

農林害虫生物防治法

[苏联] H. A. 捷連加 著



上海科学技术出版社

內 容 提 要

本書首先叙述害虫生物防治法的基本知識，接着分述果樹、蔬菜、大田和森林四类作物 21 种重要害虫的最主要天敌种类和生物防治的具体措施。

本書是苏联生产部門和科学机关有关生物方法防治害虫的总结性資料；同时，所列举的 21 种害虫中，如苹果綿蚜、梨園介壳虫、果蠹蛾、天幕毛虫、菜白蝶、玉米螟、棉鈴虫、松毛虫、舞毒蛾等絕大部分也是我國最主要的害虫。其中所介紹的先進經驗，对于我國農林害虫防治工作將会有一定帮助。

本書可供農林害虫研究和防治人員以及農学院教学上的参考。

农 林 害 虫 生 物 防 治 法

Биологический метод борьбы с вредными
насекомыми сельскохозяйственных и лесных
культур

原 著 者 (苏联) Н. А. Теленга

原 出 版 者 Издательство академии наук
Украинской ССР, 1955 年

譯 者 何 俊 华

*

上海科学技术出版社出版

(上海南京西路 2004 号)

上海市书刊出版业营业許可証出 093 号

上海市印刷五厂印刷 新华书店上海发行所总經售

*

开本 850×1168 毫米 1/32 印張 2 22/32 字数 64,000

(原科技版印 4,000 册 1957 年 6 月第 1 版)

1959 年 8 月新 1 版 1959 年 8 月第 4 次印刷

印数 1—1,000

統一书号：16119 · 56

定 价：(十二)0.40 元

015

前 言

保护植物免受病虫害的侵袭，是提高农作物产量的条件之一。

在防治害虫方面；除了化学方法和农业技术的方法以外，也应用生物的方法。苏联在这方面已取得了巨大的成就。只须指出，由于采用了生物防治法，苹果绵蚜、康氏粉介壳虫和吹绵介壳虫的大量繁殖已受到限制。乌克兰每年都大规模地顺利地应用生物方法来防治黄地老虎、甘蓝夜蛾，以及其他害虫。

在我国，经常研究出防治很多种害虫的生物防治法，但在很多情况下，把方法介绍到生产中去广泛应用之前，为了估计它在各种条件下的效果，还必须有补充的材料。因此，最好广泛吸收昆虫学家、生物学家、农学家，以及农作物和林区病虫害防治事业中的先进工作者等人士，来研究已提出的推荐的方法，同时也是为了能够积聚必要的材料，以便肯定运用生物方法来防治各种害虫的可能性。

在应用生物方法上已取得的成就，说明了它在防治害虫方面的巨大前途；同时，也很易了解，若要有效地发展这种方法，便不能缺少关于害虫及其天敌的生物学知识，以及各种条件下害虫及其天敌之间的相互关系的知识。

本书叙述了关于应用生物方法防治乌克兰农林害虫的生产经验总结和科学研究机关的研究结果；同时，也提供了应用生物防治法防治许多害虫的应用上的指南。

目 錄

前 言

第一章 食虫昆虫及其利用方法	1
重要食虫昆虫类型的簡述.....	3
利用食虫昆虫的方法.....	11
第二章 果樹害虫生物防治法	17
苹果縮蚜.....	17
梨園介壳虫.....	21
苹果蠹蛾.....	25
卷叶蛾.....	28
天幕毛虫.....	30
杏球介壳虫.....	32
第三章 蔬菜害虫生物防治法	33
夜蛾.....	36
菜白蝶.....	40
花菜蚜象.....	43
第四章 大田作物害虫的生物防治法	43
小麦蚜象.....	46
黄地老虎.....	50
玉米螟.....	54
棉鈴虫.....	55
苜蓿夜蛾.....	57
三叶草象虫.....	58
大麻叶甲.....	61
第五章 森林害虫生物防治法	64
歐洲松毛虫.....	64
舞毒蛾.....	68
普通松叶蜂.....	72
七月金龜子.....	74
八齒小蠹虫.....	78
文 献	83

第一章 食虫昆虫及其利用方法

昆虫本身有大量的天敌，其中以寄生昆虫和捕食昆虫数量为最多。这些昆虫通常均称为食虫昆虫。以下的事实足以说明这一点：例如能够消灭黄地老虎的有数十种食虫昆虫，能够消灭菜白蝶的约有 20 种，消灭舞毒蛾和天幕毛虫的有 100 种以上，消灭棕尾蛾的有 87 种，消灭山楂粉蝶的有 73 种，消灭苹果巢蛾的多于 20 种等等。

食虫昆虫在歼灭农作物害虫方面的意义，可从以下的资料来说明：

1944年基辅省山楂粉蝶的蛹曾经被瘤姬蜂(Пимпила)(*Pimpla* sp.——译注)消灭掉95~98%，因此这些害虫的繁殖就被压制下去了；1950年基辅近郊第二代菜白蝶的幼虫由于絨菌蜂(Апantelec)(*Apanteles* sp.——译注)的寄生而死亡的达90~95%；1954年，许多地方的第一代甘蓝夜蛾的卵几乎100%被赤眼蜂所消灭掉，由此，虽然有大量的夜蛾卵块，但是没有发现幼虫；1951年，基辅近郊由于寄生昆虫活动的结果，曾经抑制了杏球介壳虫的大量繁殖，而1953年，斯大林省“第十八次党代表大会”国营农场的情况也是如此。相似的例子，不胜枚举。

当估计食虫昆虫在抑制农林害虫数量方面的作用时，应当考虑到它们的每一代都能够消灭害虫。正因为如此，食虫昆虫在抑制害虫的数量方面，才发生了巨大的作用。当食虫昆虫所要歼灭的害虫发生得还不多的时候，其作用是特别巨大。在这种情况下，它们阻止了害虫的积累，因而就有了限制它们大量出现的可能性。

某些昆虫,由于天敌活动的結果,其数量不多,并且也不会發生顯著的危害。但是,这些昆虫,在天敌剛一停止活动时,仍旧会成为嚴重的害虫。这已經被許多情况所証实了,例如把少数害虫(有时只有个别的害虫)从甲地运到乙地时,这些害虫在新定居的地方,由于缺乏歼滅它們的天敌,因此就开始大量繁殖起來。

同样地,在害虫已大量繁殖的情况下,天敌的活动也是有效的。食虫昆虫往往能够抑制害虫的猖獗,例如瓢虫能完全歼滅谷类作物、瓜类作物和蔬菜、棉花、甜菜上的,以及果園、护田林帶和森林中的蚜虫,这是大家都知道的情况。同样地,寄生昆虫在消滅各种害虫方面,也常有很大的作用。

鳥类也可以歼滅大量的昆虫。食虫鳥类在歼滅舞毒蛾幼虫、棕尾蛾幼虫,以及其他叶蜂幼虫等方面所起的作用,大家早已熟悉了。这里要指出的是,例如在基輔近郊,山雀在冬季会啄开山楂粉蝶的巢,并消滅 80% 的山楂粉蝶幼虫。

在昆虫当中,特別是在它們大量出現的时期,也会發現各种疾病,几乎时常会使某些昆虫完全死亡。例如,1926~1927年基輔省舞毒蛾突然大量猖獗,結果由于幼虫死于多角体病(Полиэдренная болезнь)而停止了。同样地,在克里米亞也不止發生过一次。1954年在烏克蘭森林草原地帶由于軟化病(Флятерия)而致死的山楂粉蝶蛹达 40~50%。

当天敌在抑制害虫繁殖上的重要作用被肯定了的时候,也就形成了利用天敌消滅農林害虫的这个思想。借助于害虫的天敌——寄生昆虫、捕食昆虫、病菌、食虫鳥类,以及其他有机体——防治害虫的方法,称之为生物防治法。

应用生物方法防治農作物害虫的企圖,已有很悠久的歷史了。早在 12 世紀^①时,中國人就收集捕食性的蟻类,并把它們引入自

^① 譯注:根据近來考查,在 10 世紀时,我國廣東桔農就已开始利用捕食性的蟻类防治柑桔害虫。

己的柑桔園中，以消滅害虫。

在 19 世紀時，就已經開始進行把食虫昆虫从甲地移送到乙地的工作；同時，在防治那些从外地輸入的害虫方面，亦曾得到很大的成就。目前，利用食虫昆虫的其他方法也已獲得了發展。

利用害虫疾病病原菌防治害虫的方法的研究，是与著名的俄罗斯学者 И. И. 梅契尼柯夫(И.И.Мечников)的名字分不开的；他曾經肯定了細菌和真菌寄生與國金龜子(Хлебный жук)的事實。

對於生物防治法防治害虫的注意是由于許多情況而引起的。最重要的是由于有益的食虫昆虫在歼滅害虫方面的積極性，每一代都能够表現出來。由于当代的害虫常常被食虫昆虫歼滅一定的百分率，所以，被歼滅害虫的数量，在以后几代中就減少了。食虫昆虫在其条件良好時，能够大量地抑制害虫繁殖。因此，食虫昆虫的利用，在抑制害虫繁殖的預防措施系統中，有着重要的作用。应用生物防治法，也可能具有歼滅害虫的特点。在這樣的情況中，必須在實驗室的条件下，大量繁殖它們，而后把它們施放到農田中去；同時，實際上所獲得的結果也是非常明顯的，有時还超过化学方法的效力。应用生物防治法的費用比較不大，这也是确定它們远景的重要因素。

目前，已經非常明顯，即在防治害虫時，不可以忽視利用食虫昆虫的可能性，因为一种化学措施不能够經常保證应有的效果；同時，还必须注意到，就我們目前的知識水平，生物防治法还只能对付几种害虫。但是毫無疑義，随着食虫昆虫及其利用方法研究的程度，应用生物防治法防治的害虫种类，完全有可能顯著地增加起來。

重要食虫昆虫类型的簡述

在实际应用生物方法防治農林害虫方面，膜翅目昆虫(主要的

是所謂寄生蜂)、双翅目昆虫(主要是寄蝇),以及鞘翅目昆虫(步行虫和瓢虫等)的作用最大。

寄生蜂 大多数寄生蜂成虫均以花粉和花蜜作为食料,这些食料对于它們性的正常成熟是不可缺少的;但是有一些蜂,尤其是小型的蜂,在出現时已有成熟的卵,完全不需要食物,只要有一点露水。

寄生蜂的生活方式是寄生的。它們用產卵器把卵產到幼虫、蛹、卵和成虫体内,也有少数蜂把卵產在蜘蛛和壁虱体内。寄生于卵上的寄生蜂称之为卵蜂。在卵被寄生的情况下,寄生蜂的幼虫取食卵的内含物,并在卵中变成成虫,咬开卵壳到外面來。寄生蜂的幼虫在被寄生的昆虫体内或体表發育,取食其体液。被寄生的寄主幼虫,随着寄生蜂取食内部器官的程度,逐渐地皺縮,而后死亡。有时被寄生的幼虫虽然仍旧正常化蛹,但是由于寄生蜂的关系而在蛹期死亡。

被寄生的甲虫或其他成虫,僅在寄生蜂幼虫咬穿它們的体壁出來之后,才会死亡。

大型的寄生蜂在昆虫体内一般只產一个卵,而較小型的寄生蜂可以產若干个卵,因而在一个虫体内可以發育数量相当多的寄生蜂幼虫。

某些寄生蜂有著名的多胚生殖現象,即从一个卵中可以形成几十个寄生蜂幼虫。这样的情况是卵在發育早期發生卵的分裂,而且形成了大量的完全独立的胚胎的結果。每一个胚胎又繼續發育成为独立的个体。例如苹果巢蛾跳小蜂(*Агениасписа*) [*Agéniaspis fuscicollis* (Dalm.)——譯注]的多胚生殖是众所周知的。被寄生的巢蛾幼虫往往完全挤滿了苹果巢蛾跳小蜂的幼虫。

在寄主体内取食的寄生蜂,称为体内寄生蜂;在寄主体外取食的寄生蜂,称为体外寄生蜂。体内寄生蜂的幼齡幼虫,浸沉在寄主的血淋巴中,其呼吸作用是依靠溶解在血淋巴中的氧气經過体壁

而發生的；老熟幼虫則經過气門呼吸大气中的空气。体外寄生蜂全部时期都是用位于胸節和腹節兩側的气門呼吸大气中的空气。

寄生蜂成虫为了寄生，有时会高度發揮尋找昆虫的本能，以下的事实可以証明这一点：Эфиальтес 屬 (*Ephialtes* sp.—譯注)的姬蜂是樹干中生活的天牛幼虫的寄生蜂，它用触角在樹干外面探索，尋找天牛幼虫的所在地；同时，寄生蜂可以很准确地判断出天牛的位置。該姬蜂把自己的產卵器插入樹干中，有时深达 10 厘米，但也会毫無錯誤地达到天牛幼虫，并且在其上產下自己的卵。

甜菜象虫金小蜂 (Ценокрепис) (*Caenocrepis bothynoderi* Crow.—譯注)用触角探索土壤的表面，尋找甜菜象虫的卵。甜菜象虫把卵產在很深的土壤中，以致甜菜象虫金小蜂的產卵器都碰不到。因此，它在尋找象虫產卵的地方时，先用產卵器撒开卵上面的泥土，直到不再是很深时为止。此后它就把產卵器插入土壤中并达到象虫的卵。如果象虫的卵位于土表，甜菜象虫金小蜂就不必把注意力集中在它上面了。

黑卵蜂——小麥蜂象卵的寄生蜂——具有区别寄生过的卵和未被寄生过的卵的能力。这样就可以防止卵被重复寄生，在重复寄生的情况下，寄生蜂的幼虫一定死亡。

关于谷象幼虫的寄生蜂谷象金小蜂 (Лариофагус) (*Lariophagus distinguendus* Först.—譯注)，我們已經知道，它能够經過很厚的东西，毫無錯誤地尋找到其中有谷象幼虫的小麥籽粒。假使谷象在嚙食谷粒时，寄生蜂能觉察出輾軋声，它就可以按照这个声音决定害虫的所在地。

寄生蜂通常只寄生在健康的昆虫上，并依靠它們發育成長。这样的寄生蜂称为原寄生蜂。因为它们能歼滅害虫，所以是有益的^①。某些寄生蜂却依靠原寄生蜂生活，当原寄生蜂还在寄主体內

① 譯注：原寄生蜂在寄生害虫时是有益的，但寄生益虫时，则为有害的了。同样，二重寄生蜂也不是全部都是有害的。

發育或已从寄主体内出來以后寄生它們。这些寄生蜂称为二重寄生蜂。很顯然，由于二重寄生蜂会消滅原寄生蜂，因而是有害的。在某些情况下，还可能發現消滅二重寄生蜂的三重寄生蜂。

寄蝇 在能够歼滅害虫的寄生物当中，寄蝇具有重大的作用。它們一般都是鳞翅目幼虫及叶蜂幼虫的寄生物，但是某些寄蝇也会寄生鞘翅目昆虫 [Рондани——象虫的寄蝇，Мейгени (*Meigenia* sp.——譯注)——叶虫及其他甲虫的寄蝇]，直翅目昆虫 (Акомии)，金龜子幼虫 (Микрофталма) (*Microphthalma* sp.——譯注)，長脚細蝇 (Дексии) (*Dezia* sp.——譯注)，伪步行虫幼虫 (Стоматомии) (*Stomatomyia* sp.——譯注)，多足網幼虫 (Стевении) 等等。

寄蝇成虫在性成熟的时期內，一般都需要补充食料。它們取食花蜜，主要是繖形花科植物的花蜜。

寄蝇寄生昆虫时，有各种不同的方式，因此可以把它們分成四类：

第一类：雌蝇把卵直接產在寄主的身体上，而該卵中的蝇蛆已多少有些發育了。这类寄蝇的代表 [細寄蝇 (Фазии) (*Phasia* sp.——譯注) 等]，一般說來，卵数比較少 (200 个卵以內)。

第二类：雌蝇把很小的有硬壳的卵，產在鳞翅目幼虫取食的叶子上。当幼虫吃下这些卵的时候，在消化液的作用下，蝇蛆就从卵內孵化出來，馬上穿过腸壁進入幼虫的体腔中。但必須指出的是，只有当某些幼虫吃進这种卵时，蝇蛆才能从卵中孵化出來。有时雌蝇把已經成熟的卵產在幼虫取食的叶子上，蝇蛆很快就从这些卵中孵化出來，如果附近沒有幼虫，它們仍旧不活动。一当幼虫被發現后，蝇蛆馬上就搭在幼虫上。这类寄生蝇的代表 (Эрнестии、Штурмии) (*Ernestia* sp.、*Sturmia* sp.——譯注) 產卵很多，可以產到好几百个卵。

第三类：雌蝇用產卵器或專門的構造把卵產在昆虫体内

(Ронданин)。

第四类：雌蝇把已经从卵中孵化的蝇蛆，产在靠近寄主体内的某一地方，蝇蛆就独立地去寻找寄主 (*Microphthalma*、长脚细蝇)。

鑽到寄主体内的蝇蛆，其呼吸作用是用各种方式来实现的。如果蝇蛆是经过体壁鑽入的，那末它的后气門就穿过体壁上的孔放在外面。如果蝇蛆是经过腸壁进入寄主体内的，那末，蝇蛆在初期是自由地浸沉在血淋巴中，靠溶解在血淋巴中的氧气来进行呼吸；而在后期，蝇蛆就咬穿寄主的气管縱干，把自己的气門插入其中，这样一來，蝇蛆就可以呼吸了。当蝇蛆發育结束时，它們一般都从寄主身体里面出來化蛹。

鞘翅目昆虫的代表，在歼滅害虫方面具有重大的作用。其中，以歼滅蚜虫和介壳虫的瓢虫以及歼滅許多蝶蛾幼虫和蛹的步行虫具有特別巨大的意义。

瓢虫 以成虫期在各种乔木林的落叶中越冬，少数几种在田地的植物殘株下面或表土層越冬。某些种类在秋天飛到山上越冬，大量地聚集在石隙之間。到了春天，它們再飛回到平地上來。

大多数瓢虫都捕食蚜虫，小部分瓢虫捕食介壳虫，还有些瓢虫能歼滅壁虱。無論是瓢虫成虫，或者是瓢虫幼虫，其生活方式都是捕食性的(圖 1)。

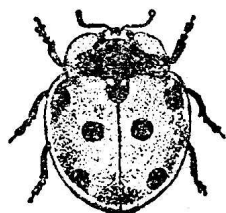


圖 1 七星瓢虫

瓢虫的食量很大。七星瓢虫幼虫在其發育期中要吃到 600~800 个蚜虫；*Брумус* 瓢虫幼虫吃到 650 个蚜虫；姬瓢虫幼虫能消滅几千个茶介壳虫的卵或粉介壳虫的卵；*Хилкорус* 瓢虫幼虫能消滅 350 个梨園介壳虫的个体。七星瓢虫成虫每天吃 40~50 个蚜虫，而 *Хилкорус* 瓢虫成虫每天吃 20~30 个梨園介壳虫。

瓢虫的產卵力有时很高。例如：七星瓢虫平均產 700 个卵，

Брумус 瓢虫平均產 425 个卵，Хилокорус 瓢虫平均產 150 个卵。在一年中，大多数瓢虫均發生 1~3 代。

因为瓢虫能消滅在各种作物上每年都会出現的蚜虫群体，所以它的益处很大。

步行虫 一年發生一代。一般以成虫越冬，少数以幼虫越冬。成虫很活潑，主要是在夜間歼滅俘獲物，白天則躲在石头和其他复盖物之下。

步行虫中最出名的是大步行虫(Красотел)(*Calosoma sycophanta* L.——譯注)，它是最積極捕食毛虫的昆虫。它們主要生活在闊叶樹林中。步行虫成虫和幼虫可爬到樹上尋食其他幼虫。

步行虫成虫的寿命 2~4 年。在一年內它們產 160 粒卵。幼虫很活潑，也很貪食：一头幼虫在其發育期中可取食大量毒蛾和棕尾蛾的老熟幼虫。成虫在夏季約歼滅 300 条幼虫。

昆虫的疾病 是由細菌、病毒、真菌和原生动动物所引起的。

感染疾病的昆虫的征狀因病原菌的不同而有变化。感染細菌性疾病的幼虫萎靡不振、体軀柔軟、全身变黑并从体中分泌出褐色而有惡臭的液体。感染病毒病的幼虫，虽有同样的病狀，但不發出



圖 2 由于軟化病而致死的
山楂粉蝶幼虫

臭气。在感染真菌性疾病时，虫体生出菌絲，变得坚硬而容易破碎。在昆虫体外，复盖着白色的、綠色的或粉紅色的孢子層。在感染原生动动物疾病时，幼虫不能長大，并且在死亡的时候变得干癟。

疾病常常引起昆虫的大量死亡。在細菌性的疾病当中，所看到的多半是感染各种幼虫的軟化病。生病的幼虫只靠一对或兩对腹足支持。幼虫以腹足鈎住叶子或小枝，把头向下垂挂，并且就以这样的姿勢死亡(圖 2)。

草地螟、玉米螟、黄地老虎、棉铃虫，以及舞毒蛾幼虫都可被紅色細菌病(Красный бактериоз)所感染。由于这些細菌数量很多，所以幼虫的身体也变成紅色。

在昆虫的病毒病当中，以多角体病或黄疸病分布最廣。它們能在各种害虫——舞毒蛾、棕尾蛾、山楂粉蝶、丫紋夜蛾、甘藍夜蛾等害虫中間，以及飼育的家蚕和柞蚕中間引起毀滅性的流行病。因为感病的家蚕和柞蚕幼虫帶有黄色，所以这个病通常都称为黄疸病。感染黄疸病的昆虫組織变成液体，而这些液体非常容易傳染开来。黄疸病的流行多半是由于幼虫取食的条件和周圍的温度不良所引起的。第一齡和第二齡幼虫最容易感染黄疸病。在强度感染的情况下，病害在幼齡幼虫时就表現出來了，而在感染較輕时，病害在老熟幼虫和蛹期才表現出來。黄疸病可以由有病的蛾子經過卵而傳遞到下一代。

感病的舞毒蛾和僧尼毒蛾(Монашенка) (*Porthetria monacha* L.——譯注)等幼虫会大量地集中于樹的頂部，因此这个病有时就被称为“梢頂病”。在各种不同的昆虫体中所發生的黄疸病，其类型是不相同的。

在真菌性疾病中，分布最廣的是僵病——白僵病、綠僵病、粉紅僵病和赤僵病。被它們感染的虫体上，由于真菌孢子的关系，会呈現出某种顏色。白僵病感染黄地老虎、小麥蚜象和甜菜象虫等。綠僵病多半是在甜菜象虫和金龜子上看到，感染蛹和成虫(圖 3)。粉紅僵病感染黄地老虎和草地螟等幼虫。赤僵病感染甜菜象虫幼虫和許多种昆虫幼虫。

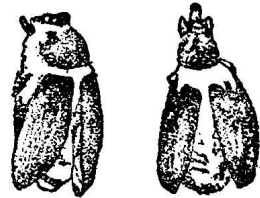


圖 3 被綠僵病感染的甜菜象虫

被赤僵病感染后的虫体，变得干癟并成为袋狀，其上滿布着磚紅色的粉末，一当碰到这些粉末时，就会很快地散布开来。

在原生动物的疾病中，感染家蚕和柞蚕以及其他昆虫幼虫的

蚕微粒子病(孢子虫病)分布很廣。它們的病原菌(孢子虫)在昆虫的整个發育时期内都能感染昆虫,并且还会以孢子的形式經過卵傳遞給下一代。在蜜蜂上的这种疾病則称为流行性下痢。

食虫鳥类 山雀、郭公、鵲、伯勞、黃鳥、鶺鴒、鶯,以及啄木鳥等食虫鳥类能歼滅有害的昆虫,所以是很有益的。

大山雀在一年內能消滅很多果樹害虫和森林害虫。在其活动的季節中,这种山雀所需的食料是有变化的:在晚秋、冬季和早春多半是取食各种昆虫的蛹、舞毒蛾的卵、越冬的棕尾蛾幼虫。在春季,山雀胃中所發現的却是沒食子蜂和各种蜂象。山雀在哺育鶺鴒的时候,会消滅蝶蛾、幼虫、各种甲虫、象虫,以及叶甲等。在哺育鶺鴒鳥的情况下,一对山雀每天要帶進1,000个幼虫。大山雀一季產2~3次卵,每次12~14个。大山雀胃中,三分之一都是幼虫。青山雀在一年內可消滅500万个舞毒蛾和棕尾蛾的卵和幼齡幼虫。

鶯可以消滅各种幼虫、象虫、叶蜂,以及各种蜂象和蚜虫。灰鶯在哺育鶺鴒鳥时,每天所携帶回巢的食料有350次以上,因此能消滅大量的昆虫。

黑額伯勞可以消滅奧國金龜子、蜂象和蟋蟀。一窩五个伯勞鶺鴒鳥,每天所吃的昆虫不少于1,500个。

戴勝能消滅大量金龜子幼虫、其他甲虫幼虫,以及枯枝落叶層和表土層中的叶蕨蜂。

郭公能消滅大量毛虫。它們的食量很大:一天之內可吃到100多个幼虫。郭公在各种乔木林內生活。从八月底到九月底,在烏克蘭中部地帶要進行秋季飛行。

啄木鳥能消滅大量昆虫,而这些昆虫主要是在樹皮下和樹干中生活的。

大多数食虫鳥类都在乔木和灌木叢中做巢。因此砍伐藥枝和除去空心樹会使它們的生活条件变坏。建造人造鳥巢可以創造

鳥类建巢的良好条件,这也同样地可以促進鳥类來消滅害虫。

人工鳥巢最普通的形式有蜂房鳥巢和箱形鳥巢两种。鳥巢必須在早春的时候挂好,以便那些鳥在开始筑巢之前就能發現这些已經准备好了的巢。从秋天起,鳥巢还可作为越冬鳥类的安身处所。根据計算的結果,認為每一公頃面積上可以挂 25 个鳥巢。

但是,也必須注意到很多有益的食虫鳥类,造巢的地方多少是有些隱蔽的,并且不栖息在人造鳥巢中。稠密的灌木叢是它們建巢的理想地方。因此在林緣建立活籬笆和在果園折風林帶种植灌木应当認為是極其合理的。在食虫鳥类栖息場所附近設有貯水池,也是十分重要的。

利用食虫昆虫的方法

食虫昆虫的輸入和馴化 輸入和馴化食虫昆虫的目的是为了防治已經从外地輸入的害虫。我們知道:把种植材料从甲地运到乙地的同时,也常常把害虫一道帶來,但并未帶進它們的寄生昆虫和捕食昆虫。害虫侵入气候条件良好的新地区以后,由于沒有遇到抑制它們数量的有效食虫昆虫,所以就開始大量繁殖起來了。可是它們在原產地却很少發現,并不能引起明顯的危害。这种情况之所以發生,是因为它們在原產地被食虫昆虫有效地消滅掉了。因此,可以尽量地从害虫的原產地把有效的食虫昆虫移送到它們已經傳入的地方,由于食虫昆虫活动的結果,害虫的数量在其傳入的新区内会馬上下降。

在苏联,应用輸入和馴化食虫昆虫的生物方法来防治害虫的工作,已經得到了巨大的成就。为了防治苹果綿蚜,曾經在 1926~1930 年輸入了在各地都能很好馴化的苹果綿蚜小蜂。由于苹果綿蚜小蜂活动的結果,在苹果綿蚜所分布的全部地区内,即約 50,000 公頃面積的果園中,苹果綿蚜的繁殖受到了抑制。

为了防治吹綿介壳虫，曾在 1931 年把捕食性的澳洲瓢虫 (Родолия) (*Rodolia cardinalis* Mulsant. — 譯注) 輸入了高加索黑海沿岸一帶，它們也順利地被馴化了。这就有可能肅清那里全部已經知道的吹綿介壳虫發生基地。

为了防治康氏粉介壳虫，曾在 1940 年把康氏粉介壳虫跳小蜂 (Псевдафикус) (*Pseudephyucus malinus* Gab. — 譯注) 輸入烏茲別克斯坦。这种食虫昆虫的馴化工作進行得很順利，其結果是全面地抑制了害虫的傳播基地。

为了防治桑介壳虫，曾在 1947 年把桑介壳虫蠶小蜂 (Проспалтелл) (*Prospaltalla berleseii* Horv. — 譯注) 輸入高加索黑海沿岸一帶，該蜂也很順利地被馴化了，并且在所有的地区都用它來防治桑介壳虫。

为了防治油桐和其他作物上的介壳虫，曾在 1947 年把捕食性的某种瓢虫 (Линдорус) (*Lindorus lophanthae* Blaisd. — 譯注) 輸入阿扎里，該虫也已成功地被馴化了。

所研討的利用食虫昆虫的方法，已經獲得了公認；毫無疑义，这种方法是具有远大前途的。

食虫昆虫的人工繁殖及其在自然条件下的施放 在實驗室中繁殖食虫昆虫及其在自然条件下的施放都是不可缺少的工作。因为某些極有效的捕食昆虫和寄生昆虫在害虫繁殖的地方往往很少看到。在那些地方，气候条件或經營管理的条件对于它們的自然繁殖常常是不利的。应当指出：对它們只有在一年当中的一定时期内才会有不良条件，以后就能够產生完全良好的条件了。然而由于食虫昆虫在害虫發生期以前就大量死亡，所以它們的活动不大顯著。如果在某种害虫出現初期，就把人工条件下預先繁殖出來的食虫昆虫施放到田里去的話，那末，它們的作用，就会大大地增加起來。

可以用这样的例子來說明：在烏克蘭森林草原地帶的条件下，

黃地老虎第一代蛾子在5月中旬出現，它們为了產卵，就飛到中耕作物地上，特別是甜菜地上來。而越冬以后的赤眼蜂（黃地老虎的卵寄生蜂）却在5月初出現，并且在当时已經寄生于在濱藜和牽牛花上生活的叶甲卵中了。在沒有上述植物的重耕地里，沒有發現赤眼蜂。僅僅在5月底出現的赤眼蜂新后代，才在黃地老虎產卵的甜菜地里發現。但是此时黃地老虎一般已經停止大量產卵，因此迟出現的赤眼蜂，其活动往往很少有效。如果当黃地老虎开始產卵时就在甜菜地里施放人工繁殖的赤眼蜂，那末，在消滅黃地老虎卵方面就可以得到很大的效果。

在黑卵蜂（小麥蠶象的卵寄生蜂）方面也可以看到相似的情况。当春季在多作物上發現小麥蠶象的时候，黑卵蜂一般很少看到。这說明了在秋季它們主要是集中在中耕作物（向日葵、玉米）地上、草地上，以及护田林帶里越冬。在春季由于多作物地里很少看到黑卵蜂，因此它們消滅的小麥蠶象卵数也就不多。但是在谷物播种地上当小麥蠶象刚开始產卵的时候，人工施放黑卵蜂的話，就可以提高这些害虫卵的死亡百分率。

目前只是对少数几种食虫昆虫研究了在实验室内繁殖的方法。在烏克蘭，正在繁殖大量的赤眼蜂來防治黃地老虎和其他害虫；同时，也在繁殖大量的黑卵蜂來防治小麥蠶象。

食虫昆虫的内部移植 就調查所知，害虫的專門寄生昆虫在它寄主的傳布地区內，具有發生基地，然而在某些地方，却完全沒有發生基地，因此那些地方的害虫就大大繁殖起來了。在任何地区，都会由于不同的原因而引起寄生昆虫的暫時消失。其中原因之一就是寄生昆虫的冻死，可是害虫却未被冻死。例如，1954年基輔省包利斯波勒斯基（Бориспольский）区“共產主义之路”集体農庄的果園中，我們曾經看到櫻桃上的杏球介壳虫的数量很多，但是沒有它的寄生蜂。而在去年的介壳虫的介壳上，却大多数都有被寄生的痕迹。由此可見，在这种情况下，介壳虫寄生蜂是在1953