

农业技术训练参考材料

(森林害虫生物防治部分)

河北省林蚕研究所编
河北省革命委员会农林局科技处印

一九七二年十二月

目 录

- 一、意义..... (1)
- 二、国内外生物防治动态..... (1)
- 三、生物防治途径..... (4)
- 四、赤眼蜂人工繁殖和应用方法..... (11)
- 五、应用白僵菌防治松毛虫..... (24)
- 六、细菌农药的应用和土法生产..... 32

森林害虫生物防治法

一、意义

劳动人民在与害虫的长期斗争中，常常发现害虫为许多各种各样的天敌所歼灭，有时甚至造成大批死亡，抑制了害虫的大发生。因此，如何利用害虫的天敌来防治害虫，这种方法久已引起人们的注意。

害虫的天敌，种类繁多，有致病微生物、寄生性和捕食性昆虫及食虫鸟兽等。它们对害虫的大发生起着一定的抑制作用，生物防治法就是以这种自然界中存在的种间斗争作为基础，利用害虫天敌来防治害虫。森林害虫应用生物防治法有很多的优点，对当地的有益动物无不良影响，同时完全避免了化学防治所引起的各种损害（药害及杀死天敌），所需的人力物力不大，（根据在西庄大队利用赤眼蜂防治松毛虫试验，每亩松林仅投资0.08元，用工0.1个比化学防治可降低成本十倍以上。）在应用当地有益食虫和寄生动物时，可以就地取材，生物防治不但可用在已经大发生的地区，直接歼灭害虫，还可用在大发生开始的地区，制止和予防害虫继续蔓延。因此，生物防治和化学防治比较起来，具有许多优点。

二、国内外生物防治动态

用生物法防治农林害虫，是当前世界各国普遍重视的问

题。因为近30年来，由于农药生产的迅速发展，化学农药的施用量和品种日益增多，对人畜的安全问题也越来越被人们所重视。据国外报道，像美、英、德、日等使用农药较多的国家，在体内和动植物食品中普遍存有化学农药的残毒；另一方面由于长期大量使用农药，害虫普遍产生抗药性和因杀死大量天敌而引起害虫“再增猖獗”的现象也得到国内外的普遍重视。为此，一些国家开始禁止和控制一些剧毒农药的生产和使用。当前各国一方面注重研究高效低毒对人畜较安全的农药，但更主要的注重于生物防治的研究，很多国家都没有专门机构。美国农业部正把防治害虫的研究重点从化学农药转移到生物防治方面，据报道，美国1955年有66%的昆虫学家研究杀虫剂，1967年下降到21%，同期内研究生物防治的人数则由17%上升到42%。目前世界各国生物防治实验达900例，其中成功的有100例。许多国际学术会议讨论了生物防治问题，1969年在荷兰首都阿姆斯特召开了第一届国际生物防治会议，并成立了“生物防治国际组织”。

世界各国生物防治的主要途径是：①食虫昆虫的利用，②病原微生物的利用，③绝育法，④协调防治，⑤益鸟招引。前两种方法，应用历史较久，成功的实例也不少，尤其近几年发展较快；后三种方法，研究历史很短，正在兴起之中，亦有成功的先例，很受重视。

利用生物防治害虫，在我国有悠久历史，早在1500年以前，我国人民就利用惊蚁来防治恶性叶蝉，很有成效，1932年浙江黄岩利用大红瓢虫防治吹绵介壳虫，获得显著效果。但解放前进展很慢，解放后才有了较快的发展。

当前我国正在研究利用的食虫昆虫有：赤眼蜂、松毛虫黑卵蜂、松毒蛾黑卵蜂、金小蜂、啮小蜂、平腹小蜂、澳洲

瓢虫、大红瓢虫、大突肩瓢虫、黑狗蚁等。早在1953年广东省就开展了利用赤眼蜂防治甘蔗螟的研究，经大田试验，一般可把螟害枯心率压低到1~2%，每亩增产800~1400斤，目前全省推广面积已达20多万亩。利用赤眼蜂防治玉米螟，经安徽、湖南、山东、广东、广西、吉林等省试验，效果也很好，一般可达70~80%。利用赤眼蜂防治松毛虫，吉林省在1965年开始研究，六年来防治面积达12万多亩，虫口密度每株由187条下降到一条以下，基本控制了为害，并能兼治松梢螟，被害率由50%下降到10%以下，河北、浙江、四川等省也相继开展防治松毛虫试验，寄生效果也很好。江苏省曾进行利用松毛虫黑卵蜂、松毒蛾黑卵蜂防治松毛虫试验，防治效果很好，并连续保持四年，致使松毛虫不再猖獗为害。广东省电白县利用黑狗蚁防治松毛虫的试验也获得一定的效果。福建、广东利用平腹小蜂防治荔枝蜡蛾；广东利用澳洲瓢虫防治柑桔、木麻黄等吹绵介壳虫，四川、湖南、浙江利用大红瓢虫防治吹绵介壳虫等的试验效果较好，基本控制了吹绵介壳虫的为害。

以菌治虫的试验研究工作，目前遍及全国29个省、市、自治区。当前广泛试验应用的主要有白僵菌、苏云金杆菌、青虫菌、杀螟杆菌，松毛虫杆菌等。对这些致病微生物我国不仅开始工业式成批生产，而且研究出一套土法生产工艺，在广大农村广泛推广。利用白僵菌防治松毛虫试验，在南方各省已开始大面积应用，据河北抚宁县试验，效果也很好。应用苏云金杆菌、青虫菌、杀螟杆菌等致病微生物防治多种农林害虫的试验，也都获得较好的效果。

保护益鸟，以鸟治虫，近几年亦有发展，据山东林科所进行招引啄木鸟的试验，经过三个冬季调查，光肩星天牛由

原来100株树80个幼虫下降到0.8个，效果显著。积极保护益鸟，招引益鸟治虫开始引起一些地区的重视。

当前，世界各国农林害虫防治技术革命正在迅速发展，以虫治虫，以菌治虫和以鸟治虫是今后的发展方向，以生物防治为主的综合防治措施，代替以化学防治为主的措施，是防治农林害虫的发展趋势。

三、生物防治途径

(一) 食虫昆虫的利用

食虫昆虫的种类极为繁多，按其取食方式可分为捕食性昆虫和寄生性昆虫两个基本类型。一些瓢虫、步行虫、食蚜虻、食虫虻、食虫螻蛄、草蜻蛉、螳螂、蜻蜓等，都是常见的捕食性昆虫。某些捕食性昆虫食量很大，例如一个瓢虫，每天可捕食数百个蚜虫和介壳虫，而食虫虻的整个幼虫期，可捕食金龟子幼虫40多头。寄生性昆虫主要有寄生蜂和寄生蝇两大类，分属于膜翅目的姬蜂科、小茧蜂科、卵蜂科及双翅目的寄生蝇科。寄生性昆虫大多寄生于昆虫的卵、幼虫、蛹等发育阶段，成虫期则很少。一种害虫可能被数种以至数十种寄生性昆虫所寄生，如松毛虫的寄生蜂就有40多种。

利用食虫昆虫防治害虫，国内外都有不少成功的先例，如1888年美国自澳洲引入澳洲瓢虫防治吹绵介壳虫是一个突出的成功例子，近几年我国人工培育与散放赤眼蜂防治松毛虫，用平腹小蜂防治荔枝螻蛄也取得成功的经验。

利用食虫昆虫防治森林害虫，基本上有下列三个途径。

1. 创造有利于当地食虫昆虫的生活条件，以提高繁殖能力，增加繁殖量。采取各种措施，促进其繁殖数量，是抑制害虫大发生的一个主要问题，一般常用的措施有下列几种：

(1) 增加密源植物：寄生性昆虫的成虫一般需要补充营养，营养的丰欠，与其产卵量有很大关系。因此，适当栽植主要密源植物，营造混交林，人工设置益虫越冬场所等，创造食虫昆虫的适宜的环境，使其安全越冬。

(2) 分布区内移运：食虫昆虫与害虫相互斗争，又相互依存，当害虫大发生后，食虫昆虫的数量亦集聚增加，当害虫数量下降后，食虫昆虫又常因缺乏寄主而死亡，而新发生地区又常因没有天敌抑制而猖獗为害，故可以将害虫旧发生地的捕食性昆虫或寄生性昆虫寄生的卵、幼虫及蛹移放到新发生地，以发挥更大的杀虫效力，也可避免食虫昆虫由于缺乏寄主而形成自然凋落现象。

(3) 协调防治：在害虫大发生时采用人工或化学防治，虽能消灭大量害虫，但同时也会杀死大量益虫，使其由于失去天敌的抑制而形成“再增猖獗”现象。因此，防治害虫时要注意保护林中的天敌，其方法，采用人工防治时可将被收集的害虫卵，幼虫或蛹放在林内的益虫保护器内（如保护卵寄生蜂，可用一个大木盆和小木盆，小木盆放入大木盆内，大盆盛水并滴少许煤油，小盆放虫卵，寄生蜂羽化后飞走，害虫孵化后爬到水内淹死）。采用化学防治时，应对害虫被寄生的情况先加以调查，当食虫昆虫发生数量很多，寄生率很高时，即应禁止采用歼灭性的化学防治方法（如在苏联寄生率超过30%以上即禁止采用歼灭性化学防治措施），或选用具有选择性强的化学农药，或在食虫昆虫不活动时期使用残效期短的药剂，如防治松毛虫可不用喷粉和喷雾法，而采用春季地面撒1%六六六粉防治越冬昆虫的方法，这样可使林地经常保持有一定数量的食虫幼虫。

2. 当地食虫昆虫的人工繁殖与散放：食虫昆虫在自然

情况下，有时不能分布到寄主害虫，分布的全部地区，而且其数量的消长也往往随害虫数量而变动，一般不能在害虫大量出现之前就有足够的数量抑制害虫的大发生，因此，在室内人工大量繁殖林间散放是增加其数量的有效措施，也是现今实践中应用最多的一种方法，一般人工繁殖的对象多为卵寄生蜂，因饲料来源丰富，饲养条件容易控制，而且散放出去可以消灭害虫于卵期。

在选择抑一种食虫昆虫作为人工繁殖对象时，应考虑的条件是：一个雌性寄生的害虫数多，寻找寄主的能力强，和寄生的发育期能吻合，补充寄主来源丰富价廉，与其他寄生蜂（蝇）竞争能力强，完成一个世代所需日数少等。

3、输入和驯化新种：将害虫发生地区以前没有的食虫昆虫的新种从外地引进，使它定居和繁殖起来，改变原有的生物社会，发挥治虫的作用，这种方法往往是防治自外地传入害虫的一个有效措施，在引进新种之前，必须对该种原产地的生活条件和引进地区的条件加以比较，对气候、地理情况以及天敌与寄主发生时期的一致程度，天敌的重寄生情况，寄主的专一性及天敌的越冬条件等进行了解，以免相差太大而招致失败。

这个方法在国内外已有不少成功的例子，如前面所述1888年美国加利福尼亚州柑桔吹绵介壳虫大发生，使全境不能再种植柑桔，但1888年自澳洲引进澳洲瓢虫进行防治后，不到五年几乎消灭了全部吹绵介壳虫。又如1953年我国湖北省从浙江引进该地原产的大红瓢虫防治吹绵介壳虫，1955年四川省又从湖北引进该虫加以利用，都获得良好的效果。

（二）病原微生物的利用

在害虫大发生时常可看到大批害虫死亡，其中有些就是

由于微生物的感染而引起的。1879年苏联学者NN梅奇尼柯夫首先发现了使昆虫致病的细菌和真菌，开辟了利用微生物防治害虫的途径。近年来，利用微生物防治害虫有了很大的发展，当前，我国不仅能工业式成批生产微生物农药，而且群众性的用土法生产微生物农药的运动也正在兴起。

1.病源微生物的种类：引起昆虫死亡的病源微生物有真菌、细菌和病毒三类。各种微生物侵害昆虫的方式各不相同，因此在野外进行观察和调查时，根据虫体得病的症状，可以初步断定它是由那一种病源引起的。

(1) 真菌性疾病：被真菌引起的僵病（白僵病、绿僵病、红僵病等）是传布最普遍的昆虫真菌性疾病。受僵病感染的昆虫尸体常布满纤细的菌绿体，这些菌丝体在虫体呈多分枝壮的菌丝且带有很多分生孢子，因此，从外表看起来象一层层的粉盖在虫体上，松毛虫白僵病就是典型的例子，其他绿僵病，红僵病都大体相似，主要是颜色不同而已。真菌侵入虫体后最明显的特征是它产生菌丝及孢子，这是细菌及病毒所没有的。因此，凡是虫体检查出菌丝及孢子等物的，就可确定它是由真菌引起的，常见的蝗虫抱死瘟、松毛虫白僵病、金龟子绿僵病等都属真菌性疾病。

(2) 病毒性疾病：由病毒引起的昆虫疾病有多面体病（感染舞毒蛾、山楂粉蝶、天幕毛虫、松夜蛾、柞蚕等）及蜂子囊状病毒（感染蜜蜂等）。

这类微生物在森林害虫和农业害中，能引起毁灭性的传染病。除害虫以外，家蚕和柞蚕同样可遭受多面体的侵害。

病毒性疾病中最常见的是多面体病，它主要发生在幼虫期，但也可在蛹或成虫体内形成，幼虫受病后，变得不甚活动，并停止取食，常群集于树顶上，有的病死幼虫常有一定

姿态；它们以一对后胸足或中胸足钩挂着树枝或树干，并向下悬垂，在某些情况下，幼虫的体躯显著的臃肿，这是与食料的湿度有关。由于多面体病而致死的幼虫显得十分柔软）不撕破皮肤，难以移动尸体）这是因幼虫染病后组织化水的原因，但在多面体发生腐解时，假如它不和细菌侵染的病同时发生的话，是没有任何臭味的。

所有上述病症，虽说是典型的，但只有在显微镜下分析后才能下定肯定的判断。在显微镜下，可观察到病死幼虫的体液中含有大量折光明显的多面形小颗粒，多面体的形状及大小，依昆虫的种别而不同。

（3）细菌性疾病：由细菌引起的昆虫疾病，有时亦是昆虫大量死亡的原因。当细菌侵入虫体后，它就加速繁殖，破坏肠及其他组织，甚至潜入血淋巴，故昆虫得病后往往虫体虚软，血液破坏，消化不良，粪便粒小而黑，数量减少，常常从口及肛门排出特殊腥臭味的液体而死亡。感染细菌与感染多面体病毒的昆虫外部病症很相似，但其与病毒的区别是肠也腐解，而死亡的幼虫发出不愉快的腐臭，在体躯上呈现斑点，且在疾病后期虫体往往变褐或变黑。

可被利用的致病细菌分为芽孢杆菌和非芽孢杆菌两类，后者因不生成孢子无法抗御外界不良因素的作用，所以被利用者尚属少数。芽孢杆菌中应用有效的又可分为乳白杆菌和苏云金杆菌两群，尤以苏云金杆菌及其变种在当前林业生产上已开始广泛应用，如苏云金杆菌、杀螟杆菌、松毛虫杆菌、青虫菌等。它的优点是：能生芽孢，发病期短，易于培养，毒力持久，使用范围广（已知有4个目，32个科，121种昆虫被感染），使用方法较多，菌剂保存容易，能与农药混合使用，对人畜及益虫没有毒害（但对蚕类有杀伤力）。

2、病源微生物的利用途径

(1) 在林内收集染病虫害，加以磨碎，用水稀释后，喷于虫体即可。在苗圃或造林地上防治地下害虫时，可将致病微生物分期施入土壤中，能使地下害虫致病死亡。

(2) 菌种分离培养法：选择适当的培养基，在室内人工大量繁殖真菌或细菌孢子，然后连同培养基磨碎加水稀释，喷于虫体或其他活动场所，即可使之染病。

病毒微生物的人工分离培养，因其培养基大多需用昆虫尸体，由于其来源受限制，同时很多病毒微生物不仅能感染昆虫，而且亦能感染某些植物，因此，目前在国内外研究利用的很少，但在国外已见利用。

微生物的利用与环境条件有密切关系，因此只有当环境条件适合时，才能大量繁殖。例如松毛虫白僵菌在温度 $24\sim 28^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $80\sim 90\%$ 时，始能大量发生，在气候干燥的河北省虽亦利用成功，但在自然界的扩散力很小，且需在雨后大气湿度较大时使用，方能获得较好的效果。又如金龟子青霉菌在高湿和无阳光照射的情况下，才能滋生。所以必须注意这方面的问题，才能收到良好的防治效果。

在野外试验病菌对害虫致病力的感染时，除在主要虫期（如幼虫期）的各令期进行不同浓度菌剂的喷杀试验外，还需进行一系列的试验：如不同温度条件下对病菌致病力的影响，害虫在不同生理情况下（如脱皮前后或越冬前后等）抵抗病菌能力的变异，病菌在自然界扩散蔓延的观察，低浓度杀虫剂与菌剂混合使用后对害虫杀死速度及增效的试验，病菌在自然界对其他害虫及益虫致病能力的观察等等，只有经过这一系列的试验观察，才能得出这种病菌的致病效果，使用时期及使用方法。

(三) 食虫鸟类的利用

我国幅员广阔，地跨寒、温、热三带，鸟类资源极为丰富，据调查有1100余种，其中大部分栖息在森林内，成为森林的有机组成部分。绝大多数的鸟类嗜食害虫，有的则捕食啮齿动物，在消灭森林害虫方面起着很大作用，如杜鹃、白脸山雀、灰喜鹊、松鸦、灰顶伯劳等，都是我省常见的捕食松毛虫的益鸟，我们应该很好的保护利用这个有力的生物天敌。

保护和招引食虫鸟类的方法很多。目前常用的方法，是用人工巢箱进行招引。

招引食虫鸟类的作用在于：设置人工巢箱，为鸟类创造繁殖和居住的条件，增加单位面积林分内的鸟类数量，使它消灭害虫，达到抑制害虫大发生的目的。

鸟类招引主要应该在纯林（首先是针叶纯林）中进行。因为在这类林分中害虫容易猖獗，又缺乏天然树洞，食虫鸟类种类少，数量少。辽宁、黑龙江、山东、甘肃等地试验证明，在这类林分中进行招引试验，能取得较好的防虫效果。

人工巢箱，因制作材料的不同，可分成木板巢箱和树洞巢箱两种。按照尺寸的大小，一般有如下几种规格：

山雀巢型：箱高21厘米，宽11厘米，厚11厘米，出入口3~4厘米。

棕鸟巢型：箱高28~38厘米，宽15厘米，厚15厘米，出入口4.7~5厘米。

树洞巢型：箱高30~35厘米，内径10~12厘米，出入口10厘米。

据山东林科所试验，在林地挂腐朽木段比巢箱对啄木鸟有更好的招引效果。

人工巢箱的制法，应尽量利用废材边材和心腐木，尽量不使漏缝，如有裂缝，可用玻璃腻子堵塞。为了便于检查，巢箱应统一编号。每公顷设置巢箱数量不宜过多，以4~5个为宜。

设置时间，一般应在3月中旬之前，太迟了会影响招引效果。如招引啄木鸟，最好在7~8月份开始挂置，在初冬亦可。

巢箱距离一般应在50米以上，招引啄木鸟应隔150米左右。

设置地点，应根据鸟类习性而定，如椋鸟喜在林缘营巢，巢箱应设在林缘，靠近农田更好。

固定方法，一般多用钉子钉在树干上，也可用铁丝钩挂在树冠间。

设置高度，应根据鸟类习性而定，一般4米以上较好，在人类活动较多的地方应挂高些，反之则可低些。

每年早春应清巢一次，为了防止松鼠和蛇入巢，在设巢树干下撒一圈六六六粉。

四、赤眼蜂人工繁殖和应用方法

(一) 赤眼蜂的主要特点

伟大领袖毛主席教导我们：“大家明白，不论做什么事，不懂得那件事的情形，它的性质，它和它以外的事情的关联，就不知道那件事的规律，就不知道如何去做，就不能做好那件事。”我们要利用赤眼蜂，就要知道赤眼蜂是怎样消灭害虫的，我们要把它从野外自然繁殖移到室内人工繁殖，就要知道赤眼蜂在野外喜欢什么，怕什么，以便在室内给它创造有利的条件，改造不利的条件，培养出健壮的赤眼蜂，

提高杀虫效果。因此，掌握赤眼蜂的生活特点是很重要的。

①、赤眼蜂消灭害虫的道理：赤眼蜂是一种用肉眼仅仅能够看得见的很小的卵寄生蜂，它的长体仅有0.5~0.6毫米，因为它有一对赤红色的复眼和三个赤红色的单眼而得名。赤眼蜂能寄生多种昆虫的卵，据已有的调查资料记载，它可以寄生于鳞翅目、鞘翅目、膜翅目、半翅目、脉翅目所属40科98属220种以上的昆虫卵。尤其喜欢寄生鳞翅目昆虫的卵，多数螟蛾、夜蛾、枯叶蛾、灯蛾、尺蠖蛾类的新鲜卵都能寄生，但卵表多胶（如天幕毛虫卵）和多毛（如舞毒蛾卵）的卵寄生较少。

赤眼蜂的成虫在林内凭其嗅觉四处寻找害虫的卵，找到后，用尾部针状产卵管插入害虫的卵产下自己的卵，卵产入后很快就发育为幼虫，取食害虫卵内的液汁，使自己发育成长，害虫卵内的液汁被食尽后，就不能再孵化为幼虫了，赤眼蜂的幼虫在害虫卵内发育至成虫羽化，即将卵壳咬成一圆形小孔，等和雄蜂交尾后即飞走，继续寻找害虫的卵寄生和繁殖，这样就消灭了害虫，达到了以虫治虫的目的。

2. 赤眼蜂的生活史及胚胎发育：赤眼蜂的发育过程有卵、幼虫、前蛹、蛹和成虫五个时期，但前四个时期之间并没有明显的界限，一般从胚胎发育开始至取食前为卵期；从取食开始至停止取食为幼虫期；从停止取食至翅芽与芽足自体内向外翻出为前蛹期；从翅芽与足芽向外翻出至成虫羽化前为蛹期。各发育时期的长短与温度有关，温度越高发育时间越短，否则发育时间越长。赤眼蜂发育起点温度为5℃，经历一个时代的平均积温约为235日度（℃）。在温度25℃，相对湿度70~75%的条件下，一个世代历期约12天左右，卵期约1.5天，幼虫期2.5天，前蛹期3.5天，

蛹期3.5天，成虫羽化后约经20个小时咬破卵壳爬出。正确掌握赤眼蜂的个体发育，对进行人工繁殖、贮藏、自然变温锻炼、运送和适时放蜂均有重要意义。

赤眼蜂对温度反映敏感，温度的高低直接影响它的个体发育、世代历期、成虫活动及寿命。人工繁殖最适宜的温度为25℃，持续30℃以上温度则发育不良，蜂体较小，体色变黄，活动较剧，寿命较短；40℃~45℃温度成虫不活动，50℃以上造成死亡；20℃以下发育缓慢，蜂体较大，活动迟缓，寿命较长；15℃以下成虫不活动，4℃以下低温可引起长时间的滞育。

赤眼蜂对湿度的反应不象对温度那样敏感，60~90%的相对湿度均能正常生长，但低于45%的相对湿度，则发育停滞，特别易使寄主卵干瘪。低湿成虫产卵量少，且易死亡。高温低湿对赤眼蜂发育不利。

赤眼蜂有正趋光性，在强光下特别活跃，但寿命短，极易死亡；在弱光下活动迟缓，寿命长；在遮黑情况下，可抑制成虫活动，延长寿命。在人工繁殖条件下，切忌太阳光直射，否则成蜂极易死亡。

(二) 赤眼蜂的大量繁殖

利用赤眼蜂防治害虫，必须在成虫产卵之前分期分批繁殖和积累足够数量健壮的赤眼蜂，才能保证适时放蜂。人工繁殖赤眼蜂的工艺过程如下：

1. 物资准备

(1) 繁蜂工具：接种繁殖工具，应因陋就简，就地取材，“自力更生”，根据繁殖量和生产规模可采用：各种较大透明的广口瓶，玻璃瓶，较大的雪化膏瓶，方形糖果瓶，接种箱等，大规模的生产以木制接种箱较好。接种箱前面镶

玻璃,背面开门,每扇门中上方开一直径15厘米的圆孔,箱顶部开一40×12厘米长方形孔并镶玻璃,以便接种操作。接种箱不可用樟木或杉木等具有刺激性气味的木材制作。一般一个70×40×60厘米的接种箱,一个月连续接种繁殖的赤眼蜂,可防治1000亩松林的松毛虫每亩放蜂量按5万头计算)。

(2) 繁蜂室:由于大规模繁蜂是在室内进行,所以要有一个保温,保湿良好,光线充足的房屋作为繁蜂场所,其大小视生产规模而定,一般一间普通房间所接种的赤眼蜂,可供防治6000~7000亩松林的松毛虫。

(3) 暖茧室:供蚕茧羽化之用。暖室要能保温、保湿,有一间普通住房即可。

(4) 产卵室:主要供蚕蛾产卵之用。一般能够保温、保湿的普通房间即可。产卵室内要有产卵床,卵床可以木制,亦可用秫秸箱上面铺上苇席或塑料薄膜。

(5) 冷藏设备:供贮藏蚕茧、寄主卵和蜂卡之用。以冷库和电冰箱最好,也可因陋就简,利用温度较低的山洞、防空洞、薯窖或枯水井等。

(6) 粘胶:供粘贴卵卡之用。一般桃胶、柿胶、牛皮胶、紫胶等均可。

(7) 纸:供制卵卡用。可用旧报纸、旧账本或印刷单位的边角料等,以较厚的硬质纸最好。

(8) 其他:干湿球温度表、放大镜、毛刷、洗卵盆等。

2. 繁殖寄主的选择:大量贮备繁殖寄主是大量繁殖赤眼蜂的主要前提,由于寄主不同对赤眼蜂的生活力、繁殖力及寄生力都能产生影响,因此必须选择适宜的寄主供人工大量繁殖用。选择主要标准是:赤眼蜂喜欢寄生、发育良好,卵粒大而不易干瘪,来源丰富且价廉,并可常年供应。

供赤眼蜂繁殖的寄主很多,我国已用过的有黄地老虎卵、谷螟卵、米蛾卵、麦蛾卵、蓖麻蚕卵和柞蚕卵以及松毛虫卵等。麦蛾、米蛾和谷螟饲养简便,但卵粒小、壳薄易干瘪,每粒卵只能繁殖一头蜂,且子代蜂小而弱,雄性比率逐渐增高;大量应用松毛虫等害虫卵,有时来源受到一定限制;以柞蚕卵和蓖麻蚕卵为优良的繁殖寄主,尤其柞蚕产卵量高,卵粒大,内含物丰富,繁殖的赤眼蜂个体大,生活力强。我省柞蚕和蓖麻蚕都有一定产量,尤其种植蓖麻饲养蓖麻蚕有广阔的前途,今后繁蜂可用此两种蚕卵做为主要的人工繁殖寄主,以松毛虫或其他害虫卵做为补充寄主。

3.繁殖寄主的贮备:以柞蚕卵做为寄主,在采收柞蚕茧季节(每年有春茧、秋茧两茬),收集以需数量的健康雌茧(可按一千茧繁殖一千万头蜂计算),秋茧在小雪以前常温保存即可,大雪以后至惊蛰前即需贮存于 $0^{\circ}\text{--}5^{\circ}\text{C}$,相对湿度50—70%的场所,为预防发热,受潮,蚕茧应平铺在茧薄上,厚度以10—15厘米为好,并注意经常翻动和防止鼠害。

如果用蓖麻蚕的越冬茧做为第二年春季繁殖寄主,蚕蛹须经保藏越冬,其方法可参考附录:休眠型蓖麻蚕越冬法。

4.暖茧和收卵:根据接种的需要,对贮藏的越冬茧要有计划的分期分批的进行暖茧,以柞蚕做寄主,先将蚕茧用细绳串挂起来,每串有茧200~250粒,用火炕、火墙或火炉加温,茧串下端距火坑或靠近火墙要保持一定距离,以防蚕茧伤热。加温要逐渐升高,一般每日升高 10°C ,至 20°C ,不再加温。柞蚕发育起点温度约 9°C ,发育总积温 220°C 左右。

蚕蛾多在黄昏时羽化,蛾翅伸展后即可捉蛾制卵,捉蛾时将雄蛾弄死不要,雌蛾将双翅剪去三分之二,足剪去二对,