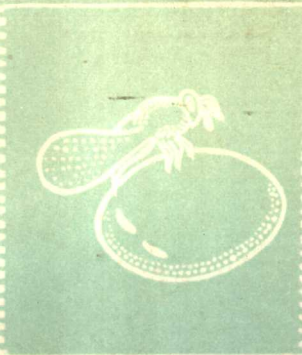




赤眼蜂的 繁殖和应用

河南人民出版社



S 476

内 容 提 要

生物防治是无产阶级文化大革命中涌现出来的新生事物。利用赤眼蜂消灭农林害虫是一种经济有效的灭虫增产措施。编者根据我省“育蜂治虫”的情况，结合他们在实际工作中的体会，编写了这本小册子。书中通俗地介绍了赤眼蜂的基本形态、种类、生物学特性，蜂种选优、复壮和“育蜂治虫”的具体方法、好处。可供各地开展生物防治学习参考。

赤眼蜂的繁殖和应用

百泉农业专科学校

河南人民出版社出版

河南第二新华印刷厂印刷

河南省新华书店发行

1976年3月第1版 1976年3月第1次印刷

印数1——45,000册

统一书号16105·16 定价0.11元

毛主席语录

路线是个纲，纲举目张。

人们为着要在自然界里得到自由，
就要用自然科学来了解自然，克服自然
和改造自然，从自然里得到自由。

备战、备荒、为人民。

要注意灭虫保苗。

目 录

一、概说	(1)
(一) 寄生害虫种类多	(2)
(二) 繁殖力强	(2)
(三) 室内饲养简单易行	(2)
二、赤眼蜂基本形态及常见种类的鉴别	(4)
(一) 赤眼蜂基本形态描述	(4)
(二) 目前我省常见几种蜂的鉴别	(6)
三、赤眼蜂一般生物学特性	(10)
(一) 生活史及其寄生性能	(10)
(二) 赤眼蜂的个体发育	(12)
(三) 赤眼蜂活动与温度、湿度、光、风的关系	(14)
四、抓好四个环节 开展“育蜂治虫”	(16)
(一) 秋季抓紧有利时期大采蜂种	(17)
(二) 努力做好冬季保蜂工作	(18)
(三) 春季大量繁殖和积存蜂种	(20)
(四) 田间放蜂治虫及其效果检查	(25)
五、蜂种选优和复壮	(29)
(一) 蜂种选优、提纯和保纯	(29)
(二) 蜂种复壮和更新	(30)
六、开展综合利用 做好全面安排	(34)
附：蓖麻蚕饲养和越冬	(38)

一、概 说

利用赤眼蜂消灭田间害虫是一种经济有效的生物治虫措施，是无产阶级文化大革命中涌现出来的新生事物。解放后，曾用于防治甘蔗螟虫，以后又试治玉米螟，也取得了较好的效果。但由于刘少奇反革命的修正主义路线的干扰和破坏，这项新生的治虫力量并未在植保战线上发挥其应有的作用。无产阶级文化大革命以来，广大贫下中农和农林科技人员，在毛主席无产阶级革命路线指引下，狠批了刘少奇的“洋奴哲学”、“爬行主义”、“专家路线”，特别是对林彪、孔老二“上智下愚”的批判，提高了广大群众的路线觉悟，解放了思想，科学实验活动更加普及深入。使“育蜂治虫”工作也和社会主义祖国的其它新生事物一样，在各级党委高度重视下，由点到面，由小型试验到大面积防治，很快普及到全省各地。据开封、郸城等五个县的不完全统计，一九七四年利用赤眼蜂治虫面积达52900亩，比一九七三年增加九倍多。现在，我省有不少县已建场设站，一支有领导、专业人员与群众相结合的“育蜂治虫”队伍正在逐步壮大，向着生产的深度和广度进军。

“育蜂治虫”是根据生物间互相依存，相互制约的道理，进行采集和饲养赤眼蜂，用来消灭田间害虫，达到保护农作

物，增加产量的目的。“育蜂治虫”也和其它生物防治一样，具有与一般化学农药不同的特点，那就是它对人畜无毒害，防治害虫不会产生“抗性”；它只消灭害虫，而不杀伤益虫。此外，和其它生物防治方法比较起来，它还具备以下几个优点：

（一）寄生害虫种类多：

赤眼蜂寄生范围很广，是多种农林害虫卵期的主要天敌，据记载赤眼蜂属能寄生300多种害虫的卵，根据种类不同，寄生虽有一定的选择性，但每一种蜂都有多种寄主，如广赤眼蜂有寄主55种，稻螟赤眼蜂有寄主38种，其中大部分是属于鳞翅目的农业害虫。这样，寄主种类多，人工放蜂可以兼治多种害虫。

（二）繁殖力强：

在25℃的室温内饲养，10天就可以繁殖一代。一只母蜂可产子蜂60只，其中雌性蜂占80%以上。这样繁殖不上10代即可集存大量蜂种。在田间自然气候条件下，赤眼蜂一年约可发生12—15代，而玉米螟一年只能发生三代，棉铃虫一年也只能发生四代，和这两种害虫的繁殖能力相比，赤眼蜂具有极大的优势，适于在治虫急需时大搞人工突击繁殖。

（三）室内饲养简单易行：

开展“育蜂治虫”，一般不需要复杂的设备，可以就地

取材，因陋就简，土法上马，投资少而收效快。一个公社或大队，都可以自力更生搞起来。

当前应用赤眼蜂防治的害虫有：甘蔗螟、玉米螟、稻螟、稻纵卷叶螟、粟灰螟、大豆天蛾、豆荚螟、棉铃虫、苹小卷叶蛾、枣尺蠖、松毛虫、栎天社蛾等。防治效果据各地试验，对玉米螟卵粒寄生一般为60—90%，与不防治的对比，能使玉米增产22%，最高达34%；对稻纵卷叶螟卵寄生率达80%以上，卷叶率相应下降80—90%；对棉铃虫卵寄生为69—88%，蕾、铃被害减低84.5%；对于其他害虫的防治，也都取得较好的效果。“育蜂治虫”成本低，费用少，符合“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”总路线的要求。我省新县千斤公社放蜂防治稻田害虫200亩，和用药治虫相比，节省人工406个，减少开支368元。贫下中农高兴地赞扬说：“小小赤蜂显奇能，专治田间害人虫，灭虫增产效果好，省药省钱又省工。”几句话完全道出了“育蜂治虫”的优越性。

“预防为主，综合防治”是植物保护工作的方针。“育蜂治虫”是综合防治的一个重要组成部分，随着农业生产和科研工作的发展，学习无产阶级专政理论的群众运动不断深入，利用赤眼蜂治虫的范围将会不断扩大，防治效果也会不断提高，目前“育蜂治虫”这一新生事物，在全省人民学理论，抓路线，促生产的高潮中，正沿着毛主席无产阶级革命路线阔步前进。它将在促进农业生产，提高单位面积产量和降低成本方面显示出更强大的生命力。

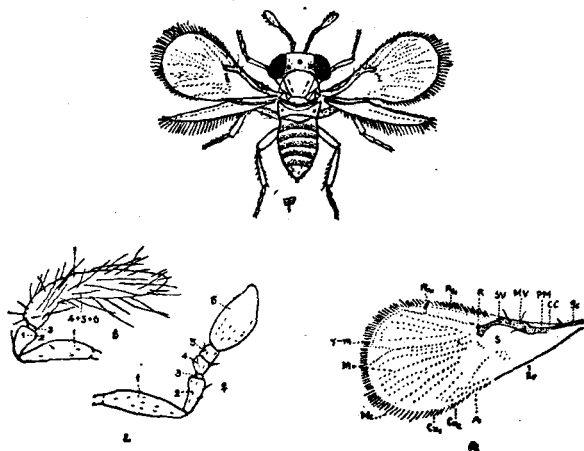
二、赤眼蜂基本形态及常见 种类的鉴别

赤眼蜂属于膜翅目 (Hymenoptera)，纹翅卵蜂科 (Trichogrammatidae)，赤眼蜂属 (Trichogramma)，据记载该属约有30个种，分布于世界各地。国内已查到的有十二个种。现将该属的基本形态及其常见几个种的特征分别描述如下：

(一) 赤眼蜂基本形态描述：

赤眼蜂是一种体长不及一毫米的小蜂子，体分明显的头、胸、腹三部。头部有复眼一对，单眼三个，都为红色，故名赤眼蜂。一对触角（如图一甲）；触角节随雌雄而有别；雌性触角分柄、梗、环、索、棒等六节；柄节较长，梗节近于梨形，环节微小，索节为两节，大小相似，棒节上有短毛。雄蜂触角分柄、梗、环、棒等四节，棒节粗而长，上生长毛。触角是辨别雌雄的可靠依据（如图一乙）。

胸部具翅两对，前翅较宽，痣脉、缘脉呈连续的“S”形，缘脉相接翅的前缘；翅面的纤毛明显排成毛列，痣脉上发出的毛列支数，随蜂种不同而有变化；翅的外缘有缘毛（如图一丙）。



图一 赤眼蜂及其触角、翅的构造

甲、赤眼蜂成虫

乙、赤眼蜂触角 ♂、雄 ♀、雌

1.柄节 2.梗节 3.环节 4, 5.索节 6.棒节
4+5+6.雄蜂触角由索节及棒节愈合而成的鞭节。

丙、赤眼蜂的前翅

翅脉: MV.缘脉 PM.前缘脉 R.径突 SV.
痣脉 Sc.亚前缘脉 CC.前缘室 Re.翅缰钩。

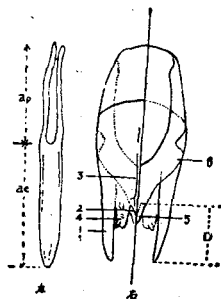
毛列: A.臀毛列 Cu₁ Cu₂.肘毛列 M.中毛列
Me.缘毛 r-m.径中毛列 Rs₁, Rs₂.径分毛列
S.径横毛列。

应特别提出的是雄蜂外生殖器，为当前赤眼蜂分类的主要依据；可分为阳茎、阳基（阳茎基）两部分。为辨别蜂的种型，现将其基本构造简述于下：

1.阳茎为中空管子，基部又称阳茎内突；阳茎和阳茎

内突的比较长度，是分类的特征之一（如图二左）。

2. 阳基（阳茎基）的结构比较复杂，主要有阳基侧瓣、腹中突（少数蜂无）、中脊、钩爪、阳基背突及其基部向外伸展的侧叶（有些种类不向外伸展）等部分（如图二右）。目前应用以腹中突基部至阳基侧瓣末端之距（如图二右所示D），来描述外生殖器各部分的长度，以比较其特点，作为赤眼蜂分类的主要特征。



图二 赤眼蜂雄性外生殖器的形态特征

（广赤眼蜂 *Trichogramma evanescens*，转自《昆虫知识》一九七四第一期15页）

左：阳茎 右：阳基
ap. 阳茎内突 ae. 阳茎
1. 侧瓣 2. 腹中突 3. 中脊
4. 钩爪 5. 背突 6. 侧叶

（二）目前我省常见几种蜂的鉴别：

搞清我省赤眼蜂的种类及其分布，是开展“育蜂治虫”不可缺少的环节。但因此项工作，以往我省未曾作过。随生

产形势的发展又迫切需要我们弄清这些问题。一九七三至一九七四年我校在省农林科学院统一布置下，共收集64个县市的赤眼蜂样本（其中绝大部分是采自玉米螟卵），先后寄至中国科学院北京动物研究所和广东农林学院请作鉴定，结果证实在我省赤眼蜂种型：寄生玉米螟最普遍的是玉米螟赤眼蜂（*Trichogramma ostriniae* sp.nov.），而松毛虫赤眼蜂（*T.dendrolimi* Matsumura）和稻螟赤眼蜂（*T.japonicum* Ashmead）等也杂有微量，寄生稻纵卷叶螟、甘薯天蛾的是以澳洲赤眼蜂（*T.australicum* Girault）为主（据在新乡、辉县、封丘等地采集）；寄生苹小卷叶蛾的则是松毛虫赤眼蜂（*T.dendrolimi* Matsumura）（据在兰考、郑州、临汝等地采集）；其它赤眼蜂种在我省尚未查到。现将此四种蜂的形态特征鉴别如下：

1. 松毛虫赤眼蜂（*Trichogramma dendrolimi* Matsumura）：

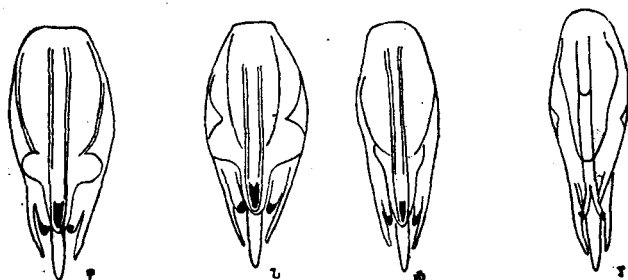
雄：体黄，腹部黑褐，触角棒较粗短，毛短。外生殖器的阳基背突有宽圆的侧叶，末端伸达D（即腹中突基部至阳基侧瓣末端的长度，下同）的 $\frac{3}{4}$ 以上；腹中突长相当D的 $\frac{3}{5}$ — $\frac{3}{4}$ ；中脊成对，钩爪伸达D的 $\frac{3}{4}$ ；阳茎与内突等长，两者全长短于后足胫节（如图三乙）。

雌：在15℃下培养的，腹基及末端褐色，25℃以上培养的，全体为黄色。

2. 澳洲赤眼蜂（*Trichogramma australicum* Girault）；

雄：体暗黄，中胸盾片及腹部黑褐；触角毛颇长。外生殖器阳基背突呈三角形，有半圆的侧叶，末端伸达D的 $\frac{1}{2}$ 。腹中突的长度相当于D的 $\frac{1}{3}$ 。中脊成对，其长度相当于D长。钩爪伸达D的 $\frac{1}{2}$ 左右。阳茎与其内突等长（如图三甲）；两者全长略短于后足胫节。

雌：成虫在 $15-20^{\circ}\text{C}$ 下培养的，体暗黄，中胸背片褐色，腹部全褐色。 25°C 下培养的，腹部褐色，而中央出现暗色窄带。



图三 常见四种蝇雄性生殖器官

甲、澳洲赤眼蜂（一九七四年采自新乡稻纵卷叶螟） 乙、松毛虫赤眼蜂（一九七四年采自临汝苹小卷叶蛾） 丙、玉米螟赤眼蜂（一九七四年采自延津玉米螟） 丁、稻螟赤眼蜂（转自《昆虫知识》一九七四年第一期第16页）

3. 玉米螟赤眼蜂 (*Trichogramma ostriniae* sp. nov.):

雄：色黄，前胸背板和腹部黑褐，触角鞭节细长，触角毛细长。雄性外生殖器的阳基背突呈三角形，基部收窄。两边稍向内弯曲。末端伸达D的 $\frac{1}{2}$ 。腹中突呈楔形，其长相当D的 $\frac{4}{9}$ 。中脊成对，钩爪伸达D的 $\frac{1}{2}$ （如图三丙）。

雌：体色黄，前胸背板和腹基部及其末端黑褐色。产卵器短于后足胫节。

4. 稻螟赤眼蜂 (*Trichogramma taponicum* Ashmead):

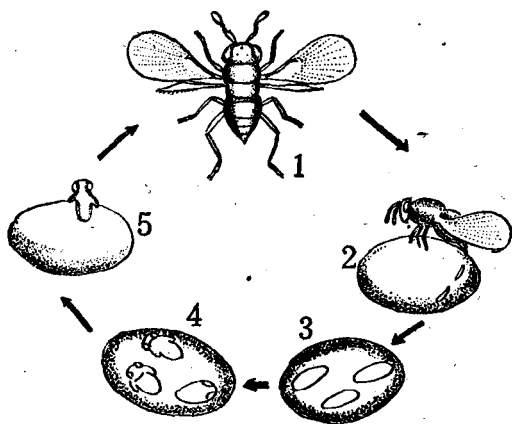
雄：体色黑褐至暗褐。触角毛长而尖。雄性外生殖器无腹中突。中脊长度相当阳基全长的 $\frac{1}{4}$ 。阳基背突末端钝圆，基部渐次收窄而无侧叶。钩爪伸达D的 $\frac{1}{3}$ 。阳茎显然长于内突（如图三丁）。

雌：体色与雄相似。

三、赤眼蜂一般生物学特性

(一) 生活史及其寄生性能：

赤眼蜂在北方一年约发生12—15代。其自然越冬场所在我省尚未查明，安徽发现部分在柳毒蛾卵内越冬。一生经卵、幼虫、蛹、成虫四个时期；除成虫外，其余三个时期都在寄主卵内度过（如图四）。一代经历时间，在25℃温度下，需



图四 赤眼蜂生活史

1. 成虫 2. 成虫把卵产入寄主卵内
3. 在寄主卵内的赤眼蜂幼虫 4. 赤眼蜂蛹
5. 赤眼蜂咬破寄主卵壳爬出来

10至12天。赤眼蜂一般行两性生殖，雌雄交配后，产生子蜂。但雌蜂不经交配也能产生子代（此称孤雌生殖），这样多数是只产雄性蜂。赤眼蜂雌雄交配后，其子代雌雄比例也不一致。室内繁殖，雌性子蜂一般占80%以上。

雌蜂在田间寻找寄主卵是凭嗅觉，因寄主卵可发出一种气味，诱蜂寄生，寄生时先在寄主卵上徘徊，并用触角敲击，然后头部抬起，尾部下插，将卵产至寄主卵内。每一种赤眼蜂都寄生好多种寄主卵，但具体到某一种赤眼蜂来说，对寄主卵又有一定的嗜好和选择性，如玉米螟蜂喜欢寄生玉米螟卵，对于其它虫卵一般寄生率不高。赤眼蜂一般都喜欢寄生新鲜寄主卵，但不论寄主卵受精与不受精都能寄生，甚至剖腹卵也能寄生。每个寄主卵内产子量的多少，是以寄主卵粒的大小而定。如玉米螟赤眼蜂对几种虫卵寄子数如表一：

寄主卵粒愈大产子越多。根据卵粒大小，当室内接蜂时，作到蜂卵相当是计划繁蜂的重要措施。

蜂种不同，其产子量（繁殖力）也有很大差异，据我们在室内试验，各取松毛虫蜂、甘蔗螟蜂和玉米螟蜂寄生蓖麻蚕卵100粒，分别装入繁蜂管内让蜂羽出，又以十倍（1000粒）的蓖麻蚕卵接种让其寄生。结果松毛虫蜂寄生达99.4%，甘蔗螟蜂86.2%，玉米螟蜂59.1%。以松毛虫蜂寄生率最高，甘蔗螟蜂次之，玉米螟蜂最差。在室内繁蜂，处理蜂、卵比例时，应注意这些问题。

赤眼蜂在田间寄生活活动，是由点到面，呈辐射状向外扩散，活动有效半径为17米，并以10米以内寄生率最高，超过

表一 玉米螟赤眼蜂对几种寄主卵寄生数比较

比较 项目 寄主卵	查卵粒数	每寄主卵寄生蜂数			备 注
		最 高	最 低	平 均	
柞 蚕 卵	20	130	25	50	
蓖 麻 蚕 卵	20	61	16	26	
松 毛 虫 卵	20	25	12	19	
甘薯天蛾卵	30	20	5	14	
玉 米 螟 卵		4	1	1.7	
小地老虎卵	30	4	1	1.5	
大米蛾卵	20	2	1	1.5	

10米，寄生效果逐渐减低。放蜂时，田间布点应根据此种情况进行设置。

（二）赤眼蜂的个体发育：

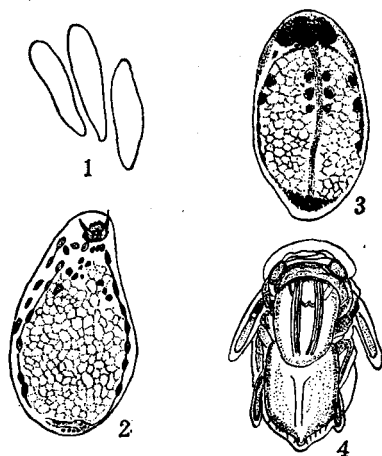
赤眼蜂在寄主卵内发育时，由卵到前蛹之间没有一个明显的界限，一般划分是从卵开始发育至开始取食前为胚胎期，开始取食到停止取食为幼虫期，自停止取食到翅芽和足芽等从体内向外翻出之前为前蛹期（预蛹期），自翅芽和足芽翻出后到羽化前为蛹期。我省常见的几种蜂的发育过程及其虫态变化都相似，现将其个体发育变化情况简述于下：

1. 胚胎期：卵长形，前端稍尖细，乳白色（如图五、1），长53—100微米，宽20—30微米，以蓖麻蚕卵为寄主

时，蜂卵分布于寄主卵的卵膜内面，排列不规则。随着胚胎发育，胚体逐渐增大，卵也逐渐变为椭圆形，进入幼虫期。

2. 幼虫期：主要取食寄主卵内物质，不断增长，后部膨大呈囊状，体躯不分节，胸腹间无任何分界线(如图五、2)。

3. 前蛹期(预蛹期)：体前端逐渐加宽，后部逐渐变细，因而形成头端宽而尾部尖的蜂蛹体形(如图五、3)。同时新的体壁形成，原幼虫体壁的表皮层变成半透明的包膜，即前蛹膜；前蛹期间的内部器官迅速形成。成虫的足和翅，在此期间首先出现足和翅的细胞群，这些细胞群由稀疏到密集，随后向内凹陷，又逐渐向后深入，形成后端尖细的长囊，直到前蛹后期，足芽和翅芽逐渐翻出体外进入蛹期。



图五 赤眼蜂的个体发育

1. 赤眼蜂卵

2. 幼虫(产后36小时)

3. 前蛹(产卵后76小时)

4. 蛹(产后160小时)