

# 主要农作物病虫害 预测预报

(农作专业试用教材)

华中农学院黄冈分院植保组编

一九七三年七月

## 编者的话

在毛主席的无产阶级革命路线指引下，我国的社会主义植保事业正在迅速发展。随着农业学大寨群众运动的不断深入，群众性的农作物病虫害预测预报的工作也获得很大的成就。

为了适应教学上的需要，工农兵学员也要求进一步普及和提高农作物病虫害预测预报的技术和理论，我们在分院党的核心小组的直接领导下，由工农兵教师、原有教师、工农兵学员组成了三结合教材编写小组。在编写过程中，我们组织大家反复学习毛主席有关教育革命的指示，学习全国教育工作会议纪要等文件，开展革命大批判，同时，参照全国和我省主要农作物病虫害预测预报办法和总院植保专业的“农作物病虫害预测预报”（试用教材），阅读了各地有关农作物病虫害的测报资料，结合我们自己的测报教学内容和几年来测报工作中的体会，征求了部分革命技术人员的意见，初步编写出这本“主要农作物病虫害预测预报（农作专业试用教材）”，主要是供分院工农兵学员在学习中参考。

但是，作为一本教材，这个小册子，无论从思想内容、结构体系，都是不够完善的，特别是由于我们对毛主席的哲学思想领会不深，业务水平和实践知识都有限，加之，时间短，任务重，人手少，在编写过程中，又未能广泛地，征求有关方面的意见，因此，缺点和错误，在所难免，希望全体工农兵学员和有关技术人员、教师同志们，批评指正，提出宝贵意见，以便重印时，进行修改，特此表示感谢。

华中农学院黄冈分院植保组

一九七三年七月廿七日

(15)	目	录	(15)
(15)			
(22)			
85)	第一章	前 言	( 1 )
(22)			
(85)	第一节	农作物病虫害预测预报的意义和任务	( 1 )
(22)			
1	一	农作物病虫害预测预报的意义	( 1 )
2	二	农作物病虫害预测预报的任务	( 2 )
(08)	第二节	解放后我国农作物病虫害测报工作发展概况	( 3 )
(08)	第二章	农作物病虫害预测预报的理论基础	( 4 )
(08)	第一节	病原生物和害虫	5 )
(08)			
(18)	一	病原生物和害虫的	5 )
(38)	二	病原生物的侵染	6 )
	三	病原生物的侵入	6 )
	四	害虫的性比率和	7 )
(83)	五	病虫害的越冬或	7 )
(08)	第二节	环境因	8 )
	一	气候因素	8 )
	(一)	温度	8 )
	(二)	湿度和降雨	1 6 )
	(三)	光	1 8 )
	(四)	风	2 1 )

- (五) 小气候(微气候)..... (21)
- 二 土壤因素..... (21)
- (一) 土壤的温湿度..... (22)
- (二) 土壤的物理性质及化学性质..... (23)
- 三 生物因素..... (23)
- (一) 病原生物的营养物质和害虫的食料..... (23)
- (二) 微生物的拮抗、寄生和天敌..... (26)

第三节 人类活动对病虫害的影响..... (29)

第三章 病虫害预测预报的一般方法..... (30)

第一节 病虫害发生期的预测..... (30)

- 一 物候法..... (30)
- 二 积温预测法..... (30)
- 三 病害潜育期预测法和害虫期距预测法..... (31)
- 四 发育进度预测法..... (32)

第二节 病害发生程度和害虫发生量的预测..... (34)

第三节 病虫害为害程度的预测..... (38)

- 一 小麦锈病为害程度的预测..... (39)
- 二 水稻螟虫为害程度的预测..... (40)
- 三 蚜虫、螨类为害程度的预测..... (40)

第四章 农作物病虫害的调查及统计..... (41)

第一节 病虫害调查的目的..... (41)

第二节	农作物病虫害调查的方法.....	(42)
一	取样.....	(42)
二	常用的取样方法.....	(42)
三	取样单位.....	(44)
四	调查数量表示法.....	(45)
第三节	农作物病虫害调查数字的统计.....	(46)
一	图表的绘制.....	(46)
二	数字的整理.....	(49)
三	集中性的测定.....	(51)
四	离中性的测定.....	(55)
第五章	主要农作物病虫害的测报方法.....	(61)
第一节	病害部份.....	(61)
一	水稻稻瘟病.....	(61)
二	水稻白叶枯病.....	(68)
三	水稻黄矮病、普通矮缩病.....	(76)
四	水稻小粒菌核病.....	(79)
五	水稻纹枯病.....	(80)
六	小麦赤霉病.....	(82)
七	小麦锈病.....	(85)
八	棉花苗期病害.....	(90)
九	棉花枯、黄萎病.....	(91)
十	油菜菌核病.....	(94)

除

第二节 害虫部份..... ( 99)

一、水稻三化螟..... ( 99)

二、水稻二化螟..... (111)

三、浮尘子..... (121)

四、稻飞虱..... (127)

五、稻纵卷叶螟..... (134)

六、稻苞虫..... (141)

七、稻蓟马..... (146)

八、粘虫..... (147)

九、玉米螟..... (159)

十、小地老虎..... (165)

十一、蜗牛..... (170)

十二、棉蚜..... (171)

十三、棉蓟马..... (175)

十四、棉红蜘蛛..... (177)

十五、棉盲蝽象..... (182)

十六、棉金钢钻..... (184)

十七、棉红铃虫..... (187)

十八、棉铃虫..... (198)

十九、斜纹夜蛾..... (211)

二十、棉小造桥虫..... (215)

第六章 县、区、社、队四级测报站的建立和任务..... (218)

第一节 县、区、社、队测报站的建立..... (218)

一、建站地点的选择..... (218)

二、测报站的一般用具和物品..... (218)

三、预测预报工作的开展..... (220)

第二节 县、区、社、队四级测报站的任务..... (224)

一、县、区测报站的任务..... (224)

二、社、队测报站的任务..... (225)

第一节 农作物病虫害预测预报的意义和任务

一、农作物病虫害预测预报的意义：

伟大领袖毛主席在《中国革命战争的战略问题》这篇光辉著作中指出：“指挥员的正确的部署来源于正确的决心，正确的决心来源于正确的判断，正确的判断来源于周到的和必要的侦察，和对于各种侦察材料的联贯起来的思索。”毛主席这一英明论断，对于各项革命工作具有深刻的指导意义。

农作物的病虫害，是农业生产的大敌。搞好植物保护，防治农业病虫害，这是全面贯彻农业“八字宪法”的重要内容，也是广泛开展“农业学大寨”的群众运动中，夺取农业生产大丰收的重要保证。为了使病虫害防治工作取得胜利，必须贯彻“以防为主”的植保工作方针，做好群众性的预测预报工作。这就要求我们，不但要认识防治对象，熟悉防治措施，而且还要掌握病虫害的发生规律，通过系统的调查研究和细致的计算、分析，亦即周到的和必要的侦察和联贯起来的思索，科学地推测（判断）各种病虫害发生和发展的动向，准确、及时地报导它们的发生期、发生量、分布地区、面积范围以及为害程度等，以便有组织、有计划、有步骤地作好准备，在最恰当的时机，进行防治，从而达到控制和消灭各种病虫害，保障农作物的正常生长，避免或减轻农作物产量和质量的损失。

农作物病虫害预测预报的理论基础是自然辩证法，综合分析农业病虫害的生物学特性和影响病虫害生长发育的各种环境条件或生态因素。只有对这些问题的充分了解和分析，抓住主要矛盾，找出本质问题，才能不断提高预测预报的科学性和准确性。

1973年2月在湖南长沙召开的全国主要农作物病虫害预测预报经验交流会议的经验证明：在正确路线指引下，搞好农作物病虫害预测预报工作，关键是要有“一不怕苦，二不怕死”的革命精神；在战略上藐视敌人，在战术上重视敌人；充分发动群众，坚决依靠群众，坚持实践第一的观点，坚持群测、群报、群防、群治。只有这样，才能使植物保护工作争取主动，有计划地做到：知己知彼有准备，冬春预防打得巧，胸中有数行动快，病虫害初发治得好。从而收到四少一好（用种少，用工少，用药少，花钱少，防治效果好）的防治效果。因此，群众说：“防治病虫害要抓线，发动群众是关键，病虫害发生早知道，预测预报应当先。”

## 二 农作物病虫害预测预报的任务

### (一) 根据病虫害的动态可分为：

1. 病虫害发生期的预测：综合分析病虫害的发育速度和生态因素的影响，预测病原生物和害虫出现的初期、盛期、末期。

2. 病虫害发生量的预测：综合分析病虫害的发生规律和影响病虫害生长发育各时期的生态因素所导致的结果（如种群变化和密度），预测病虫害发生数量的大小。

3. 病虫害为害程度的预测：综合分析病虫害的发生时期、发生量与农作物发育状况，以及环境因素的相互关系，预测病虫害为害程度和估计可能造成的损失。

4. 分布地区和扩散蔓延范围的预测：综合分析病原生物和害虫的生存条件，以及影响它们扩散蔓延的多种因素（如病虫害活动能力、种群密度、地形、气候等），预测病原生物和害虫在某一时期内可能或不可能分布、扩散蔓延的地区和范围。

### (二) 根据测报时间的长短可分为：

1. 短期预测预报：测报短时期内病虫害的动向，一般为1—4星期左右。



2. 长期预测预报：头年冬季测报来年或年初测报年内的病虫动向，或预测预报的时期更长些。

3. 中期预测预报介于前两者之间，一般为测报下一期或下一代病虫的动向。

## 第二节 解放后我国农作物病虫害测报工作发展概况

我国农作物病虫害的预测预报工作是在两个阶级、两条道路、两条路线的激烈斗争中发展起来的。解放前，劳动人民在三座大山的压迫下，虽然有历代创造和遗留下来的防治农作物病虫害的宝贵经验，但是，由于旧的社会制度的限制，这些经验未能在生产上发挥应有的作用。解放后，在中国共产党和毛主席的英明领导下，劳动人民翻身作了主人，农业生产有了迅速的提高，农业科学得到不断的发展，植保工作也取得许多成绩。例如：解放初期，我国对某些重要病虫害就总结了一些观察记载的方法。1956年2月在北京开办了第一个预测预报训练班，统一了一些测报办法。后来，在全国各地共建立138个测报站、1860个情报点，固定情报人员2182人。1958年，在我们伟大领袖毛主席提出的“鼓足干劲、力争上游，多快好省地建设社会主义”的总路线的光辉照耀下，全国各地普遍建立起人民公社，农业生产出现了大跃进的局面，当时，全国各地的测报站增加到678处，基层情报员达到80余万人。1959年，据不完全统计，公社情报员已达到130万人。

我省农作物病虫害的测报工作，与全国各地一样，发展也很快，特别是1958年农业生产大跃进以来，各地区、县、区普遍建立了测报站（点），并且逐年充实、提高、壮大了测报专门班子的队伍。多年来，我省主要农作物的病虫害测报工作，以及开展群测、群报、群防、群治的工作，都取得了积极的效果。广大群众已经认识到：“同病虫害

作斗争”是保证农作物高产、稳产的重要措施之一。但是，在文化大革命以前，由于大叛徒、大内奸、大工贼刘少奇推行资产阶级修正主义路线，依靠少数资产阶级专家，鼓吹业务挂帅，技术第一，散布测报工作神秘论，胡说什么群众不能搞测报，严重地干扰了毛主席的无产阶级革命路线。无产阶级文化大革命一声春雷，全国人民沿着毛主席指引的无产阶级革命路线阔步前进，夺得了工农业生产的新飞跃。但在不少地方，由于受到刘少奇一类骗子用资产阶级政治冲击无产阶级政治和散布“技术无用论”的影响，使测报工作遭到严重破坏。自从1971年开展批修整风运动以来，在各级党组织的正确领导下，各级革命委员会十分重视病虫害的防治工作，相继建立和健全了各级测报组织。

1973年2月，农业部委托中国农业科学院植物保护研究所湖南长沙召开了全国主要农作物病虫害预测预报经验交流会。会议期间，明确了“以防为主”的植保工作方针；交流了一些主要农作物病虫害的发生发展规律及其测报方法的经验；修改了测报工作方案和制度，这就大大促进了我国农作物病虫害测报工作的顺利开展。

实践证明：坚持“以防为主”的植保工作方针，测报与防治相结合，专业测报与群众测报相结合，开展群测、群报、群防、群治的群众运动，就能使测报资料准确可靠，防治工作也能做到蛾不产卵，卵不孵化，孵化不为害，为害不蔓延的防治标准。使测报工作更好地为农业生产服务。

当前，我国农作物病虫害预测预报的群众运动，正在全国各地蓬勃兴起，充分显示了我国社会主义的无比优越性，这是毛主席无产阶级革命路线取得伟大胜利的结果。

## 第二章 农作物病虫害预测预报的理论基础

农作物病虫害的发生和发展，都有它的一定的规律性，它们的变化受着两个方面因素的影响：一是病原生物和害虫的生物学特性，亦即其本身的遗传性和生态可塑性；一是它们所处的环境条件。研究这些规律性的问题，有助于我们对农作物病虫害进行预测预报。因此农作物病虫害预测预报的理论基础是自然辩证法，是与以上两个方面的因素不可分割地联系在一起。(6)

毛主席教导我们说：“当着我們研究一定事物的时候，就应当去发现这两方面及其互相联结，发现一事物内部的特殊性和普遍性的两方面及其互相联结，发现一事物和它以外的许多事物的互相联结。”毛主席的教导，为我们研究病原生物和害虫的生物学特性，以及环境条件与病原生物和害虫的相互关系指出了唯一正确的方向。

## 第一节 病原生物和害虫的生物学特性

就病原生物和害虫本身来讲，与预测预报有关的生物学特性有：生理构造，病原生物侵染循环和侵入途径，害虫的繁殖力、代数、性比率、产卵时间的长短、以及病虫害的滞育等。

### 一、病原生物和害虫的一般生理构造

病原生物和害虫的生理构造是多方面的。为害农作物的病原生物，除大部分属于真菌外，还有病毒、细菌和线虫以及寄生性的种子植物。它们的类群生理构造也不是一样的，<sup>为害农作物的害虫</sup>可分为完全变态和不完全变态两大类。这两种变态的各目、科的害虫生理构造也是不一致的。因此我们在讨论生理构造时，只能以具有一定代表性的病原生物和害虫的生理构造来说明它与预测预报的相互关系。例如油菜菌核病菌的生理构造包括子囊孢子、子囊、子囊盘和菌丝体以及菌核，如果菌核内含物营养多，发芽率高，那么在适宜的环境条件下，将会严重危害油菜。又如粘虫，如果蛹体内的脂肪体多，蛹重，那么羽化率就高，雌成虫的寿命就长，产卵粒数就多，在适宜的环境条件下，孵化率就高，对小蚕将造成严重的

威胁。

## 二 病原生物的侵染循环和害虫的繁殖力及代数

了解和掌握病原生物的侵染循环，在测报及防治工作上是很重要的。不同的病原生物表现的侵染循环是不相同的，有的病原生物一年侵染数次，有的是一年只侵染一次。农作物病害侵染循环可以归纳为三个方面：(1)病原生物的越冬和越夏，(2)初次侵染和再次侵染，(3)病原生物的传播途径。

害虫的繁殖力，首先决定于群体中雌虫的数量和它们的产卵数。雌虫所佔的比例越大，它们的产卵平均数就越大，群体的繁殖能力也就越强。害虫产卵的数量，往往取决于它在前一个时期中的营养状况，在成虫期需要补充营养的种类如粘虫、地老虎等还取决于成虫期补充营养的状况，此外，在一定程度上也取决于雌虫身体的大小。如果要使种群密度保持原来的水平，那么死亡率应该相当于繁殖力。繁殖力愈强，种群密度就越大。因此可以根据繁殖力的强弱和死亡率的高低来预测害虫的发生量。

害虫的代数，有一年一代的害虫和一年多代的害虫，其为害时间和为害程度很不相同，前者与季节和作物生长的配合很紧时才能为害作物，后者则与气候的影响关系较为密切。

## 三 病原生物的侵入途径

农作物各种病原生物侵入的途径是不同的。根据不同类型病原生物的侵入途径，在预测病害发生和流行中起作理论指导作用。在最重要的病原生物中，农作物的病毒只能从伤口侵入，例如水稻病毒病；农作物病原细菌可以从自然孔口和伤口侵入，例如水稻白叶枯病，但是也有不少从伤口侵入；真菌大多数是以孢子萌发后形成的芽管或者以菌丝侵入，例如水稻稻瘟病，有些真菌除了从自然孔口或伤口侵入以外，还能穿过表皮的角质层直接侵入。直接侵入的现象并不普遍，典型的过程如下。

落在植物表面的真菌孢子，在环境条件适宜的时候萌发而产生芽管，芽管的顶端可以膨大而形成附着器，附着器分泌粘液，将芽管附着在寄主表面，然后从附着器上产生较细的侵染丝侵入寄主。在侵入的时候，侵染丝是以机械作用穿过角质层，然后再分泌纤维素酶或其他分解细胞壁的酶而侵入细胞内。无论是从自然孔口、伤口或角质层直接侵入的真菌都可以形成附着器和侵染丝，但以角质层直接侵入和自然孔口的真菌比较普遍。当然，从自然孔口或伤口侵入的真菌，一般也可以不形成附着器和侵染丝而以芽管直接侵入。

#### 四 害虫的性比率和产卵时间的长短

雌雄性比例 ( $m : f$ ) 或整个群体的性比率 ( $i$ ) 可以用下列公式来表示： $i = \frac{m}{m+f}$  其中  $f$  代表雄， $m$  代表雌。雌虫和雄虫的比例在繁殖过程中是有变化的。有的害虫在繁殖初期是雌虫占多数，而在繁殖末期则是雄虫占多数。有的则相反。一般当性比率接近  $1 : 1$  的时候，常为成虫发生高峰期。

产卵时间的长短，一个雌虫所产的卵数，通常在繁殖初期比较多，以后，繁殖力逐渐下降，一般地说，产卵或繁殖时间短，则发生时间集中，在防治时应采取速战速决的办法；产卵或繁殖时间长，则要增加防治次数。

#### 五 病虫害的越冬越夏 (滞育)

病原生物的越冬和越夏，就是如何渡过寄主休眠期而后引起下一季的侵染。病原生物越冬和越夏的场所，一般也是初次侵染的来源。病原生物的越冬或越夏，与寄主的生长季节有很密切的关系，但大部分植物是冬季休眠，因为冬季的气温低，不利于病原生物的滋长，所以越冬问题就显得更加突出。病原生物有各种不同越冬或越夏方式。它们可以在受到侵染的植物体内越冬或越夏，也可以休眠孢子，菌核或其他休眠机构在植物的体外存活，甚至可以在病株的残体和土壤中以腐生的方式

生活。农作物病原生物的越冬和越夏场所或初次侵染的来源，主要有：田间病株、种子苗木和其他繁殖材料、土壤、病株残体、粪肥等。

害虫的越冬或越夏，害虫在滞育时，对抗不利环境力量较强。有些害虫长期滞育，（如小麥吸浆虫），造成同种害虫世代分离，因而经常有可能发生为害；又滞育机制愈完善的害虫，其生命活动的时期与一年中对其最有利的时期（气候、食物等条件）愈能完满地吻合，并且在其滞育时，对于各种不利的非生物因素的稳定性也愈高，这说明滞育是害虫在某地区长期生存后，在物候上的适应性，这些对害虫的预测都极有关系。在预测预报时，分清滞育或非滞育个体的数目及所佔的比例，对预测发生数量有重要关系，例如棉铃虫的预测时，滞育蛹多，次年第一代繁殖数就多，（棉铃虫的蛹，头部后颊部分，眼点不消失的是滞育蛹，眼点在 $28^{\circ}\text{C}$ 条件下，5天内眼点由大变小，最后消失的为非滞育蛹）。

## 第二节 环境因素与病虫害消长的关系

### 一、气候因素

#### （一）温度：

##### 1. 温度对病虫害的影响：

病原生物本身没有自己的体温，它的温度依外界环境温度的变动而改变。不同的病原生物，对温度范围的要求是不相同的，有其最低最高，最适宜温度范围和致死温度范围。例如：棉花炭疽病菌的发育温度是 $11-37^{\circ}\text{C}$ ，而以 $24-30^{\circ}\text{C}$ 为最适宜温度， $55^{\circ}\text{C}$ 时，经30分钟左右则为致死温度（湿热）。稻瘟病菌菌丝的发育温度为 $8-37^{\circ}\text{C}$ ，而以 $25-28^{\circ}\text{C}$ 为最适宜温度。孢子在 $10-35^{\circ}\text{C}$ 之间都可以形成，但以 $25-28^{\circ}\text{C}$ 为最适宜。温度过低或过高，病菌就停止发育。

害虫是变温动物，保持和调节体内温度的能力不强，环境温度的变化，直接影响其体温的变化。一般说来，气温较低时，害虫体温往往比

气温略高，气温较高时，体温又比气温略低。温度对昆虫的影响，一般分为（见图 2-1）

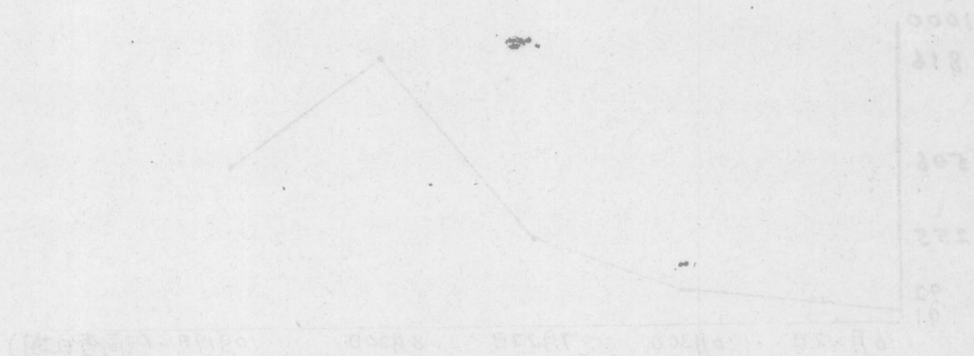
(1) 致死高温区。昆虫经短时兴奋后即死亡，这是由于高温对昆虫体内酶和蛋白质的破坏，最后达到死亡。

(2) 停育高温区。昆虫体内各种代谢过程速度改变不一致，因此引起功能失调，表现出热昏迷状态。昆虫在这种情况下 的死亡，决定于高温的强度和持续的时间。

(3) 适宜温区。昆虫的生命活动能正常进行，在这一温区内，还有一最适温区，昆虫在这个范围内，能量消耗最少，发育速度最适当，寿命最长，生殖力最大。

(4) 停育低温区。昆虫的各种代谢过程不同速度地变慢，致使昆虫处于冷昏迷状态。如果继续维持在这种温度下，也会引起害虫死亡。这取决于低温的强度和持续的时间。

(5) 致死低温区。昆虫体内水分结冰，使原生质遭受机械损伤，脱水和生理结构破坏，当这种破坏达到一定程度，使组织或细胞内产生不可复原的变化。在这种情况下，昆虫死亡与否，决定于昆虫抵抗体液结冰、脱水和其他保持原生质活力的能力。



温带地区昆虫对温度的反应与温区的划分  
(1971. 西北农学院)

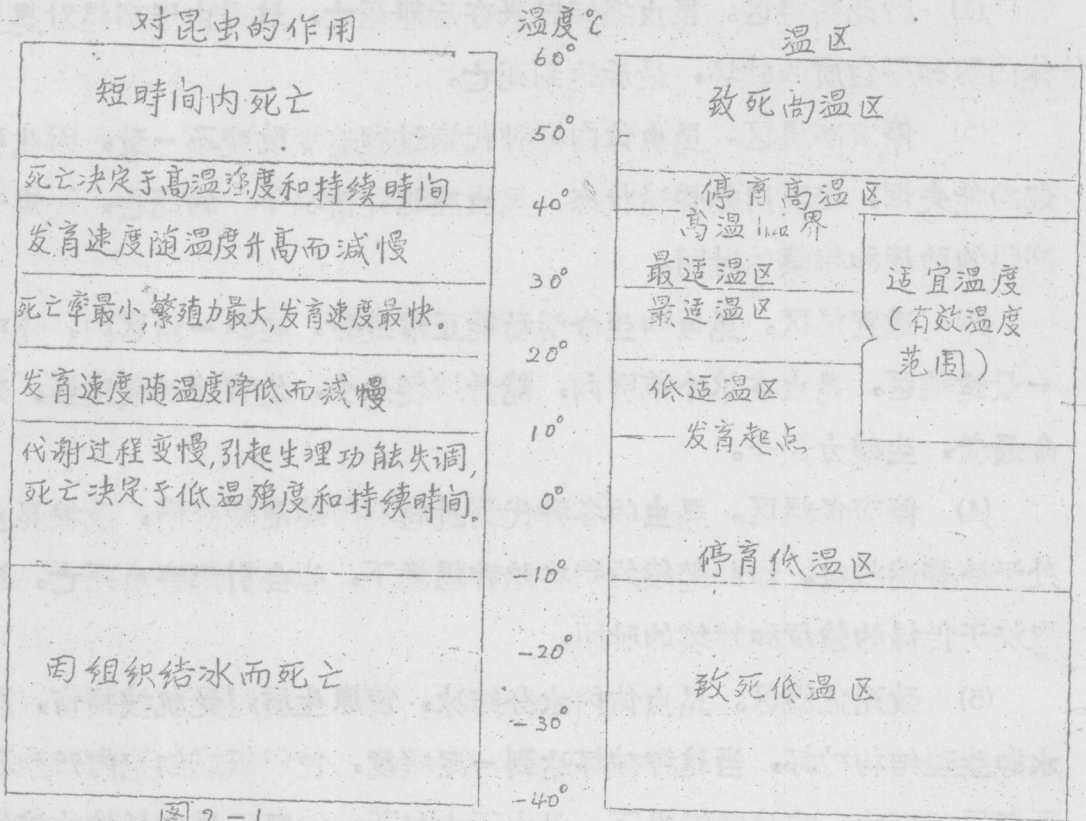


图 2-1

2. 最适宜温度对病虫害繁殖和生长发育的影响:

农作物病虫害在最适宜温度范围内,一般说来,温度上升,生长发育速度也加快。例如:棉花黄萎病,在棉花生长发育过程中,随着温度的变化而出现的病株可以看出(见图 2-2):

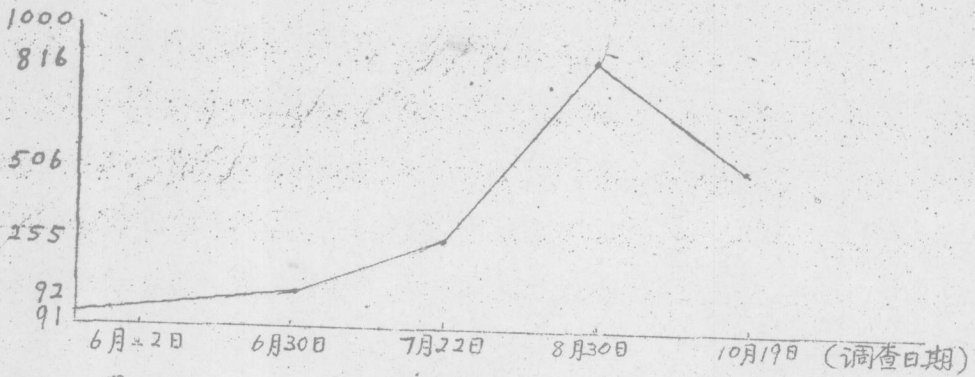


图 2-2 (湖北省棉花黄萎病研究组 1965年)



发病最适宜的温度为25—28℃，低于25℃或高于30℃时，发病缓慢，超过35℃即有症状隐蔽现象。

害虫在最适宜温度条件下，能量消耗最少，生长速度最快，死亡率最低而繁殖最高。下面列举几种害虫生长发育阶段的最适温度(见表2-1)

表2-1 昆虫发育阶段的最适温度

害虫种类	最 适 温 度 ( ° C )			
	卵	幼 虫	蛹	成 虫
二化螟	23—26	20—30	15—25	—
三化螟	24—29	—	25—26	29—32

### 3. 病虫害的繁殖、发育起点和有效积温:

农作物病原生物的繁殖方式比较复杂，现将真菌病原生物的繁殖方式分述如下：真菌中一部病菌的生殖繁殖方式为无性生殖繁殖和有性生殖繁殖，无性繁殖过程中可以产生有性孢子，有性繁殖过程中也可以产生无性孢子(分生孢子)，在一般情况下，无性孢子是为害农作物的器官，有性孢子，是越冬或越夏的器官。有性过程分为质配、核配、减数分裂三个阶段，而产生有性孢子。

农作物害虫的发育起点和有效积温：发育起点是指某一害虫在一定温度时才开始发育。这个温度一般在零度以上。在发育起点以下，害虫体内的代谢过程虽然降低，但仍未停止，只是不能由一个发育阶段，进入下一发育阶段。不同的害虫有不同的发育起点，同一种害虫的不同发育阶段常有差异(见表3-5)

生物体在生长发育的过程中，须从外界摄取一定的热量，而所受的总热量为一常数，称为积温常数，简称积温，可用下面公式来表示：

$$N T = K$$

式中N为生长期中所需时间(日或小时)；T为平均温度；K为常