以上 (平均9.2:1).....松毛虫赤眼蜂
- 8 (7) 胸 + 腹长: 产卵器长在2.3:1 以上 (平均2.45:1), 翅的宽度: 臀角
缨毛长在8:1 以下 (平均7.6:1).....澳洲赤眼蜂

(二) 根据雄蜂触角

- 1 (2) 触角粗短, 鞭节的毛粗短而密, 毛长60微米以下, 约有70根(56~
78根), 鞭节毛的长度: 鞭节宽度1.3:1 (东北宗除外一见后述)
.....松毛虫赤眼蜂
- 2 (1) 触角较长, 鞭节的毛也较长, 长度在70微米以上, 鞭节毛长度: 鞭
节宽度在2.0:1 以上.....3
- 3 (6) 体长: 触角长在1.5:1 以上.....4
- 4 (5) 体长: 触角长为1.7:1; 鞭节毛中等长 (平均79微米), 50~71根
(平均60根), 鞭节毛长: 鞭节宽度2.1:1.....澳洲赤眼蜂
- 5 (4) 体长: 触角长1.8:1; 鞭节毛很长 (平均97.9微米), 毛较稀约44根
(36~52根), 鞭节毛长: 鞭节宽度2.8:1.....稻螟赤眼蜂

- 6 (3) 体长:触角长1.5:1以下.....7
- 7 (8) 触角梗节椭圆形, 鞭节毛长:鞭节宽度2.4:1, 毛38~48根(平均约40根).....广赤眼蜂
- 8 (7) 触角梗节圆筒形, 或近三角形, 鞭节毛长:鞭节宽度3.0:1, 毛30~45根(平均34根).....螟黄赤眼蜂

(三) 根据雄虫外生殖器

- 1 (2) 鞘长而窄, 鞘长:鞘宽3.5:1, 没有腹中突或仅有雏形腹中突.....稻螟赤眼蜂
- 2 (1) 鞘卵圆形或长卵圆形, 鞘长:鞘宽3.0:1以下, 有腹中突.....3
- 3 (6) 背中突有侧叶, 侧叶与中叶有明显分界.....4
- 4 (5) 背中突末端达 $3/4 \sim 5/6D$, 腹中突肥大, 末端达 $2/3D$松毛虫赤眼蜂
- 5 (4) 背中突末端达 $3/5D$, 腹中突中等大小, 末端达 $1/3 \sim 1/2D$澳洲赤眼蜂
- 6 (3) 背中突无侧叶, 或侧叶与中叶之间无明显界限.....7
- 7 (8) 背中突无侧叶, 它的末端达 $2/3D$, 腹中突达 $5/11D$螟黄赤眼蜂
- 8 (7) 背中突侧叶与中叶无明显界限, 它的末端达 $3/5D$, 腹中突达 $1/2D$广赤眼蜂

注: 1. 以上三种检索表叫做两行遥对式检索表, 使用的方法是把标本与表中各条逐条对照, 先看第一行, 如符合这一行, 而后面有蜂种的名字, 则一查即得; 这一行后面没有种名, 则继续往下看第二行; 如不符则改查其括弧中所列数字这一行, 如此顺序前进, 就可查到这一标本的种名。

2. 查对的标本如与表中各条都不符, 则是这五种以外的蜂种, 须改查其他赤眼蜂分类的资料。