农作物害虫的預測預报

上海市科学技术协会 编

科技卫生出版社

內容提要

預測預报是防治农业害虫工作中的一个新的措施，运用这个方法，可以事先测知某种害虫將在什么地方发生，它的严重程度怎样等等，这样就可以采用預防和及时除治，确保丰收。

这本小册子是一篇科普宣傳稿，簡单地介紹了一些害虫預測預报的初步知識，可以帮助听講者得到对于这个方法的概念。

农作物害虫的預測預报

編著者　上海市科学技术协会

*

科技卫生出版社出版

（上海南京西路2004号）

上海市書刊出版業營業許可証出099号

上海市印刷六厂印刷　新華書店上海发行所总經售

*

开本 787×1092 耗 1/32　印張 3/8　字數 11,000

1958年12月第1版　1958年12月第1次印刷

印數 1—12,000

統一書号：16119·215

定价：(7)0.06元

目　录

一、什么叫做农作物害虫的預測預报……1
二、我国古代在害虫預測預报方面的知識……1
三、害虫預測預报的理論基础……1
四、預測的內容……9
五、預測的方法……10
六、苏联关于害虫預測預报的先进經驗……12
七、我国最近的措施……12

一、什么叫做农作物害虫的預測預报

在全国农业发展綱要第十八条規定：在7～12年內把农作物十大病虫害消灭，同时又明确規定：加强植物的保护工作和檢疫工作。加强植物保护最重要的就是預測預报工作。怎样叫"預測預报"呢？我們可以举一个大家熟悉的例子。报紙上常常公布哪天有大风，哪天有大雨，哪天有寒潮，哪天要降霜，这个工作就是气象的預測預报工作。过去人們对自然界的刮风、下雨等現象不能理解，認为是神秘不可測的，現在掌握了科学，可以知道什么时候有风，什么时候有雨。虫害也和气候一样，不是什么菩薩降給人的灾难，可以运用科学知識預測什么时候有虫害，发生在什么地方，严重的情况如何？就可以把預測出的情况告訴大家，以便加以防止。

二、我国古代在害虫預測預报方面的知識

我們不要認为虫害的預測預报科学知識是外国傳来的，我們的祖先很早就掌握了这个知識，在呂氏春秋上都有詳細的紀載，什么时候发生了螣虫，什么时候发生了蝗虫都有。我們的祖先特别发現了虫害与气候的关系，所謂"瑞雪兆丰年"一語，就是說今冬下了一場雪，明年虫害一定減少，庄稼一定長得很好。因为天气冷，害虫被消灭了。不过这些材料沒有很好的整理。

三、害虫預測預报的理論基础

虫害发生不是偶然的，是有一定規律的。我們知道，虫害是

昆虫造成的，昆虫是一种生物，它的发生和猖獗是由它所居住的环境决定的：环境对它有利，就蔓延开来；环境对它不利就受到限制，不会成灾害。虫害是环境造成的，这句話說起来簡單，可是其中包括了很多專門知識，主要是"昆虫生态学"和"害虫猖獗学"。前者是研究一般昆虫与环境的关系，后者是專門研究害虫发生为害与环境关系的科学。环境是各种因子的总和，計分为下面四大类：

1.气候因子　包括溫度、湿度、风、光、气压。

2.土壤因子

3.生物因子

4.人为因子

这四种因子对害虫不是同等重要，有深淺程度。

以上是指害虫的外界条件，从昆虫本身講，又有两大类：

1.生存因子

2.作用因子

溫度、湿度就是生存因子，沒有生存因子昆虫就活不成。

有些东西对昆虫在生存上不是重要的，可是所起的影响作用很大，如昆虫身上的寄生虫就是。这就不是生存因子。而是作用因子了。

环境因子是經常变动的，如溫度有时高，有时低，因此昆虫有时处在有利的条件下，有时处在不利的条件下，是受环境的影响，所以害虫的預測預报理論基础，是建立在对昆虫发生影响的环境因子上。

現在我把环境因子的几个因子詳細談談：

1.气候因子：

同是一种昆虫，生活在向南地方和生活在向北地方就不一

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

样；生活在树蔭下靠近树根和离开树根的就不一样；生活在森林里在树干里面和树干外面的就不同。在气候方面我們又可以从两个主要方面来談：1. 溫度，2. 湿度。

人的体温是 36～37 度，是固定的，昆虫則不同，它的溫度是变动的，因为昆虫的体温是随外界溫度而变化的，溫度高生長就快，溫度低生長就慢。为了說明这个問題，就要提到几个通用的名詞，一个是"有效溫度"，所謂有效溫度就是从这个溫度开始昆虫才发育生長，不到或是超过了某一溫度就不发育生長。在这样一个溫度之內对发育生長是有效的。一般說来昆虫的有效溫度是 10～40 度。还有一个是"适宜溫度"，适宜溫度是这个溫度对昆虫发育生長最适宜，这个溫度是 25～35 度。第三个是"下限"和"上限"，10 度以下叫下限，40 度以上叫上限。下限是发育的起点，上限是昆虫因高溫度而生長发育受到抑制的溫度。以上是指一般昆虫而言，实际上每一种昆虫所需要的溫度都不是一样的。第四个是"积溫法則"，所謂积溫法則就是某一种昆虫从卵子发展为幼虫、蛹、成虫时，在一定的溫度下，所需要的时間是一定的。

湿度包括两种：一种是相关湿度，一种是降水量。

湿度因子对昆虫发展速度有很大关系，其次是昆虫的繁殖能力，湿度不同对产卵量发生影响，本来是产一百的，在某种相关的湿度下产了一千，这对农作物很重要。如在仓庫里面有一种象鼻虫，叫米象，它在相关湿度 60% 以上就产卵，60% 以下就不产，湿度愈高产量愈多。溫度与湿度虽然是两种东西，但它們是不能分离的，經常是同时存在的，因此我們可以求出一个湿溫系數，所謂"湿溫系數"就是两者的比例，如湿度是 70%，溫度是 20 度，两者相除所得的 3.5 就是湿溫系數。

降水量主要就是降雨量，有些昆虫生活在泥里面，如果土地干燥对它就不利。预测预报就要把每月每旬的平均溫度和濕度求出来，以便計算害虫在每一阶段发展的情况。此外还有光、气压和风对虫也有影响，有时大风可以杀灭害虫，有时又可使某种害虫傳播。

2. 土壤因子：土壤因子对昆虫特别重要，因为昆虫和人不同，人是生活在土地之上，而昆虫是生活在土壤里面的，有的害虫虽然不生活在土里面，但它的卵或蛹是生活在土壤里面的。由于土壤結構不同，有的是砂土，有的是泥土，对昆虫就发生很大影响，如螻蛄在坚硬的土質中发生的就少，在砂質土中发生的就多，所以螻蛄在南方为害較烈，在北方发生的比較少，这是土壤的物理性，此外还有土壤的化学性質，也就是土壤氫离子的濃度对昆虫的发育繁殖也有很大影响。

3. 生物因子：生物因子可分为三种：

(1) 寄生性昆虫；(2) 肉食性昆虫；(3) 疾病。

寄生性昆虫：每一种害虫都有寄生性的昆虫在它身上，如在稻田里的螟虫，有寄生蜂和寄生蜁产卵在螟虫身上（图 1，2）。

图 1 *Trichogramma* 屬寄生蜂（雌）

肉食性昆虫：肉食性昆虫可以把害虫吃掉，如在浙江黃岩有一种大紅瓢虫，其他东西都不吃，專吃一种吹綿介壳虫，湖北

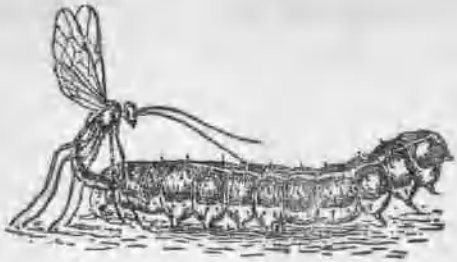

图 2　寄生蜂产卵到黄地老虎幼虫体中

就沒有大紅瓢虫，为了消灭吹綿介壳虫，用飞机从浙江把大紅瓢虫运到湖北，用昆虫去消灭害虫(图 3)。

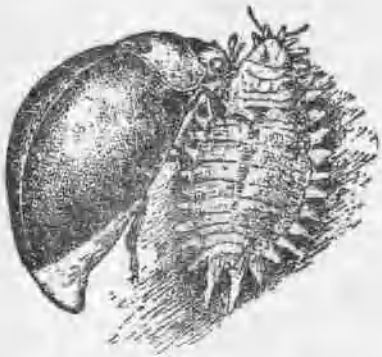

图 3　肉食性甲虫捕食粉介壳虫的幼虫

疾病：昆虫也象人一样有內科、外科和傳染病，因此最近发展成一种新的科学，叫"昆虫病理学"。这門科学是怎样发展的呢？人在养蚕和蜂时发現它們有疾病，为了增加生产就去想法医治它們，所以就产生了这門学問。

昆虫有很多病，一种是軟化病，昆虫死后屍体是軟的，这是在昆虫身体內充滿了各种各样的細菌。还有一种是硬化病，昆

虫死后屍体是硬的，这是在昆虫身体内充滿了眞菌。第三种是膿病，昆虫的屍体象一包膿一样，这是濾过性病毒进入昆虫身上的关系。第四种是原虫病，这是昆虫由微粒子等原生动物所引起的病，有时害虫发生的很多，有时突然沒有了，它也与人一样突然发生一种流行病，会在人口稠密地区发生大批死亡，这在預测預报时也要考虑进去的(图 4，5，6)。

图 4　感染了白僵的蝗虫，本图表示該菌从外骨骼的节間部位伸出的情形

图 5　接种一种天蛾杆菌二天后的天蛾幼虫以前足悬挂在所食的烟草叶上

此外还有一鳥类，由食物不同可分为三类：一种是食肉性，如雁子和啄木鳥就是。第二种是杂食性，育雛时吃虫，其他时期

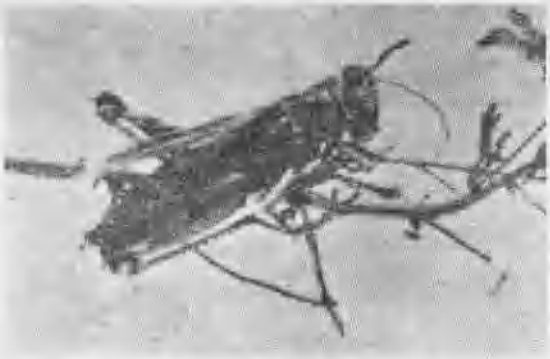

图 6　感染了白僵病的蝗虫

吃谷。第三种是食谷性。这些鳥对人来說，一种是益鳥，我們要保护它，还有一种是害鳥，我們要消灭它。在农业科学上有一門很重要的科学叫"鳥类保护"。在苏联有"鳥节"，在这个节日里面教儿童注意保护。鳥的力量有多大呢？有人作过統計，一只山雀一天所吃的昆虫等于它的体重，雨雁一个夏季所吃的昆虫可以排列一里長。中国科学院对这方面曾作了研究，他們对昆虫区鳥类进行过調查，有十八种鳥吃昆虫，有三种鳥食蝗虫量特别大。就是田鶇、白翅浮鷗及燕鷗（图 7，8，9）。在我国江南地

图 7　田鶇

图 8　白翅浮鸥

图 9　燕鸥

区曾利用鸭子吃害虫，苏联用鹨在麦田吃象鼻虫。此外还有兽类、青蛙等吃害虫。

4. **人为因子**：人为因子特别重要，因为人可以控制自然界一切东西。由于过去人对自然界一切东西不能理解，因此在利用自然界和控制自然界受到限制，现在则不同了，人民掌握了科学就可以无限制的利用和控制自然，如把昆虫从一个地方搬到另外一个地方去吃另外一种害虫，运用作物輪植法，今年种棉花，明年种稻等，利用輪种防止害虫。在全国合作化以后发生了一个問題，原来是一块棉花田，一块稻田，现在則是大片稻田，发生了害虫就会造成很大損失，因此虫害的預測預报在現在显得特别重要。

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

四、预测的內容

预测的內容分为 4 个方面：

1. 分布的預测：害虫可能是外地来的，也可能本地的害虫要跑到外地去，因此，我們要防止外地的害虫进来，同时也要制止本地害虫出去，这就需要进行預测。做好預测工作，同时还要进行植物的檢疫，可能进来的，我們就要設法防止，不可能进来的，就不必費功夫防范了。

2. 发生数量的預测：如果害虫数量不大，就不必防止，如果数量大，就要通知农民作准备工作，以便設法加以捕灭。

3. 发生季节的預测：要預测出害虫发生大概在哪一月或哪一旬。

4. 活动情况的預测：害虫的活动情况也不同，什么时候在地下，多少深度，什么时候在地下，多少深度，都要加以預测，而使用不同的防治方法。

上面 4 个方面以 2、3 方面最为重要，就是害虫的猖獗程度和发生的季节。分布預测主要在檢疫方面，活动預测主要在防治地下害虫。我們預测了虫害情况后，就要通知农业生产合作社，准备人力、药剂以便进行捕灭工作，有了預测工作，我們就很主动，不致发生虫害后手足无措。

从时間方面来分，我們又可把預测工作分为短期預测和長期預测两种。

1. 短期預测：短期預测就是在一个小范圍內預测出一个月內在什么时候，在什么地点，有什么虫害，这是根据当地的情况預测出当地的虫害的，預测出后就通知当地的农业合作社加以防治，是很現实的，同时也是很重要的。短期預测是我国目前必

需做到的一項任务。

2. **長期預測**：長期預測是在一个大范圍內預測出較長时期的虫害情况，如在今年要預測出明年的情况，这种工作就比短期預測复杂得多，要懂得害虫发生的規律，对温度、湿度等各种环境因子都要計算进去，同时要找出关鍵因子，所謂关鍵因子就是在某一个时期最主要的一个因子，另外还要利用長期的气候紀录，加以分析，作出定論。因为这个工作复杂，目前的条件还不能办到，只能作为今后努力的方向。

現在我国預測預报是："短期預測是应該完成的任务，長期預測是今后努力的方向"。

五、預測的方法

預測的方法可以分为三种：

1. **气象記录的利用**：害虫分布猖獗是同气象狀况分不开的，預測預报就要利用气象記录。

关于分布預測方面，分布預測分为：1. 計算积温。某一害虫能不能发生及分布，要有足够数量的积温。如某一害虫需要的积温是多少度，我們就要根据气象記录来看，看一年的积温是否达到这个温度，如果达到这个温度害虫常可以生活下去，如果沒有达到这个温度，虫害就不可能发生。如害虫需要一千度，上海只有八百度，那害虫在上海就不能生存。2. 气候图解法：什么样的气候对什么样的害虫适宜，应該画成一个图表，这样在預測时就可把所需要的气候图进行对照，如果是差不多，在这个地区就可能分布的。

关于发生数量的預測方面：預測害虫是否猖獗也要根据当地的气候記录与害虫发生的記录，在上海甚至把五十几年来的

記录也要找出来，求出温湿系数。

关于发生季节的預測方面：預測害虫发生的时期也要計算积温，如卵需要多少温度，蛹需要多少，幼虫需要多少，成虫需要多少？分开加以計算，同时还要与当地各月各旬的温度比較一下，計算出在哪月或哪旬发生。預測时还可利用"預測式"，把相关系数查出来，哪个是关鍵性因子，然后算出发生的时期。

2. **指示植物的利用**：如在某地找出一种有代表性的植物作为指标。一种植物的生長发育是需要一定的环境条件的。为什么这种植物在上海郊区能够生存呢？因为上海郊区的气候和土壤适合于这种植物生存，換言之，这种植物可以作为上海郊区一个指标，不过这种植物是比較特殊的，如苏联为了对某种蝗虫的发生找一指示植物，先調查这个地区植物的群落是怎样的，然后調查該地区土壤的性質和蝗虫的种类，求出哪种植物的群落与哪种蝗虫种类与数量的相关系数，得出某种植物一定与某种蝗虫相关的結論。如西伯利亞蝗是与鵝观草相关，哪里有鵝观草，哪里就有西伯利亞蝗，这种鵝观草就是指示植物。当然要找出指示植物是需要經过很多研究的。其次根据指示植物还可以知道害虫的猖獗情形。就是指示植物的发育生長过程，如发芽、开花、結果，我們利用指示植物是根据它的各期，使用葯剂，例如蘋果蛾幼虫在花瓣掉落时大量孵化，蛀入为害，所以在此时噴葯。也就是依此作为发生季节的預測的指标。

3. **越冬密度及死亡率**：根据害虫越冬的数量可以預測出害虫的猖獗程度，特别对于代数少的害虫，推算起来准确性較大。我們知道害虫繁殖的情况每一代不一样，第一代少，第二代多，第三代更多，如果代数太多，推算起来，准确性就不容易确实。

六、苏联关于害虫預測預报的先进經驗

我們的預測預报工作建立了还不久，但在苏联却有 25 年的历史。首先苏联有一个完善的在农业部中設有植物保护檢疫总局，局中設有农作物病虫害預測預报組，在边区省有农业局，局中有負責預測預报的机構。局以下設有預測預报站或点，站中有观察人員專門負責預測預报工作。站以上組織中人員都是政府干部，站以下观察人員不是干部，而是学校教員，高等学校学生及集体农庄的农学家，这个农学家相当于我国农业生产合作社的技术員。观察員們对于这个事业十分爱好，他們在站的主持和領导下随时观察当地某种害虫产卵、化蛹、幼虫和成虫的生長过程以及植物开花、結果的时期和当地气候的变化等情况并記录下来，站根据这些情况作出短期預測，一方面向上彙报，一方面向农民发出預报，上級組織又把各地情况彙集起来逐級向上呈报，最后中央根据全国各地的情况加以研究分析，作出一年总結性的預測預报。此外苏联还有很多考察組，專門对認为有必要了解害虫进行考察。也有專門的研究机構。中央作出的預測預报是一种長期預測。

七、我国最近的措施

我国的預測預报組織大致与苏联相同，在中央农业部有植物保护局，有專职干部，每省农业厅中的植保干部，指定專人負責預測預报业务，省以下有预测预报站。上海市有一个站，同时每省在农业綜合試驗站内設有一个研究室。我国的預測預报站要发展到二千个，組織網愈緊密，預測預报的准确性愈大。随着我国經济的发展，預測預报工作將作得更完善和更有成效。