

赤眼蜂及其利用



赤眼蜂及其利用

杨楹 编著



内蒙古人民出版社

一九七九·呼和浩特

赤眼蜂及其利用

杨楹 编著

*

内蒙古人民出版社出版

内蒙古新华书店发行 内蒙古新华印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 7.375 字数: 153千

1979年3月第一版 1979年11月第1次印刷

印数: 1—2,000册

统一书号: 16089·67 每册: 0.62元

代 序

杨榭同志系浙江人，毕业于北京农业大学昆虫学系。1954年分配来内蒙古农业科学研究所，多年来一直从事农业昆虫的研究工作。在党的教育下，他一贯学习勤奋，工作认真；他聆受了先师刘崇乐教授的影响，最早倡导内蒙古自治区天敌资源调查及生物防治工作，并与同志们合作研究广赤眼蜂在北方的越冬问题。先后著述有：《内蒙古东部初次发现的玉米新害虫》、《中国赤眼蜂属记述》、《略谈我国害虫生物防治工作中的几个问题》、《赤眼蜂及其利用》（即本书稿）；与同志们合著的有：《饰额短须寄蝇的研究》、《内蒙古西部地区小地老虎发生及防治研究》，以及书刊评介多篇。不幸于1975年病逝。

在党中央提出实现我国科学技术的现代化的伟大号召鼓舞下，为配合我区生物防治研究工作的迅速发展和普及，为悼念和学习杨榭同志，内蒙古自治区植物保护学会特将他编著的《赤眼蜂及其利用》书稿，进行审阅和校订，推荐给内蒙古人民出版社出版。关于近年来国内外有关赤眼蜂的基础理论研究和利用新的进展，因原作者病逝，未及补充，深为遗憾！敬请读者多加指正。

本书可供广大生物防治工作者及农业院校师生参考。

内蒙古自治区植物保护学会
一九七九年二月

目 录

第一编 综合论述

第一章 绪论	(1)
第二章 研究史	(6)
第三章 形态	(11)
第四章 分类	(17)
一、分类地位	(17)
二、分类特征	(17)
三、种的名录	(22)
四、地理分布	(34)
五、我国种的记述	(34)
六、生态型和生物宗	(46)
第五章 发育和生殖	(48)
一、发育过程	(48)
二、发育周期	(55)
三、生活年史	(57)
四、寄主卵发育程度对蜂寄生的影响	(59)
五、生殖	(61)
第六章 生物学特性	(63)
一、越冬	(63)
二、羽化	(64)
三、交配	(66)
四、产卵	(66)

五、寿命	(68)
六、性比	(71)
七、繁殖力	(73)
八、寄生能力	(75)
九、寄生量	(76)
十、寄主范围	(79)
第七章 生理	(128)
一、消化和营养	(128)
二、二态现象	(129)
第八章 生态	(131)
一、气象因子对蜂的影响	(131)
二、冬季滞育	(135)
三、扩散	(136)
四、种群消长规律	(137)
五、寄生物种间的相互关系	(139)
六、杀虫药剂对蜂的毒力	(140)
第九章 标本的保存和制作	(143)
一、标本的保存方法	(143)
二、玻片标本的制作	(145)
第二编 繁殖利用	
第十章 人工繁殖	(147)
一、中间寄主的选择	(147)
二、繁蜂方法	(150)
三、选择标准	(154)

四、大量生产	(155)
五、繁蜂设备和用具	(157)
第十一章 蜂种的采集和复壮	(162)
一、蜂种的采集	(162)
二、蜂种的复壮	(164)
第十二章 贮备和运输	(169)
一、积累和保存	(169)
二、运输	(175)
第十三章 田间散放	(177)
一、放蜂时期	(177)
二、放蜂方法	(178)
三、放蜂数量	(182)
第十四章 放蜂效果检查	(185)
一、寄生的有效范围	(185)
二、散放效果的测定	(186)
第十五章 在繁殖利用上的优缺点和应注意的几个 问题	(191)
附录 中间寄主的繁殖饲养技术	(195)
一、蓖麻蚕	(195)
二、松毛虫	(201)
三、地老虎	(205)
四、麦蛾	(207)
五、大米蛾	(210)
参考文献	(213)

第一编 综合论述

第一章 绪 论

赤眼蜂是农林害虫的重要天敌。天敌和害虫的关系是自然界中一对矛盾的两个方面，在矛盾的斗争过程中，天敌经常抑制着害虫的繁殖和猖獗。根据这个道理，人们在很早的时候就开始利用天敌来消灭害虫。这种防治害虫的方法，称为生物防治法。生物防治在我国有悠久的历史。远在公元304年晋朝嵇含所著的《南方草木状》一书，首次记载了广东桔农利用惊蚁防除柑桔害虫，这是世界上最早利用天敌防治害虫的实例。

利用天敌昆虫消灭害虫的这种“以虫治虫”方法，是生物防治的主要组成部分。由于化学农药长期大量使用后使某些害虫产生抗药性，降低了防治效果，同时也杀伤自然界中的害虫天敌，减低了克制害虫的自然因素，引起害虫的“再增猖獗”现象。有些农药在施用过程中和使用后在农作物上的残毒，会影响到人、畜的健康，污染环境，因此，就需要大力开展生物防治工作，保护和增殖害虫的有效天敌，发挥其最大作用，使它与化学防治恰当地协调起来，以达到消灭害虫和保证增产的目的。

在天敌昆虫的类群中，利用寄生蜂来防治农林害虫是很有成效的，世界各地先后都曾进行广泛利用。特别是卵寄生蜂应用更广，效果尤佳。它寄生在害虫卵内，消灭害虫于胚胎时期，不仅有除治之功，且能收预防之效。世界上广泛利用的卵寄生蜂主要的都属于纹翅卵蜂科(Trichogrammatidae)和缘腹卵蜂科(Scelionidae)，其中应用最广而收效最大的是赤眼蜂。由于它的寄主范围广、发育周期短、繁殖速度快、寄生效率高，对防治害虫特别是鳞翅目害虫，有重大的作用。我国已在生产实践上利用此蜂来防治多种农林害虫，获得了成效，显示着广泛利用的前途。

广东、广西、福建等蔗糖产区，利用赤眼蜂防治甘蔗螟虫，经多年来的生产实践证明，是一种很有效的措施。1958年广东顺德县沙滘人民公社成立了我国第一个社办的赤眼蜂站，采取放蜂治螟的措施，第一次从试验应用到生产上。各地的示范防治和大面积应用结果表明，放蜂治螟可以显著提高螟卵寄生率，减少枯心苗和螟蛀节，从而大大增加甘蔗产量和蔗糖含量。1964年，广东省科委组织有关单位，到珠江三角洲的顺德县和湛江地区的遂溪县、廉江县，对基水地区蔗田和高旱地区蔗田散放赤眼蜂防治甘蔗螟虫的效果，进行现场鉴定。鉴定结果表明：在蔗生长的苗期两地放蜂区枯心苗，均压低到5%以下，生长中后期放蜂区螟蛀节，顺德地区为2%以下，湛江地区为12%以下，都比对照区显著降低。由于有效茎增加和螟蛀节减少而含糖量提高，每亩能增产甘蔗794~1,418斤或增加蔗糖14.4~15.2斤；除去成本0.7~1.78元外，可获纯收益16.56~26.98元。放蜂治螟措施，省工易行，经济有效，深受蔗糖产区群众的欢迎。

在玉米杂粮区，赤眼蜂对玉米螟有一定的抑制作用。特别是在穗期螟卵的赤眼蜂寄生率很高，大大地减轻了螟害。由此看来，利用赤眼蜂防治玉米螟，是一个很有希望的途径。广西、广东、湖南、江苏、山东、安徽、河南、河北、吉林等地都先后进行了利用，有些地区已取得较好的效果。河北省唐山地区1969年和1970年利用赤眼蜂防治第一代玉米螟，每年放蜂面积两万亩，卵寄生率分别达67.1~76%和82%，对减轻螟害和增产粮食起到了一定作用。吉林省三棵榆树公社1970年在一千亩玉米田里放蜂防治玉米螟，效果达69.9%，成本比用滴滴涕颗粒剂降低一半，工效提高50倍。河南百泉农专在利用赤眼蜂防治玉米螟的实践中，摸索出一套“秋季采蜂，冬季保种，春季繁殖，夏季放蜂”的办法，为北方地区放蜂治螟工作提供了宝贵的经验。

在水稻栽培区，近年来利用赤眼蜂防治稻纵卷叶螟、二化螟、稻苞虫等稻虫。1971年广东省17个县、市的三千多亩水稻利用澳洲赤眼蜂防治稻纵卷叶螟，卵寄生率为66.7—100%，一般达80以上，卷叶率相应下降80—90%，收到了良好的防治效果。稻螟赤眼蜂对稻纵卷叶螟也有很好的防治作用，该省廉江县1972年在早造五千亩、晚造一万八千亩稻田内散放该蜂，同样得到了明显的效果，卵寄生率达60.4—94.5%，一般都达80%以上，卷叶率相应下降75—95%。湖北省汉阳县1972年利用稻螟赤眼蜂防治二化螟，卵块寄生率达84.4—100%，卵粒寄生率达74.2—87.4%，一般在80%左右，螟害率与每亩施用1.5斤6%六六六除治的相当，治螟效果显著。利用赤眼蜂防治稻苞虫，据广东、湖南、江西等省反映，也有较好的效果。

在棉区，利用赤眼蜂防治棉铃虫也有成功的实例。早在1962年新疆阿克苏阿拉尔地区，就曾利用广赤眼蜂进行防治棉田内棉铃虫的试验，初获效果。近年来，江苏东台县棉区应用螟黄赤眼蜂防治棉铃虫，收到了明显的灭虫保蕾效果。1972年该县放蜂防治棉铃虫九百多亩，寄生率达60.97—69.23%，对照区仅为5.6%；百株虫数放蜂区为3.67—7.33头，对照区达17.3头；蕾花铃被害率放蜂区为1.13—5.44%，对照区达10.57%；每亩四次放蜂每次各15,000头的，上三层单株铃数为4.33个，占单株总铃数的37.52%，比对照提高一倍多。该县大面积的防治效果显示，利用赤眼蜂防治棉田害虫大有可为。

在林区可以利用赤眼蜂来防治松毛虫。吉林省几年来连续放蜂防治西伯利亚松毛虫，取得了显著的成绩。1971年该省放蜂总数达三十亿头，防治面积二十二万五千亩，平均寄生率为70—80%。浙江省长兴县泗安林场1971年用赤眼蜂防治马尾松毛虫，效果达85.7%；金华县东方红林场1972年全场五千亩松林发生马尾松毛虫，用赤眼蜂进行防治，寄生率高达92.5%，控制了该虫的危害。江苏、安徽、河北、辽宁、广东、湖南、湖北、四川、河南、山东等省的林场和林区，也都相继进行了利用赤眼蜂来防治松毛虫。各地的实践经验表明，只要准确掌握虫情，适时足量散放生活力强的赤眼蜂，就能抑制松毛虫的大发生。

此外，我国各地还试用赤眼蜂来防治蓖麻夜蛾（广西）、豆天蛾（安徽阜南）、大豆食心虫（吉林长春）、松梢螟（长春净月潭林区）、黄刺蛾（吉林白城）、双尾天社蛾、拟小双尾天社蛾、杨叶蜂（白城地区镇赉）和枣尺蠖（河南新郑）

等农林害虫，亦都取得初步的效果。

我国利用赤眼蜂的历史不长，但在多种农林害虫的防治上取得了一系列的成就，在生物防治上树立了范例。各地广大贫下中农和科技人员大力开展赤眼蜂的利用工作，形成了轰轰烈烈的群众性以虫治虫的新局面。广东省顺德县还创造了“蚕、蜂、蔗、鱼”综合利用的经验，促进了蚕丝、甘蔗、塘鱼的增产，为今后更广泛的利用开辟了新的途径。近年来，广西贵县、河南兰考县采用蜂、菌结合使用的办法，综合防治水稻害虫、玉米螟，大大提高了防治效果。随着害虫生物防治工作的深入发展，赤眼蜂的利用越来越广，在害虫防治上起的作用也就愈来愈大，已成为植物保护的重要措施之一。

第二章 研 究 史

最早记述赤眼蜂的是韦斯特伍德。他于1833年创立了赤眼蜂属 *Trichogramma*, 以 *T. evanescens* Westw. 为属模; 模式标本在英国埃平森林的橡树上采得。1838年由哈尔希描述的 *T. embryophagum*, 当时却被遗忘, 这个种的独立性在几十年以后才被承认。此后, 新种陆续被描述。1871年美国赖利描述了 *T. minutum*; 1897年欧洲奥里维利乌斯描述了 *T. sembliaiso* 在达拉·托雷所编的膜翅目昆虫名录里(1898), 包括异名 *Pentartnrum* 在内, 已记载了12个种。施米德克内赫特在1909年出版的《Genera Insectorum》一书中, 列载了10个种。吉劳尔特于1911年另创 *Trichogrammatoidea* 新属, 以 *Chaetostichanana* Zehntner 为属模, 并将该种重新组合为 *T. nana* (Zehnt.); 以后继续描述了新种, 1918年吉氏又将该属作为 *Trichogramma* 的异名而废止。由于种间的形态特征区别较小, 克里格 (Kryger) 于1918年曾把全部的欧洲种都归并为一个种, 即 *Trichogramma evanescens* Westw.。所积累的生物学材料, 使得许多学者能够获得关于种内存在生物宗的概念。以后曾企图寻找分出种的形态学和生物学的标准, 又恢复 *Trichogramma semblidis* (Aurv.) 和 *Trichogramma embryophagum* (Htg.) 并记述新种。据 M.H. 尼斯里斯卡娅研究 (1952), 无论是在温度影响下改变的颜色, 或是与以不同寄主的营养为转移的

个体大小紧密相关的翅上细毛的行数，都不是可靠的特征。鉴于上述情况，迄今为止，赤眼蜂分类的研究还是很薄弱的。

赤眼蜂的利用，远在1895年E.伊诺克就已提出赤眼蜂有利用人工繁殖的可能性。此后直至1913年B.Π.波斯彼洛夫利用黄地老虎卵繁殖赤眼蜂获得成功，1916年C.A.莫克尔热茨基和A.布拉吉娜试用多种鳞翅目昆虫卵繁殖赤眼蜂得到良好效果后，赤眼蜂人工繁殖的可能性才被证实。在三十年代，H.Φ.梅耶尔对赤眼蜂特别是在应用方面开展一系列的研究，并总结了本人和前人的工作，于1941年出版了《赤眼蜂》专著。赤眼蜂大规模的人工繁殖及利用，自1926年S.E.弗兰德斯采用麦蛾卵繁殖得到成效，解决了室内大量繁殖的寄主以后，才开始在各国引起普遍的注意。

我国赤眼蜂的研究始于1934年。该年祝汝佐和胡永锡在浙江汤溪从马尾松毛虫卵内发现赤眼蜂(*Trichogramma evanescens* Westw.)后，就着手开始研究，并以生物学特性为重点进行全面考查，从此开创了我国赤眼蜂的研究工作。随后，黎国焘在广州观察了甘蔗螟虫卵赤眼蜂的生活习性，并进行了人工繁殖和小规模的田间散放试验。张若芷于1941~1946年在成都研究三化螟卵寄生蜂时，曾着重考查了稻螟赤眼蜂的生物学和生态学特性，还作了田间保护试验。

解放后，我国赤眼蜂的研究工作，首先从利用方面开展起来。中山大学蒲蛰龙与前广东省农业试验场刘志诚等自1952年起，便开始协作进行利用赤眼蜂防治甘蔗螟虫的研究。经多年试验，解决了一系列的人工大量繁殖和田间散放的技术问题，为在生产上的利用创造了条件。广西农学院金孟肖等于1955年开展了利用赤眼蜂防治玉米螟的研究，并在

桂林雁山地区首次作了放蜂试验。嗣后，前湖南省农业科学研究所、前中国农业科学院江苏分院、徐州专区农业科学研究所、山东省农业科学院、广东省农业科学院、河北农业大学、吉林省农业科学院、黑龙江省农业科学院、河南农学院、河南百泉农业专科学校、中国农业科学院陕西分院、中国农业科学院植物保护研究所等单位，也都相继对当地的玉米螟卵赤眼蜂（主要是 *Trichogramma chilonis* Lshii）进行了田间调查和放蜂试验。其中有不少单位取得了一定的成果而继续进行着研究，但也有因未得预期结果而停止研究的。

随着我国生物防治工作的日益发展，赤眼蜂利用的研究也更加引起注意和重视。1964年在武汉召开的全国生物防治学术讨论会议、1966年在北京召开的全国天敌工作会议和1972年在广东启庆召开的全国生物防治协作会议，都重点讨论了赤眼蜂的利用问题，进一步推动了赤眼蜂的研究工作。用来防治的对象不断地增多。在林业害虫方面，吉林省林业科学研究所从1964年开始结合生产实践，先后在长春市净月潭林场、松花湖林场和九台县二道沟林场，进行利用赤眼蜂防治西伯利亚松毛虫的试点，并建立了该虫生物防治样板林；广东省林业科学研究所从1969年开始，分别在东莞县樟木头林场、惠州市苗圃场和韶关市林场，进行利用松毛虫赤眼蜂防治马尾松毛虫的试验；浙江省林业科学研究所从1970年开始在长兴县泗安林场等地，进行利用赤眼蜂防治马尾松毛虫的试验。这些试验均已获得成效，并开始用于生产实践。近年来在水稻害虫防治方面，也开展了赤眼蜂利用的研究。广东省组织了水稻害虫生物防治研究大会战工作队，并从1970年开始在湛江地区进行利用澳洲赤眼蜂和稻螟

赤眼蜂防治稻纵卷叶螟的试验，取得了良好的效果，业已在生产上推广应用。湖北、江西、湖南、广东等省利用赤眼蜂防治二化螟、稻苞虫的试验研究也正在进行中。在棉花害虫的生物防治方面，山西省运城地区农科所于1973年就晋南地区寄生棉铃虫卵赤眼蜂的种类、生物学特性及利用，进行了较全面的研究，取得了初步结果。

赤眼蜂繁殖利用研究工作的进展，同时也促进了有关基础理论的研究。在赤眼蜂的种型、赤眼蜂的个体发育及其与寄主的关系、各蜂种的生物学和生态学特性及种群消长规律等方面都作了不少的研究工作。诸如，曾省对有关赤眼蜂种鉴别的商榷（1965）；利翠英就广赤眼蜂胚胎和胚后期发育与寄主蓖麻蚕胚胎发育关系的研究（1961），中山大学生物系（1972）关于稻螟赤眼蜂在寄主三化螟卵内个体发育的研究；胡永锡在浙江余姚对稻螟的两种赤眼蜂（稻螟赤眼蜂和螟黄赤眼蜂）生物学特性的考查（1956）；钱永庆等就南京地区玉米螟卵赤眼蜂的种类及其生物学特性的研究（1964年），林莲欣等于1964年就济南地区和傅守三等于1962年就保定地区以及汪耀文于1965年就陕西关中平原地区玉米螟卵赤眼蜂的观察；黄大文等于1964年在新疆阿克苏地区进行的广赤眼蜂的观察及其用于防治棉铃虫的试验，以及笔者等于1966年对内蒙古呼和浩特地区广赤眼蜂生物学特性和种群消长规律的研究；等等，在理论和利用实践上都具有一定的科学价值。

建国以来，在党的英明领导和毛泽东思想指引下，我国赤眼蜂的研究工作取得了很大的成绩。特别是近几年，赤眼蜂的研究和利用获得了更迅速的发展，已成为群众性的科学

实验。在科学研究和生产中不断出现新的创造，并在大面积害虫防治的推广应用上摸索出一套宝贵的经验，为我国害虫生物防治科学的进一步发展开拓了道路。