

浙江省农业技术学校課本

作物病虫害防治

农作物专业用

浙江省农业厅主編

浙江人民出版社

浙江省农业技术学校課本

作物病虫害防治

农作物专业用

浙江省农业厅主編

浙江人民出版社

浙江省农业技术学校课本

作物病虫害防治

浙江省农业厅主编

※

浙江人民出版社出版

杭州武林路196号

浙江省书刊出版业营业许可证出字第001号

地方国营杭州印刷厂印刷·浙江省新华书店发行

※

开本787×1092 1/25 印张7¹⁷/25 字 120,000

1958年9月 第 一 版

1959年9月 第 二 版

1959年9月第一次印刷

印数：10,105—13,604

统一书号：16103·99

定 价：(5)五角一分

目 录

第一章 緒 論	1
第一节 本省植保工作的成就和今后任务.....	1
第二节 防治病虫害必須貫徹“八字宪法”.....	2
第二章 作物的害虫	3
第一节 昆虫的特征和形态.....	3
第二节 昆虫一生的变化.....	7
第三节 昆虫的重要习性.....	9
第四节 昆虫的发育繁殖与环境的关系.....	10
第三章 作物的病害	12
第一节 作物病害的症狀.....	12
第二节 作物病害的原因.....	15
第三节 病害的傳播和侵入途徑.....	24
第四章 作物病虫害的防治	26
第一节 农业技术防治.....	26
第二节 生物防治.....	28
第三节 物理机械防治.....	29
第四节 化学防治.....	30
第五节 植物檢疫.....	31
第五章 农葯的性能和使用	34
第一节 杀虫剂.....	34
第二节 杀菌剂.....	39
第三节 土农葯.....	46
第六章 病虫害的調查和預測	58
第一节 病虫調查方法.....	58

第二节 病虫预测预报	61
第七章 粮食作物病虫害	69
第一节 水稻病虫害	69
第二节 麦类病虫害	99
第三节 玉米病虫害	113
第四节 薯类病虫害	118
第五节 豆类病虫害	128
第八章 经济作物病虫害	137
第一节 棉花病虫害	137
第二节 麻类病虫害	158
第三节 油菜病虫害	166
第九章 绿肥作物病虫害	171
第十章 蔬菜病虫害	175
第一节 十字花科蔬菜病虫害	175
第二节 番茄病害	183
第三节 瓜类病虫害	184

第一章 緒 論

作物病虫害防治，是研究农作物上发生的病虫害的病原类型和害虫形态特征，病虫害发生发展规律及防治方法的科学。它是保证农业生产更大跃进的重要措施。

第一节 本省植保工作的成就和今后任务

解放几年来，本省在植保工作上，象其他工作一样，由于党的正确领导，取得了巨大的成绩。特别是1958年，全省各地开展了空前规模的防治作物病虫害运动。这个运动，声势大、行动快、火力猛；不少地区做到了积极预防、及时突击除治、连续多次除治，取得了很大成绩。全省的水稻病虫害平均总损失率已由往年的7%降低到3%左右，其中螟害损失率在有些地区已减轻到1%以下；棉、麻和其他农作物的病虫害为害也大大减轻。这不仅对保证农业大丰收起了重大的作用，而且为今后彻底消灭病虫害打下了良好的基础。尤其是在党提出了社会主义建设总路线以后，各地党委根据“土洋并举”的方针，领导群众大搞土农药，保证了全面地、彻底地防治病虫害的需要。群众普遍反映：土农药有“效果好、资源多、花钱少、配制易、既治虫、又肥田”等好处。这是生产大跃进中出现的新成就，也为今后农药研究的发展指出了新的方向。

根据本省病虫害发生、发展、为害的情况，省委提出，本省要重点消灭农作物的九虫九病，九虫是：稻螟虫、稻蝗虫（稻飞虱、浮尘子）、蚕豆象、玉米螟、番薯小象甲、棉红铃虫、棉蚜、棉红蜘蛛、桑螵等；九病是：稻热病、稻白叶枯病、番薯黑斑病、麦类黑穗病、麦锈病、麦类赤霉病、小麦矮虫病、油菜病毒病、油菜菌核病等。这些都是本省当前粮食、棉花、油料、桑树上最重要的病虫害。

同时，党又提出，防治农作物病虫害的方针是：“全面防治、土

洋結合、全面消滅、重點肅清。”也就是要把這些危害性最大的病蟲害，消滅在發病的前期；做到無病蟲早防，有病蟲早治。

在具體措施上，要緊緊抓住冬季有利時機，消滅越冬害蟲病菌；選用抗病品種，做好種子處理，建立嚴格的植物檢疫制度；在農作物田間生長期間，要時刻注意觀察病蟲害發生情況，一旦發現病蟲為害，要及早治、連續治、徹底治；要根據土洋結合的方針，大搞土農藥。只有全面貫徹執行以上措施，才能徹底消滅作物病蟲害，保證農業大丰收。

第二節 防治病蟲害必須貫徹“八字憲法”

防治作物病蟲害，必須以農業“八字憲法”為總綱，結合運用一系列的農業技術措施，才能有效。實現農業八字憲法“保”字的基本措施：

1. 建立病蟲防治機構，領導親自掛帥：任何工作，必須有黨的領導。為了更好地全歼病蟲，各縣市委應成立病蟲防治指揮部，人民公社成立指揮分部，大隊設指揮所，生產隊成立防治專業隊。根據當地病蟲害發生情況，訂出歼滅計劃。

2. 全面深入發動群眾：徹底歼滅作物病蟲害，必須依靠群眾，發揮群眾的積極性、創造性，抓緊有利時機，迅速歼滅。

3. 建立病蟲情報網，加強預測預報：為了正確掌握全省病蟲害的發生發展和消長情況，以便抓住最有利的時機，進行突擊歼滅于發生初期，全省各專區、縣、人民公社必須建立病蟲情報網，加強預測預報和檢疫工作，各公社可設立情報站，大隊設情報點，生產隊設情報員，經常執行自己管理區內的檢查工作，定期向上級匯報。如有病蟲發生，應立即採取措施進行撲滅。

4. 充分貯備藥械，準備隨時防治：為了徹底消滅病蟲害，必須充分貯備好各種農藥和防治機具，以免“臨渴掘井”，措手不及。特別要大搞土農藥，以達到多快好省的目標。

5. 普遍調查全省病蟲種類和分布：本省氣候溫和，作物種類複雜，病蟲種類多，分布廣。為徹底肅清病蟲害，對全省病蟲種類和分布情況及發生季節等，必須調查清楚，因為只有在全盤掌握病蟲發生發展資料以後，才有可能作出更具體的防治。

第二章 作物的害虫

大部分危害农作物的害虫，如螟蛾、蝗虫、蚜虫等，都叫做昆虫。昆虫的种类很多，世界上已经发现的就有一百多万种。因此，我们在讲作物的害虫时，首先要提到昆虫。

第一节 昆虫的特征和形态

昆虫的特征 昆虫和其它动物的区别，主要有下面四个特征：

①虫体分头、胸、腹三个部分；②成虫时期有三对足；③有一对触角；④有二对翅膀。昆虫以外的小动物，就不是这样。例如蜘蛛的身体，只有头、腹两部分；有四对足，没有触角和翅膀。



图1 昆虫与蜘蛛类形态的比较

1. 麦蚜 2. 蜘蛛

危害农作物的害虫，我们称它农业害虫，象螟虫、蝗虫、蚜虫等都是。相反地，瓢虫、螳螂、寄生蜂等能消灭大量的农业害虫，对人类有益，我们就称它为益虫。

昆虫中以植物为食料的种类，约占昆虫类的半数。所以不论粮、棉、油料作物及蔬菜、果树、树林等，往往遭受多种害虫为害。在虫

害的同时，还能傳播作物的病害，如蚜虫能傳播油菜病毒病，黑尾浮尘子能傳播水稻萎縮病等，給农业生产帶來很大的損失。

昆虫的形态 昆虫在成長为成虫时，身体分为头、胸、腹三部，各部由許多体节組成，并生有不同的附屬器官。

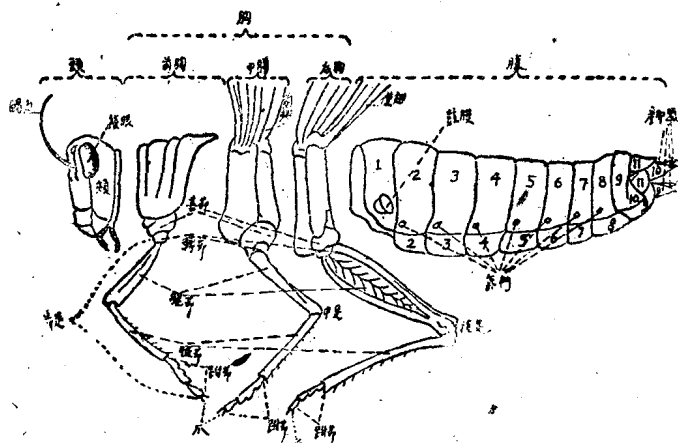


图2 蝗虫体軀側面图

头部 头部在身体的最前端，上生触角、眼和口器。触角和眼，用以感触光綫、食物和天气的变化，口器用以取食。

触角生在兩复眼的中間，形态变化复杂，是鉴别昆虫的种类和雌雄的重要依据。常見昆虫的触角，有鬚形，綫形，念珠形，鋸形，橢形，棒形，錘形，紡錘形，鰓叶形，膝形，不規則触角，羽形，具芒形等种。眼有复眼和單眼兩种。复眼是由許多小眼集合而成，用以看較远的物体，單眼一般是三个，用以分別光綫的强弱和方向。

口器 着生在头的最前端，是为害作物的主要部分。由于食性和取食的方法不同，口器有兩種基本形式：

1. **咀嚼式口器**：是昆虫最原始的口器。由上唇、上顎、下顎和下唇組成。上顎一对，在上唇的下面，很坚硬，一般有齿，用以咬碎食物。下顎一对，在上顎的下面，用以帮助上顎咬碎食物。具有这种口器的害虫，叫做咀嚼害虫。受咀嚼害虫为害的植物，造成植株咬断和各种缺刻伤口等征狀。如水稻受螟虫蛀害，形成枯心、白穗；棉苗受地老虎食害，造成苗株咬断。

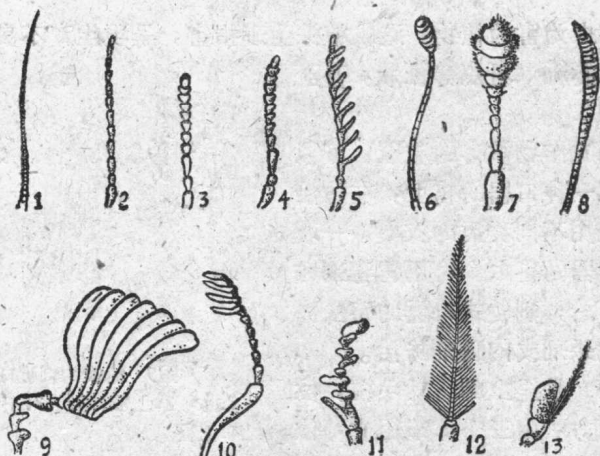


图3 昆虫触角的各种类型

1. 1-segmented 2. 2-segmented 3. 3-segmented 4. 4-segmented 5. 5-segmented 6. 6-segmented 7. 7-segmented
8. 8-segmented 9. 9-segmented 10. 10-segmented 11. 11-segmented 12. 12-segmented 13. 13-segmented

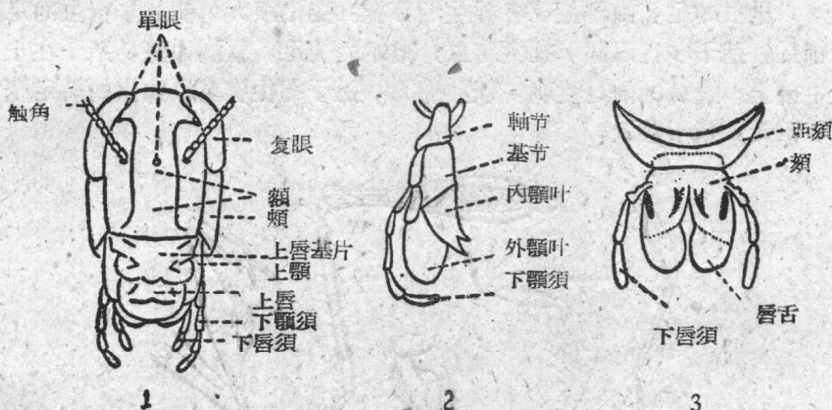


图4 蝗虫的咀嚼口器

1. 蝗虫头部的前面 2. 蝗虫下顎的側面 3. 蝗虫的下唇

2. 刺吮式口器：稻蟥象（臭屁虫）、稻飞虱、浮尘子（蚰虫）的口器，形状象一个针状的管子，叫做刺吮口器。这种口器特点是吸食食物液体，由咀嚼口器变化而成。上颚和下颚变成四根有弹性的口针，下唇扩展变成一个鞘状，把口针包藏在里面。在取食时，以口针刺入作物组织内，吸食汁液。具有这种口器的害虫，叫做刺吮害虫。

受刺吮害虫为害的植物，造成植株生理损害，呈现生育不良、生长衰弱、茎叶萎缩、斑点等征状，甚至枯死（图5）。

根据农作物被害的征状，可以判断是那一种口器的害虫，在防治上就可施用不同种类的农药。一般咀嚼式口器的害虫，可用胃毒剂和触杀剂防治；刺吮式口器的害虫，必须用触杀剂或内吸剂防治。

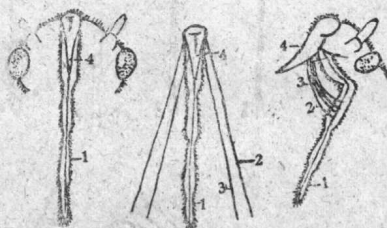


图5 蝉的刺吮口器

1. 喙 2. 上颚口针 3. 下颚口针
4. 上唇

胸部 是昆虫的行动中枢，位于头部后方，由三个体节组成，依次分为前胸、中胸和后胸。每个胸节的腹面各生足一对，依次称为前足、中足和后足；背面一般有二对翅膀，生在中胸背上的称为前翅，生在后胸的称为后翅。翅和足，是昆虫的运动器官。

昆虫的足，由于适应各种生活环境，变化很大。例如步行虫的足细长，适于步行田间，捕食害虫；螻蛄的前足，扁阔如铲，适于在土中掘土；螳螂的前足生刺，状如镰刀，适于捕捉害虫；蝗虫的后足腿节粗大，适于跳跃；等等。



图6 昆虫足的类型

1. 步行足 2. 游泳足 3. 开掘足 4. 跳跃足 5. 捕捉足

昆虫的翅，一般是膜质的，大多呈三角形，翅上有纵横的硬化细管形构造，叫做翅脉。翅脉可使翅膀牢固，有利飞行，翅脉分布的形式，叫做脉序。昆虫翅脉的变化是非常复杂的，在昆虫分类上是一个重要的依据。

根据翅的質地不同，可分为膜翅、鞘翅、半鞘翅、复翅、鳞翅、

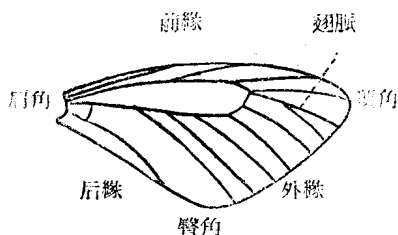


图7 昆虫的翅

纓翅等种。如蜂类和蝇类的翅，膜質透明，叫做膜翅。甲虫的前翅硬化，复盖在膜質的后翅上，叫做鞘翅。蟾象的前翅基部硬化，端部膜質，叫做半鞘翅。蝗虫的前翅皮革質，用以保护后翅，叫做复翅。蝶蛾类的膜質翅上着生許多鱗片，叫做鳞翅。

薊馬的翅，翅緣着生許多長纓毛，叫做纓翅。

腹部 是昆虫生殖和新陈代谢的中心。位于胸部的后面，構造比头、胸部簡單，一般由9—10个体节組成。各节間連着节間膜，因此腹部能自由地伸縮活动。腹部末端有肛門；某些害虫还有外生殖器和尾須。在每个体节的兩边，生有通向体内的气管开口，叫做气門。这是它的呼吸器官，气体就从气門进入体内和排出体外。这种害虫，可以施用油类触杀剂，用油膜封闭它的气門，使害虫窒息而死。

害虫体外包有一层保护身体的皮肤，有的十分坚硬，有的比較柔軟。遇到皮肤柔軟、分泌物較少的害虫，藥剂容易进入体内杀死，因此藥剂濃度可以低一些；遇到皮肤坚硬、分泌物多的害虫，藥剂濃度就要高一些。

第二节 昆虫一生的变化

昆虫的变态 昆虫极大部分是卵生的。从卵的孵化到变成成虫，在体形上和生活习性上，要經過几个时期的变化。这种变化，叫做变态。

昆虫的变态，可以分为兩类：

1. 不全变态：稻蝗、蟾象、蚰虫、棉蚜等的一生中，只經過卵、幼虫、成虫三个发育时期，称为不全变态昆虫（图8）。稻蝗、蟾象等的幼虫称为若虫，在形态上、生活习性上，都和成虫很相象，只是翅沒有長成，生殖器沒有成熟。象这样的变态又叫做漸变态。

2. 全变态：水稻螟虫、稻苞虫、棉紅鈴虫等害虫，一生要經過卵、幼虫、蛹、成虫四个发育时期，这就是全变态的昆虫。根据足的数目多少，全变态昆虫的幼虫可分为多足、寡足和无足三个类型。

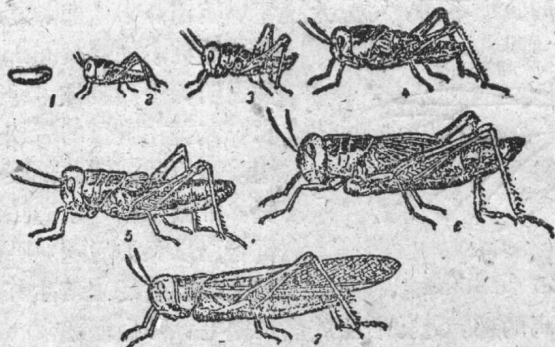


图8 不全变态(蝗虫)

1.卵 2—6若虫(1—5龄) 7.成虫

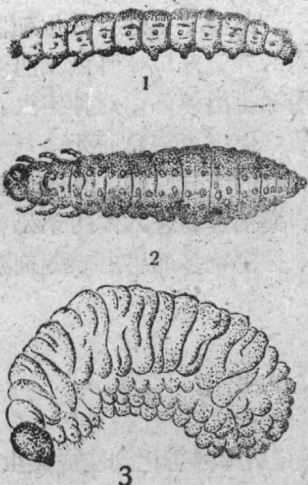


图9 全变态昆虫幼虫的类型

1.多足型(蛾类) 2.寡足型(叶虫) 3.无足型(象虫)

昆虫的发育 1.卵: 当胚胎发育

完成后, 幼虫即突破卵壳孵化出来。这个过程叫做孵化。卵的形状大小, 产卵的方式与地点, 随昆虫的种类而有极大差别。如稻苞虫的卵为半球形, 分散产在稻叶上; 稻蝗的卵为圆筒形, 成块地产在泥土里; 稻浮尘子的卵产在稻叶组织内。掌握这些规律对于防治害虫具有重要意义。

2.幼虫: 由卵孵化出的幼虫, 即进入生长阶段, 要大量取食, 是为害农作物最凶的一个时期。幼虫长到一定程度, 因皮肤骨化, 生长受到限制,

就要脱去旧皮, 继续长大身体。脱皮的次数因昆虫种类而异, 一般不全变态类的若虫脱皮4—5次; 全变态类的幼虫脱皮5—10次。根据幼虫脱皮的次数, 可以分为几个虫龄: 从卵孵化出来的幼虫为第一龄, 第一次脱皮后为第二龄, 第二次脱皮后为第三龄, 其余依此类推。每两次脱皮间称为龄期。

3.蛹: 蛹是幼虫到成虫的过渡阶段。幼虫生长老熟后, 停止取

食，就在作物的枝叶上、莖稈內、泥土里、子实中作茧或不作茧，轉变为不活动的蛹，这个过程叫做蛹化。蛹期表現不食不动，但体内起着剧烈的生理变化。昆虫蛹的形态可分为离蛹、被蛹及圍蛹三种类型。

4. 成虫：蛹发育完成后，成虫破壳爬出，这个过程叫做羽化。成虫是昆虫的繁殖时期。多数昆虫是雌雄兩性交配产卵生殖的，这叫做卵生。只有少数昆虫，

如蚜虫，平时不产卵，直接产下小蚜虫叫做卵胎生。

昆虫的繁殖能力一般很强。产卵能力大小，决定于昆虫种类和外界生活条件的影响。如玉米螟在最有利的生活条件下，一生可产卵千余粒，但在一般情况下只能产卵400粒。

昆虫的世代 从卵开始到成虫能交配产卵止所經過的整个时期，叫做世代。世代的長短及次数，因各种昆虫和气候的影响而不同。如水稻三化螟在浙江一年发生3—4代，而在广东就有5代；水稻二化螟在浙江一年发生2—3代，而在福建就有4代。螟虫一年能繁殖多次，叫一年多世代；螻蛄一年只繁殖一次，叫一年一世代；金針虫要2—3年繁殖一次，叫做多年一世代。

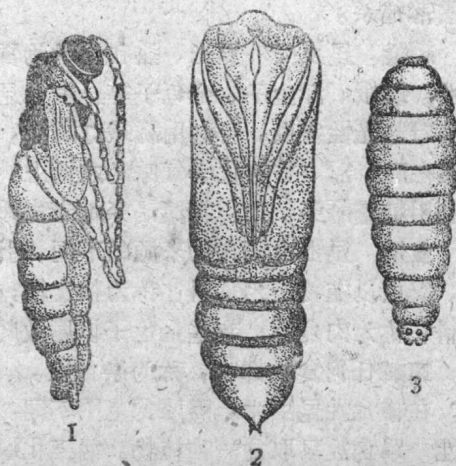


图10 昆虫蛹的类型

1. 离蛹（蛾蜂） 2. 被蛹（蛾类） 3. 圍蛹（蝇类）

第三节 昆虫的重要习性

昆虫在長期生活过程中，获得了能够适应外界的种种习性。这里只就与防治害虫有重要关系的几种主要习性，敘述如下：

假死性 有些害虫如稻蟥象、金龟子、象鼻虫等，在为害农作物时，如受到外界的震动，就从作物上落下来，一动也不动，好象死去

一样，这叫做假死性。在害虫防治上，许多害虫可利用这种习性，进行震落捕杀。

趋性 昆虫受外界光、热和化学物质等刺激所引起的活动，叫做趋性。螟蛾、浮尘子、金龟子等昆虫，见到灯光就来飞扑，这叫趋光性。对趋光性害虫，可利用诱蛾灯诱杀，如点灯诱杀螟蛾。夜蛾喜欢飞集在酸、甜、香等化学气味的东西上，叫趋化性。对趋化性害虫，可利用糖蜜诱杀，如以糖浆诱杀地老虎蛾。

食性 昆虫由于食物来源的不同，引起种种不同的食性：如蝗虫、螟虫以植物作为食料，称为植食性；瓢虫、螳螂以其他昆虫作为食料，称为肉食性；有些金龟子以腐败的动植物作为食料，称为腐食性；蟑螂任何食物都吃，称为杂食性。

在植食性昆虫中，因取食范围不同，可分为单食性、寡食性和多食性。单食性只取食一种植物，如三化螟只为害水稻。寡食性是取食一科或近缘科的植物，如棉大卷叶螟为害棉、苘麻等锦葵科植物。多食性是取食很多种类不同科的植物，如玉米螟、地老虎等。

我们了解植食性昆虫的食性以后，在农业生产上，可以采用正确的轮作制度来防治食性较专的害虫，抑制其大量繁殖。

在肉食性昆虫中，有捕食性的，如瓢虫、螳螂；有寄生性的，如寄生在玉米螟卵里的赤眼蜂。肉食性昆虫在自然界中，能抑制害虫繁殖，降低或消灭虫害，我们必须加以保护和利用。

昆虫的越冬 多数昆虫，到了冬天，由于温度过低，就躲到隐蔽温暖的地方，蛰伏起来，进入休眠状态，停止发育，度过严冬不良的生活时期，这种现象叫做越冬。昆虫越冬的虫期和场所是不同的，如三化螟以幼虫在稻根里越冬，稻蝗象以成虫在杂草里越冬，小地老虎以幼虫或蛹在土中越冬。

昆虫越冬是生活史上最弱的一环。因此，冬季结合秋收冬种、积肥等运动，及时清除田间杂草、枯枝、落叶，处理作物残株，深翻田土等农业技术措施，消灭害虫的越冬场所，对减轻第二年虫害的作用很大。

第四节 昆虫的发育繁殖与环境的联系

昆虫的发育和繁殖，与外界环境有着密切的联系。各种害虫对周

圍环境都有一定的要求，有利于害虫的环境条件，可以使害虫大量繁殖，猖獗成災；不利于害虫的环境条件，可使害虫的发育和繁殖停止，甚至死亡。

影响害虫发生和发展的环境条件，有气候、栽培和天敌等方面，其中主要是气候条件。

气候条件 害虫的发生为害，气候因素起了主导作用。1958年本省春季的气温比1957年高，春寒结束早，越冬螟虫化蛹快，蛹期短，因而形成1958年各代三化螟蛾代代早发的现象；由于螟虫早发，螟卵孵化期与水稻抽穗期配合关系起了变化。如东阳早中稻7月初抽穗，往年螟虫迟发、白穗少。1958年第二代三化螟卵孵化盛期，提早到6月底7月初，刚碰上开始抽穗期，就造成了较严重的白穗。

栽培条件 耕作制度，对害虫的消长有密切关系。如金华早中稻地区，三化螟虫很少，栽培双季稻后，形成早、中、晚稻混栽，这样水稻生育期延长，为害虫提供了食料的来源，有利于害虫生育繁殖，所以早中稻区改制后，三化螟虫害有了发展。

栽培季节的提早，对害虫发生和为害也有关系。如本省1958年早稻移栽期，一般较1957年早一星期，使早发生螟蛾直接飞入本田产卵，特别是早插的早稻，往往受到第一代二化螟和大螟的为害。

但是，只要認真贯彻农业“八字宪法”，創造对作物生长有利的环境条件，使作物在各期生长期內，起抵抗病虫害的作用，完全可以控制病虫害的发生为害。

天敌 益虫、益鳥、益兽是害虫的天敌，可以直接消灭部分害虫。許多害虫猖獗年份，其主要原因之一，就是天敌失去控制的緣故。

复 习 題

1. 什么是昆虫？它对农业生产的关系怎样？
2. 昆虫口器有几种类型？在选用藥剂防治上，有什么关系？
3. 昆虫有那些主要习性？我們怎样利用这些习性来消灭害虫？
4. 影响害虫的发生和发展，主要有那些环境因素？

第三章 作物的病害

作物在生長发育过程中或在貯藏期間，因为受到病菌和其他生物的寄生，或者遇到不良环境的影响，在生理上和形态上起了不正常的变化，例如叶子发黄，叶片上長出許多褐色斑点，結果使得产量降低，品質变坏，因而減低了食用和經濟价值，这种現象就是作物生病的表现，叫做病害。

作物生病的原因，有的是由病菌和生物寄生后引起的，叫做侵染性病害。另外一种由风、雨、日光、冰凍所引起的，叫做非侵染性病害。侵染性病害的特征是病斑天天会蔓延和扩大，此时就得赶快設法防治，才能制止发病。非侵染性病害却比較緩慢，因为它是生理性的病害，隔株也不傳染。但非侵染性病害和侵染性病害有着密切的联系，它們不是孤立的，象有的病害，先是受了凍害，后来病菌再在凍坏处表皮侵入，这样便由非侵染性的病害，轉变到侵染性的病害。这样的例子很多，小麦雪腐病就是这样发生的。

第一节 作物病害的症狀

作物发病后，它的外部形狀必定表現出不正常的样子，和健康的作物不同，这种不同的形狀，就叫症狀。作物生病后，有兩種不同現象：一种是由生病作物本身組織表現出来的变色、腐爛、萎蔫等現象，这叫病狀。另外一种是在发病部（如穗和叶部）整个变成黑粉、白霉、白粉、黃粉、黑煤等物，这些粉霉不是植物的組織，而是病原菌体的一部分，称为病症。病狀和病症，总称症狀。

正确認識作物发病的症狀，才能鉴别各种病害。症狀尽管很多，但可归納为下面八类：

斑点 在叶、莖、果实上产生各色各样斑点，有圓形、多角形、条纹及輪斑等，顏色大多是褐色（棉輪紋病、棉角斑病）。