

甘蔗 病虫害防治

曾万秋 梁广焜 编

2641
P12

广东科技出版社

甘蔗病虫害防治

GANZHE BINGCHONGHAI FANGZHI

曾万秋 梁广焜 编

广东科技出版社

内 容 简 介

本书根据甘蔗生产的实际，首先概述甘蔗病虫害基础知识，然后着重介绍主要虫害的形态特征、生活习性、发生规律和防治方法，以及主要病害的症状、发病原因、发病规律和防治方法。此外，在附录中还介绍了蔗田化学除草知识、甘蔗害虫标本和病害标本的制作方法。本书可供农业技术人员、广大农民阅读参考。

插图：钟耀开

甘蔗病虫害防治

曾万秋 梁广焜 编

*

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

湛江人民印刷厂印刷

37×1092毫米 32开本 4.75印张 110,000字

1985年4月第1版 1985年4月第1次印刷

印数1—15,200册

统一书号16182·70 定价0.70元

编 者 的 话

我国是世界上最古老的植蔗国之一，也是目前世界甘蔗糖主产国之一。甘蔗是我国农作物中一个很重要的经济作物，是制糖工业的重要原料。广大蔗区群众、科技人员在长期栽植甘蔗的生产实践中，创造和积累了许多甘蔗稳产高产的技术经验，为发展我国蔗糖作出了贡献。

甘蔗和其他农作物一样，常年都受到虫害、病害、草害的严重威胁，使产量减少，糖分下降，国家、集体和个人的经济都蒙受损失。鉴于上述原因，我们在总结群众经验和科研成果的基础上，编写了这本书，供蔗区广大群众、干部、科技人员、农业学校有关师生参考。

本书在编写过程中，得到轻工业部甘蔗糖业科学研究所伍承芳、关赤波两位农艺师的帮助，谨在这里向他们表示感谢。由于我们的水平有限，搜集整理经验和技术资料不够全面，难免有缺点和错误，希望广大读者批评指正。

目 录

第一章 甘蔗病虫害基础知识	(1)
一、虫害部分	(1)
二、病害部分	(17)
第二章 甘蔗螟虫	(28)
一、黄螟	(30)
二、二点螟	(39)
三、条螟	(44)
四、红尾白螟	(46)
五、大螟	(53)
六、台湾稻螟	(56)
附：甘蔗螟虫性外激素的利用方法	(58)
第三章 甘蔗地下害虫	(62)
一、甘蔗金龟子	(62)
二、白蚁	(71)
第四章 甘蔗其他害虫	(81)
一、甘蔗绵蚜虫	(81)
附：其他蚜虫	(91)
二、甘蔗蓟马	(92)
三、甘蔗粉介壳虫	(94)
四、蔗飞虱	(95)
第五章 甘蔗病害	(98)
一、甘蔗凤梨病	(93)
二、甘蔗黄点(斑)病	(103)

三、甘蔗眼点(斑)病	(108)
四、甘蔗黑穗病	(111)
五、甘蔗赤腐病	(116)
六、甘蔗梢腐病	(121)
七、甘蔗褐条病	(124)
八、甘蔗嵌纹(花叶)病	(127)
九、甘蔗宿根矮化病	(131)
附录	(136)
一、蔗田化学除草	(136)
二、甘蔗害虫标本的制法	(143)
三、甘蔗病害标本的制法	(145)

第一章 甘蔗病虫害基础知识

一、虫害部分

害虫是指为害栽培植物（包括农业、牧业、林业）的昆虫，其中包括危害农作物的蜘蛛。在动物分类学上，昆虫和蜘蛛属于两个不同的纲，昆虫是昆虫纲，蜘蛛是蛛形纲，二者都是节肢动物门中的动物。昆虫纲的昆虫有三对足，一对触角，一般有1—2对翅（有些无翅）。昆虫的种类和数量都是很多的，它在动物界中是一个庞大的家族，占世界上已知150万余种动物中的三分之二。

为害农作物、牧草和森林的昆虫和蜘蛛统称害虫。昆虫中也有些种类对人类是有益的，这些昆虫称为益虫。如人们所熟悉的蜜蜂、紫胶虫以及害虫的寄生蜂和寄生蝇等等。研究害虫和益虫的发生特性、发生规律、防治和利用方法，是植物保护的一项主要内容和任务。为了方便初学的读者，现简要地介绍昆虫的概念和一般知识，以利于更好地理解本书中的内容。

（一）昆虫的形态构造

昆虫的身体分为头、胸、腹三部分。头部是感觉和取食的中心；胸部是行动的中心；腹部是生殖中心，其中包括生殖系统和大部分消化系统。昆虫表皮是几丁质化的，起保护身体作用。昆虫体躯中央为消化系统，体躯两旁为呼吸系

统，叫气孔，体躯上部为血管系统，下部为神经系统，尾部为生殖系统。

1. 头部

昆虫的头部由六个体节组成，外壁坚硬，形成一个头壳。头上着生一对触角，一般具有复眼和单眼。头的下方着生口器。

昆虫的复眼面积较大，占头的一部分或大部分，着生在头顶侧的二旁。复眼形状有球形、半球形、三角形、卵形等。复眼由无数六角形小眼聚合而成，其作用是观察较远的物体。昆虫单眼的表皮是半透明的，光线可透入内部，但它是固定不能转动的。单眼形状为球形，构造为单筒形，其作用是观察近距离物体。

触角是昆虫头部的附肢之一，着生在复眼上方或两复眼之间，是一对运动自由的附肢。触角是感觉器官，其上有很多感觉器。触角的功能有多种：有的作嗅觉用，有的作听觉用，有的作呼吸用，有的交配时作抱握用等等。触角的形状多种多样，常见的有丝状（蝗虫）、刚毛状（蜻蜓）、念珠状（白蚁）、锯齿状（甲虫、蚕蛾）、环毛状（雄蚊）、球棒状（蝶类）、鳃状（金龟子）、曲膝状（蜜蜂）、具芒状（家蝇）等。

昆虫的口器由上颚、下颚、上唇、下唇和舌等五部分组成，位于头的前下部，主要功能是取食。常见的有4种：

①咀嚼式口器（蝗虫、蚱蜢等）。具有这类口器的害虫，主要是咬食植物的根、茎、叶、花和果实等。②刺吸式口器（蚜虫、叶蝉、飞虱等）。这类害虫主要是刺吸植物液汁，造成卷叶、枯萎等，还传播植物病毒病。③锉吸式口器（蓟马）。这类害虫在取食时，先刮破植物表皮，然后再用口器

在刮破处吸食植物汁。④虹吸式口器（蛾、蝶）。这种口器一般仅能吸食花蜜等液体食物，但有少数夜蛾能刺入果内吸食果汁。

昆虫口器的构造同应用何种杀虫剂有密切的关系。咀嚼式口器的害虫，可以使用胃毒剂，把这种毒剂直接施用在害虫取食的植物上，或做成毒饵。吸收式口器的害虫，它是吸收植物组织的汁液，不能使用胃毒剂，因此要使用触杀剂或内吸剂。舐吸式、虹吸式口器的害虫，也可用胃毒剂，但使用的方法与咀嚼式口器的害虫不同，因它们不啮食植物组织，只吮吸液汁或用其唾液溶解固体食物，所以应用胃毒剂防治这类害虫时，只能采用液体状态或潮湿的毒饵。

2. 胸部

昆虫的胸部由三个体节组成，依次称为前胸、中胸和后胸。每节各有一对附肢，分别称为前足、中足和后足，大部分昆虫的中、后胸还有一对翅。昆虫的胸部是运动的中心，因为它要承受足和翅的肌肉的强大牵动，并作飞行机械运动。所以骨板高度硬化，骨板间的结构非常紧密，这是胸部构造的特点之一。

昆虫的翅大多是膜质构造，呈三角形。三个角分别叫肩角、顶角、臀角；三个边缘分别叫前缘、外缘、内缘。翅脉内分布翅脉，翅脉是翅上骨化的狭骨，是支持翅的骨架。

昆虫成虫胸部各节的侧复面都有一对足，称为前足、中足和后足，各足有膜与体躯相连接。昆虫的胸足类型有多种，常见的有步行足（瓢虫、步行虫）、捕捉足（螳螂）、跳跃足（蝗虫、蟋蟀）、开掘足（金龟子、蝼蛄）等。

3. 腹部

腹部为昆虫的第三体段，构造上较头、胸部简单，一般

由10—11节构成。高等昆虫多数为9节或10节。在1—8腹节两侧，各有一对气孔，腹部的末端着生交尾或产卵用的外生殖器。腹内含有大部分内脏和生殖系统，所以腹部是昆虫代谢和生殖的中心。

（二）昆虫的发育与繁殖

1. 昆虫的发育过程

昆虫的发育过程，要经过三个或四个明显不同的时期，即卵期、幼虫期、成虫期。一部分昆虫在幼虫与成虫期之间还有蛹期。这三个或四个时期，周而复始，形成一个生活圈。昆虫由卵开始发育至成虫性成熟、交配产卵，完成一个生活圈，叫做一个世代。昆虫一年完成几个生活圈，就叫它有几个世代。

（1）卵期 昆虫卵的大小形状、保护物、产卵场所及成块方式，因种类不同而异。如条螟的卵为椭圆形，作人字形排列成块，产在青蔗叶中脉及其附近为多；而白螟的卵则呈扁平短椭圆形，成块状，卵块表面覆盖有母蛾的尾毛，卵块产在青蔗叶面上。

昆虫的个体发育分为两个阶段：第一阶段是胚胎发育期，在卵内完成。胚胎发育后孵化成幼虫，幼虫从卵壳中出来，叫做孵化。第二阶段是胚后发育期，这个时期从幼虫孵化后开始至性成熟为止。

（2）幼虫期 昆虫的幼虫期是生长时期，也是大量取食植物的为害时期。幼虫从卵中出来后，即能自行取食和活动。昆虫是外骨骼动物，虫体表皮骨化，这对身体的增长有一定的限制，因此昆虫的长大，要靠蜕皮，通常每蜕一次皮就长大一些。幼虫自孵化后，由于取食，身体不断增大，到一定程度，因受表皮骨化限制，就不能再长大了，于是体

壁上的表皮组织开始形成新皮，然后将旧皮蜕去，才能继续生长。昆虫蜕皮的次数依其种类不同而异，一般蜕皮4—5次。蜕一次皮，幼虫就增加一龄。从卵中孵化出来的幼虫，叫一龄幼虫；蜕第一次皮后的幼虫，是二龄幼虫；蜕第二次皮后，是三龄幼虫……。幼虫蜕皮次数也受外界条件的影响，在不良环境下，有的昆虫会增加蜕皮次数。

幼虫是昆虫未成熟的统称，但各类不同变态昆虫的幼虫期，各有其专用的名称，如若虫、稚虫、幼虫等。

(3) 蛹期 蛹期是昆虫停止取食，从事变态的时期。这个时期的变化很大，从幼虫形态变到完全不同的成虫形态，生理上及生活习性上也完全不同，所以其内外部构造都须经过一度极大的变化。幼虫老熟进入化蛹之前，有一段预蛹期，如条螟在化蛹前三天便结茧进入预蛹阶段。从化蛹开始至各种构造形成后，即变为成虫。成虫破蛹壳而出，叫羽化。

(4) 成虫期 成虫是昆虫发育到能繁育后代的成熟个体，其主要功能是生育繁殖后代和进行迁飞扩散。许多昆虫的成虫期不取食，如蔗螟成虫羽化后就寻找配偶，交尾产卵后则死亡，所以成虫期一般不很长，时间在六、七天左右。但有的昆虫成虫期是较长的，如蔗龟成虫期长达二至五个月。有些昆虫在成虫期仍要取食，以取得补充营养后性才成熟，成为成熟个体，如粘虫等。

2. 昆虫的变态

幼虫孵化后，它的形态特征常与成虫不同。从幼虫孵化到成虫羽化的发育过程中，通常要经过一系列外部形态及内部组织上的变化，这种变化统称为变态。昆虫的变态有如下类型：

(1) 无变态 昆虫自卵孵化之后，其幼虫形态及生活

习性大致与成虫相同，仅体躯大小有别和生殖系统还没有完全发达，即性未成熟。无变态的昆虫幼虫叫仔虫。

(2) 不完全变态 这类昆虫一生经过比较简单的变态。卵孵化成幼虫后，幼虫经过若干次蜕皮则变为成虫，没有真正的蛹期。不完全变态又可分为渐变态和半变态两类。

渐变态：这类昆虫的幼虫除体躯大小和外生殖器发育的程度不同外，一般形态及生活方式与成虫相同，只是翅的变态比较明显。这一类昆虫的幼虫叫若虫，如蝗虫、蚱蜢等。

半变态：这类昆虫的幼虫多生活在水中，而成虫多为陆生，为了适应生活环境的需要，幼虫与成虫在形态上有显著的不同。如幼虫生活在水中，用气管鳃呼吸，成虫生活在陆上，则有发达的气管系统。这类昆虫的幼虫叫稚虫，如蜻蜓等。

(3) 完全变态 这类昆虫的一生要经过复杂的变态，由幼虫到成虫之间有一个蛹期。幼虫与成虫的形态和生活习性也截然不同，如危害甘蔗的蔗龟、蔗螟等均属这一类变态，其一生过程中要经过四个时期，即卵期、幼虫期、蛹期、成虫期。完全变态昆虫的蛹，大体上可分为裸蛹、被蛹、围蛹三种类型。

裸蛹：蛹的附肢和翅不贴在体躯上，可以活动，如蔗龟的蛹。

被蛹：蛹的附肢和翅都紧贴在体躯上，有时腹部几节能活动，如蔗螟的蛹。

围蛹：这种蛹是由于末龄幼虫的皮不能蜕去而变硬，形成一个筒形硬壳，以保护其中的裸蛹，如蝇类的蛹。

3. 昆虫的繁殖

(1) 繁殖方法 昆虫绝大多数是行有性生殖的，即雌雄经交配，卵受精后发育至成虫。但也有些昆虫行单性生殖

的，即未经受精的卵，能发育至成虫，这种繁殖方法叫孤雌生殖。昆虫繁殖的方法有下面三种：

①卵生。雌雄成虫经交配后，产下受精卵，由卵再发育至成虫，这种繁殖方法叫卵生。蔗螟、蔗龟属这种繁殖方法。

②卵胎生。卵在母体内孵化，产下时是幼虫，而不是卵，幼虫再发育至成虫，这种繁殖方法叫卵胎生。甘蔗绵蚜虫属这种繁殖方法。

③胎生。卵在母体内孵化，幼虫在母体内吸收营养，在母体内发育成长，产下时为成熟幼虫，幼虫出母体后即行化蛹，这种繁殖方法叫胎生。虱、蝇属这种繁殖方法。

（2）繁殖力 一般来说，一头雌虫一生所产的有效卵数或幼虫数是很大的，但在各种昆虫中也有很大的差别。繁殖力的大小是由遗传性和外界生活条件所决定的。如绵蚜虫的有翅成虫，一生才产仔14—15头，而无翅成虫一生产仔50—130头；甘蔗条螟雌蛾一生可产卵313—1071粒，平均645粒，但越冬代平均产卵才264粒，主要是越冬代经过长期的越冬时间消耗营养较多，因而产卵量较其他代为少。

（三）研究昆虫生活史在农业生产上的意义

昆虫生活史及其在一年中的生活经过与环境的关系，叫做昆虫的发生规律。对人类有益或有害的昆虫，如果我们掌握了它们的生活习性和发生规律，无论在利用上与防治上都能收到良好的效果。特别在防治工作中，了解了害虫的生活习性与发生规律后，就可以选择其生活过程中有利于防治的时期进行防治。如在防治甘蔗条螟时，针对初龄幼虫有群集心叶为害的习性，进行挑治灌药效果很好；如果待条螟三龄后分散钻入茎内为害时进行防治，其效果则极差。又如，甘蔗条螟化蛹，一定要选择在干枯的蔗叶、鞘上结茧化蛹，掌

握了这一规律，就可在各代条螟化蛹期，剥去干枯叶片及叶鞘，造成不利其化蛹的外界条件和增加被天敌为害的机会，来达到减少虫源和下一代为害的目的。

（四）防治害虫的主要方法

1. 防治前要了解的问题

（1）经济效益 为害一种作物的害虫往往有多种，在防治前应了解各种害虫的为害在经济上造成损失的程度，即对产量、质量的损失程度。因此，不但要了解当年或目前的经济损失，而且还要考虑到以往的损失和将来可能引起的严重影响。

（2）认识害虫的种类 在防治前应确定害虫的种类，因为不同的害虫有不同的防治方法，不能千篇一律。

（3）了解害虫的寄主植物 害虫为害哪些植物，是单食性或是多食性，受害植物在哪一阶段受害最严重等等问题，都要在防治前了解清楚。

（4）掌握害虫的生活习性及其发生规律 这是在防治上一个很重要的问题。害虫的习性如何？什么时候休眠？什么时候活动？什么时候趋向盛发？这些问题都和防治有关，必须了解清楚。

（5）掌握虫害大发生的生态因素 要了解害虫大发生的气候因素、土壤因素、作物品种及害虫的自然天敌，并且就当地情况决定哪些是最主要的因素，这是防治害虫的起码条件。

2. 主要的防治方法

防治害虫有多种防治方法，归纳起来有农业防治、化学防治、生物防治、人工及机械防治和植物检疫等五种。

（1）农业防治 农业防治是采用农业栽培技术来减少

害虫的为害，即是创造有利于作物生长发育而不利于害虫的生存发展的环境条件，以达到减少害虫为害增加产量的目的。如采用抗虫（病）品种、施肥适时、及时剥蔗荚、浸种消毒、轮作等等，都是属于农业防治的内容。

（2）化学防治 化学防治就是利用各种化学药品来防治害虫。这是目前防治害虫的主要手段之一，它能够在短时期内消灭害虫，保护作物增加产量。应用化学药剂防治害虫要注意下面几点：

①对药剂的化学性质和物理性质、喷洒在植物上的分布和附着情况、使用浓度、害虫的抗药性等问题都应了解清楚，才能做到合理安全用药。

②必须了解害虫本身的生活习性、盛发期等，从而针对害虫的薄弱环节和掌握有利时机进行喷药，才能收到应有的防治效果。

③施药时的外界条件，如温度、湿度、雨水、雾、风和光等对药剂的效果都有一定的影响，必须加以注意。

④施用药剂后对作物的产量、对人畜的安全（包括残留量）等，均应考虑。

（3）生物防治 生物防治就是利用害虫的天敌来消灭害虫的方法。害虫的天敌主要有下面几类：

①病菌类。即细菌、真菌和病毒一类使害虫发病而死亡的病原物。害虫和其他动物一样，也会感染疾病死亡。因此，可以利用害虫的病原微生物及其代谢产物，制成微生物杀虫剂，用以防治害虫。这种防治害虫的方法，叫做“以菌治虫”。

②寄生性和捕食性昆虫。这类昆虫称为害虫的天敌，它们专以害虫为食料或者以害虫为寄生对象，如寄生蜂、寄生

蝇、瓢虫、草蛉、蚂蚁、螳螂等。利用天敌昆虫来防治害虫的方法，叫做“以虫治虫”。

利用天敌昆虫防治害虫，首先要注意利用本地天敌，提高当地天敌对害虫的控制作用；其次要注意引进外地的天敌，增加害虫天敌的种类；第三要尽量创造适宜天敌的环境条件。总的原则是增加害虫天敌在自然界中的数量，以便抑制害虫的发生和为害。

③其他有益动物。除了天敌昆虫外，还有不少动物也以害虫为食料，如青蛙、鸟类、鱼类及家禽等，都可以利用来防治害虫。目前广大农村放养鸭群来防治水稻三化螟、稻飞虱等，收到一定效果。保护青蛙也是一种很有效的防虫措施。

(4) 人工及机械防治 人工及机械防治就是利用人工或机械的方法来消灭害虫，或改变害虫发生的环境条件，以达到消灭和减少害虫为害的目的。主要的防治方法有如下几种：

①捕杀法。采用人工方法捕杀消灭害虫，如基水地蔗区结合耕翻蔗地，捕捉鸡蠹虫，五、六月份捕捉蔗龟；沙田区农民在条螟一、二代卵期采摘卵块，花叶期捉花叶中幼虫；广大蔗区用拔、刺、灌的方法，消灭枯心中的蔗螟；人工抹杀绵蚜虫等，均属捕杀法。

②诱杀法。利用能够吸引害虫的物质引诱害虫，然后收集杀死。如利用黑光灯诱杀蔗龟、三化螟蛾；用活雌蛾引诱雄蛾（蔗螟）；用草把引诱剃枝虫等。

③机械隔离。用机械的方法防止害虫侵入寄主植物，如用掘沟的方法对付不能飞和跳的害虫，北方防治蝗蝻常用此法；又如涂胶于树干上防止害虫爬树为害，南方防治松毛虫曾用此法。

④清洁田园。凡是供给害虫潜伏的物体，如各种植

物遗体、杂草及枯枝落叶等，都应及时清除烧毁或沤制成堆肥，以消灭其中的害虫。如蔗田收获后，应及时清地，处理残留物，以消灭其中的害虫；留宿根的蔗地应及早斩去有绵蚜虫的秋笋，以防止扩散。

⑤放水浸田。这是利用水来消灭害虫，如沙围田蔗区在蔗龟出土为害期放水浸蔗田，驱使蔗龟浮于水面，再用人工收集消灭；在甘蔗收获前后放水浸蔗田一星期，可以消灭地下的蔗龟幼虫和部分蔗螟。

⑥利用高温、日晒杀虫。温度高达 50°C 以上时，不适宜于一般昆虫的生存。如仓库害虫在 $52-55^{\circ}\text{C}$ 下三小时即死亡。在夏季烈日下，谷物、衣服等曝晒数日，即可收到杀虫效果。

（5）植物检疫 植物检疫又称法规防虫，就是国家用法律规定措施，对农产品、种子、苗木的调运进行检查，以防危害性病虫害和杂草到处传播及蔓延。检疫对象首先是防止新的病虫害和杂草从国外传入，其次是防止国内各地区之间病虫害和杂草的传播。在各个交通地点，特别是对外港口、国际机场以及国际交通要道，国家都设有检疫机构，对进出口商品进行检疫，如发现现有危险性病虫害和杂草等，则禁止进出口，或将商品进行处理。

（五）甘蔗害虫调查方法

防治害虫必须明确害虫的发生种类、生活习性、发生规律以及防治效果等。要了解这些情况，就要进行田间调查。只有经过详细的调查，掌握大量的第一性资料之后，才能取得防治的主动权。现将有关甘蔗害虫调查的常用方法简介如下：

1. 蔗螟的调查方法

蔗螟是一种钻心虫，为害后表现为甘蔗枯心（或枯梢）和形成螟害节。