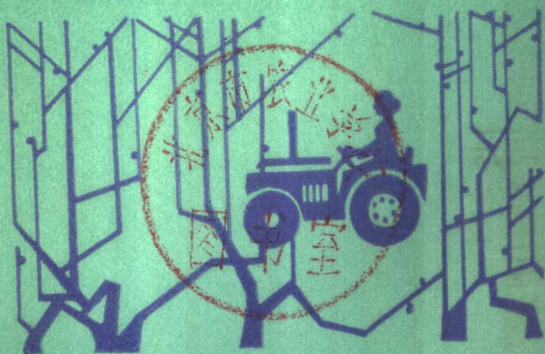


农业科学技术广播

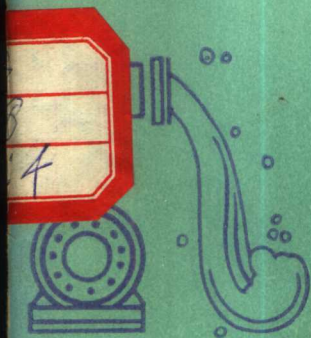


第四册

中央人民广播电台农村组



农业出版社



农业科学技术广播

第 四 册

中央人民广播电台农村组编

农业科学技术广播

第四册

中央人民广播电台农村组编

农业出版社出版（北京朝内大街130号）

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

737×1092毫米 32开本 1.75印张 37千字

1980年2月第1版 1980年2月北京第1次印刷

印数 1—14,500册

统一书号 16144·2142 定价 0.17元

出版说明

我国建设社会主义的伟大事业，进入了实现四个现代化的新的历史时期。从今年起，我们党和国家的工作重心转到了社会主义现代化建设上来。当前，摆在我们面前的首要任务，就是要集中精力把农业尽快搞上去，这是实现四个现代化的根本条件。把农业生产搞上去，必须加快农业科学研究的步伐，普及农业科学技术知识，提高农业科学技术水平。中央人民广播电台的“农业科学技术”节目，就是为普及农业科学技术知识而举办的。

“农业科学技术”节目的广播稿，1965—1966年间，曾由农业出版社出版，受到读者欢迎。为了满足农村广大听众和读者的要求，中央人民广播电台与农业出版社决定恢复出版此书，书名定为《农业科学技术广播》，选辑部分广播稿，陆续分册出版，供农村基层干部、广大社员、知识青年阅读。

本书内容主要是农、林、牧、副、渔和农业“八字宪法”等方面的科学技术和经验。由于我国幅员辽阔，各地自然经济条件差别很大，发展农业要因地制宜，因时制宜，本书仅供参考。

本书是在有关部门的支持下编写的，谨向他们表示感谢。

目 录

谈谈生物防治	1
细菌治虫	2
真菌治虫	5
病毒治虫	8
抗菌素防治病虫害	12
以虫治虫 (一)	16
以虫治虫 (二)	20
其他动物和生物学方法治虫	24
稻田养鸭好处多	28
“蔗林卫士”	
——红蚂蚁防治甘蔗螟虫	34
怎样防治家禽传染病	40
怎样防治鸡球虫病	45

谈谈生物防治

中国科学院微生物研究所 马廷生
动物研究所 李铁生

农作物病虫害是农业生产上的大敌，它对人类能够造成重大的灾难。长期以来，人们在生产实践中，采用各种办法跟病虫害作顽强的斗争，最常用的办法是喷撒化学农药和生物防治。对于用化学农药来防治农业病虫害，大家都很熟悉，用生物防治的方法来防治农业病虫害，有些人可能还比较生疏。

什么叫生物防治呢？生物防治就是利用一些种类的生物或一些生物产生的活性物质控制病虫害的发生和发展，为确保农作物丰产创造有利的条件。生物防治主要包括三个方面内容：一个是利用微生物来防治病虫害；一个是以天敌动物治虫；再一个是利用其他的生物学方法治虫。利用微生物防治农业病虫害，主要是指应用病原微生物或者抗菌素防治病虫害；以天敌动物治虫，主要指以昆虫和其他动物防治农业害虫；利用其他生物学方法防治害虫，主要是利用不育昆虫和遗传学方法，使害虫丧失繁殖能力或者自然灭亡。

生物防治跟化学农药防治相比较，有很多优点。生物防治效果好，成本低，一般对人和牲畜没有副作用，不会造成环境污染。

利用生物防治的方法跟农业病虫害斗争，在我国已有一

千多年的历史，近些年有一定规模的发展。到一九七六年，我国采用生物防治的面积已经超过五千二百万亩。目前，生物防治方法正在世界许多国家推广和应用。生物防治大有可为，生物防治将成为人们同农业病虫害斗争的方向性手段。那么，微生物为什么能防治病虫害？天敌动物为什么能够治虫？怎样利用微生物、天敌动物和绝育方法、遗传方法等生物学方法治虫呢？下面分别谈谈这些问题。

细 菌 治 虫

在没有讲怎样利用微生物防治病虫害以前，先说一下，什么是微生物？微生物防治病虫害都包括哪些方面？

大家知道，地球上的生物主要分为三大类，就是动物、植物和微生物。微生物，一般讲是体积很小很小，身体构造比较简单的一种生物。拿细菌来说，有的要在显微镜底下，放大几百倍，甚至上千倍才能看清楚。微生物生存在什么地方呢？它们广泛地存在于空气、水、土壤中，动物和植物的身体内外也有微生物生存。

微生物防治病虫害，也就是平常人们说的“以菌治虫”。微生物不光能治虫，也能治病。“以菌治虫”主要包括：利用细菌治虫、真菌治虫、病毒治虫和利用微生物产生的抗菌素防治病虫害。

利用细菌治虫，主要是利用某些细菌使农业害虫感染病，造成大量死亡，从而达到控制农业虫害的目的。近些年来，国内外应用比较广泛的细菌，是“苏云金杆菌”和“金龟子芽孢杆菌”。苏云金杆菌是国外发现的，引到我们国家以后，我国又先后分离出了“杀螟杆菌”、“青虫菌”、“松

毛虫杆菌”、“140菌”、“七二一六菌”等有效杀虫细菌，这些细菌都是苏云金杆菌的一些类型，就象水稻上的不同品系一样。

苏云金杆菌是怎样把农业害虫杀死的呢？原来苏云金杆菌这种细菌，能够产生内毒素，害虫吃下这些内毒素以后，肠道麻痹，引起瘫痪，很快就不再吃东西了。苏云金杆菌又能在害虫血液循环系统中大量繁殖，使害虫得败血症。苏云金杆菌还产生外毒素，害虫接触以后，这些外毒素可以分解害虫身体的一些组织，促使害虫死亡。

目前，苏云金杆菌已经被用来防治水稻、玉米、豆类、蔬菜和林业方面共二十多种植物的害虫。大家知道，稻苞虫危害水稻很严重，用杀螟杆菌进行防治，可以收到良好效果。杀螟杆菌杀死的害虫尸体还可以再利用。从大田里收集腐烂发黑的害虫尸体，用布包紧，放在水里搓揉，洗出菌体和毒素，再用来防治农业害虫，效果还很好。

苏云金杆菌，用来防治苹果巢蛾、棉铃虫、毒蛾、枣尺蠖、天幕毛虫、玉米螟都获得了良好的效果。除此以外，苏云金杆菌对蝇子、蝗虫、叶蜂、螳螂、白蚁、红蜘蛛、蝉类也都有毒性。

大田防治效果证明，苏云金杆菌跟少量化学农药，象混合粉、敌百虫混合使用，杀虫效果可以比单独使用提高百分之二十五左右，这是因为，苏云金杆菌杀虫剂跟适量化学农药混合使用，可以降低农业害虫的抗药性，起到增加杀虫效果的作用。这样做，可以节约苏云金杆菌菌粉和化学农药，从而减少了防治农业害虫所花的费用。

那么，怎样生产苏云金杆菌这一类细菌杀虫剂呢？在我们国家生产苏云金杆菌一类细菌杀虫剂，有两种方式：一种

是工业化生产，再一种是土法生产。工业化生产，优点是产量大，纯度高，但是生产设备和工艺比较复杂，投资也比较多。采用土法来生产苏云金杆菌杀虫剂，在我们国家现有的经济和设备条件下，是一种切实可行的办法，深受农村广大干部和群众欢迎。土法生产，设备简单，原料来源广泛，成本低，广大农村社队都可以自己生产。淀粉厂的废水、黄浆水、肉品加工厂的肠衣水、豆腐水、淘米水、棉子饼粉、麦秆粉、甘蔗皮粉等，都可以用来作土法生产苏云金杆菌杀虫剂的培养原料。除此以外，各地还可以因地制宜，就地取材，选择当地适用的原料来制造苏云金杆菌杀虫剂。苏云金杆菌杀虫剂，一般在摄氏二十度以上的气温条件下使用，杀虫效果最好。

农村广大社员，非常欢迎土法生产出来的苏云金杆菌杀虫剂，有的还编成顺口溜：“新农药，真正好，既省工来又省料。人畜安全无啥毒，不用手套和口罩。不伤作物专杀虫，粮、棉、菜、果都有效。自己可以来制造，科学种田实在好”。

目前，除了用苏云金杆菌这种细菌来防治农业害虫以外，还有一种叫金龟子芽孢杆菌的，也用来防治害虫。由于这种细菌对防治“金龟子”这种农业害虫效果最显著，所以把它叫作金龟子芽孢杆菌。金龟子吃进这种细菌以后，金龟子芽孢杆菌就在害虫体内大量繁殖，使金龟子得败血症死亡。由于这种细菌能使死亡的金龟子皮肤变成乳白色，所以又把它叫做乳状芽孢杆菌。死亡的金龟子尸体分解以后，金龟子芽孢杆菌就留在土壤中，可以重新感染害虫。

真 菌 治 虫

真菌是比细菌更高级的微生物，很早就被用来防治农业虫害。早在一八七九年，俄国有个叫梅契尼可夫的人，曾经大规模地利用一种叫作绿僵菌的真菌来防治小麦虫害，以后，利用微生物防治农业害虫的试验和应用，就逐渐在世界各国广泛地开展起来。

目前应用比较广泛的真菌主要有：白僵菌、绿僵菌、虫霉属、拟青霉属、雕蚀菌属、赤僵菌、紫赤僵菌等。

真菌是怎么样杀死害虫的呢？当农业害虫感染上面说的这些真菌微生物以后，真菌就在害虫体内大量繁殖，使害虫血液循环系统受阻塞，害虫体内各部分组织器官就丧失活动能力，一般在两天到十多天就死了。要是害虫感染的是一些可以产生毒素的真菌，死的就更快。

绿僵菌，是最早应用于防治农业害虫的一种真菌，大多分布在热带和亚热带地区。绿僵菌可以寄生在二百来种昆虫、螨类和线虫体内，农业害虫感染上绿僵菌，死后虫体僵硬，在虫体上覆盖着一层绿色的孢子，人们就把这种病叫作绿僵病，绿僵菌的名字也就是这么来的。绿僵菌可以产生一种叫做外毒素的毒性物质，毒性很强，杀虫效率很高。绿僵菌可以防治斜纹夜蛾、棉铃虫、稻苞虫、玉米螟、玉米钻心虫、甘蔗金龟和地老虎等。除此而外，绿僵菌还能杀死大多数蚊虫如按蚊、伊蚊、库蚊的幼虫。绿僵菌杀死农业害虫，主要是靠绿僵菌所产生的孢子跟虫体接触，在适宜的条件下孢子萌发，然后长出菌丝穿过虫体的皮肤，在体内大量生长繁殖，使害虫得病，一般在三五天以内害虫就会死去。

目前生产的绿僵菌杀虫剂为粉剂或者颗粒状。怎样使用绿僵菌杀虫剂呢？只要把绿僵菌杀虫剂用水配成液体来使用就行了。绿僵菌跟适量的化学农药混合使用，防治农业害虫的效果更好。有一点要特别注意，绿僵菌对家蚕、柞蚕也有危害，所以在饲养家蚕和柞蚕地区，不宜使用绿僵菌杀虫剂。

除了利用绿僵菌来防治农业害虫以外，在国内外广泛使用的还有一种白僵菌。白僵菌是一种真菌微生物，害虫感染上白僵菌以后就得病。近些年来，我国利用白僵菌防治农业害虫的面积已有四百多万亩。白僵菌能寄生在二百来种害虫的幼虫、蛹和成虫身体上，使这些害虫得病，在四、五天内死亡。感染上白僵菌的害虫，死后虫体是白色的，而且很僵硬，这是因为得病害虫身体上长满白僵菌的白色菌丝以及白粉状孢子所造成的。这种僵死的白色虫体就叫作白僵虫。我国著名的中药“僵蚕”，就是白僵菌寄生在家蚕体上而得到的白僵虫。

白僵菌是怎么叫害虫得病的呢？当白僵菌的孢子跟害虫身体接触以后，在比较适宜的环境条件下，孢子开始萌发，并且长出菌丝体，这种白僵菌的菌丝体就穿过害虫身体的体壁，在虫体内大量生长繁殖，几天以后害虫就死亡。在害虫体内生长成熟的白僵菌，又产生孢子，这些孢子可以随风扩散或者由于虫体之间互相接触，又继续去传染害虫。我国南方一些林场，原来受松毛虫危害很严重，影响松树正常生长。林场职工采用以白僵菌为主，配合其他措施的综合防治方法，成功地控制住松毛虫危害，有效地保护了森林资源，促进了林业生产的发展。用白僵菌防治松毛虫，一些地区的经验是这样的：首先应该抓住放菌季节，根据当地实际情况，

抓住有利时机防治越冬和第一代松毛虫。另外放白僵菌最好在阴雨天或者早上露水未干之前，也可以在傍晚放。在这个时候放，防治效果好，松毛虫死亡率可达百分之九十以上。再有放白僵菌的时候，必须选择好地点。最适宜的地点是：虫口密度比较大，松林比较密，湿度大的地方。要注意在上风方向放白僵菌，以利于白僵菌的传播和扩散。一般掌握在一百亩松林中，分散选择五个到八个放菌点，每个点的面积大约二分来地，喷撒白僵菌粉三两到四两，杀虫效果和扩散情况都很好。放白僵菌的方法有：①先打农药，后施用白僵菌。②为了节省劳动力，也可把白僵菌跟农药混合使用，杀虫效率可以达到百分之九十以上。③在水源方便的地方，或者在天气干燥的时候，为了提高杀虫效果，可以采用一斤白僵菌粉加二十斤水，制成菌液喷洒，杀虫效果也很好。④可以采用“放虎归山法”。具体做法是：从松树林中捕捉一些松毛虫的幼虫，放到桶里或者其他东西里，把配好的白僵菌液体或者菌粉喷到虫体上，然后，把这些带白僵菌的活的松毛虫放回松林里，任它们爬行扩散，相互传染。在一个点放出五百条带白僵菌的松毛虫，就可以控制五十亩到一百亩松林不会发生严重松毛虫灾害。⑤害虫尸体扩大法。具体做法是：把那些受白僵菌危害而死亡的虫体，挂到松林里的树干上，让白僵菌的孢子随风飘扬，来扩大防治面积。在药物不足的情况下，采用这种方法也能收到很好的效果。

上面说的是利用白僵菌来防治松毛虫，此外，利用白僵菌来防治玉米螟效果也很显著。其他农业害虫像茶毛虫、菜青虫、大豆食心虫、稻苞虫、稻叶蝉、稻飞虱等农业害虫，也可以用白僵菌来防治。在国外利用白僵菌防治马铃薯甲虫和苹果蠹蛾。

在研究白僵菌利用过程中，发现白僵菌共有七十多个变种，不同的白僵菌都有不同的特性。松毛虫白僵菌，防治松毛虫效果好；稻叶蝉白僵菌，防治稻叶蝉效果好；纤维白僵菌对甲虫类幼虫有很强的致病能力，防治效果比细菌和病毒都好。

生产白僵菌杀虫剂，有液体生产和固体生产两种方式。应用比较多的是固体生产。固体生产简单易行，生产出来的白僵菌也比较壮实。白僵菌最适合的生长发育温度在摄氏二十度到二十八度之间，相对湿度在百分之九十左右。在白僵菌杀虫剂的生产使用过程中，要特别注意白僵菌的衰老退化问题。人工培养的时候，白僵菌的生长速度和毒力常常会下降，一般说，人工传代到十七代至二十代以后，白僵菌的生长速度和毒力能下降百分之五十以上。因此，一般在第十五代以前，要进行白僵菌的复壮工作，来恢复或者保持生长速度和毒力。

在利用真菌微生物防治农业害虫的时候，有一点要特别注意，就是关于黄曲霉毒素的利用问题。近年来，国外利用真菌毒素——黄曲霉毒素来防治农业害虫的试验逐渐增多。蚊子、蝇子、烟草蛾、稻螟蛾等害虫，吃了黄曲霉毒素以后，就会中毒死亡。但是，由于黄曲霉毒素毒性很大，致癌力强，对人、家畜、家禽的健康有很大威胁，所以，不宜提倡使用黄曲霉毒素等真菌毒素来防治农业害虫。

病 毒 治 虫

当你走进郁郁葱葱的桑树林，仔细观察枝杈，就会发现这种现象：死亡的桑毛虫，头朝下倒挂在树枝上，桑毛虫体

内各个组织已经液化，虫子的头部胀得大大的，表皮酥薄，一碰就破。这种桑毛虫得的是什么病呢？原来这是利用病毒杀死的桑毛虫。

利用病毒防治农业害虫的研究和使用，国内外都是一个新发展的课题。到目前为止，已经发现的病毒共有三百多种，其中，一种叫作“核型多角体病毒”大约有二百多种，另一种叫作“质型多角体病毒”，有一百种左右，再有一种叫作“颗粒体病毒”，共六十来种。此外，像“昆虫痘病毒”，有二一十种左右，还有数量比较少的“虹色病毒”等等。

那么，病毒是什么呢？病毒是比细菌还要低级的一类微生物，构造很简单，但是繁殖能力很强，致病力量也很强。最早利用病毒防治农业害虫的试验，是利用一种叫作松锈锯角叶蜂的核型多角体病毒，成功地防治了一种叫做欧洲虎尾松锯角叶蜂的农林害虫，此后，世界各国便开始了利用昆虫致病性病毒防治农业害虫的研究和应用。跟细菌和真菌两类微生物相比较，病毒专一性强。也就是说，一种病毒能够专一地使一种或者少数几种农业害虫感染得病死亡，这样就能更专一地杀死要防治的害虫，而不伤害其他益虫。病毒在自然界中，能够长期保存，反复感染。根据一些国家的经验，人工撒布一次病毒，三年到五年甚至更长的时间，仍然可以自然感染而生效。这是因为被病毒杀死的害虫尸体，落在农田的枯枝落叶上或者土壤表面，成为新的传染病毒病的病源。目前国际上已经有五种病毒制剂作为正式商品出售。这五种病毒制剂是：棉铃虫核型多角体病毒制剂、甘蓝尺蠖核型多角体病毒制剂、斜纹夜蛾核型多角体病毒制剂、白菜褐叶蛾和松锈锯角叶蜂核型多角体病毒制剂。

那么，病毒是怎样感染农业害虫的呢？主要有三个途径：第一是口腔感染。也就是说病毒从害虫的嘴吃到体内；第二是皮肤感染，也叫创伤感染。就是病毒通过农业害虫的表皮进入害虫体内；第三是胚胎感染。主要是通过害虫卵，把病毒传给了下一代。一般地说，从害虫感染病毒到幼虫死亡，有一个时间间隔，这段时间叫做“潜伏期”。不同类型的病毒感染后的潜伏期是不相同的，最少也得有几天的时间，要是能设法缩短病毒的潜伏期，对于害虫的防治将有很大的实际意义。

大家一定会问病毒像什么样子呢？病毒形态是不一样的，就拿防治农业害虫价值占第一位的核型多角体病毒来说吧，它的形状为杆状，表面由两层膜包着，外面的一层叫作发育膜，里面的一层叫作紧身膜。在发育膜里，往往含有一个或者多个病毒粒子。

这些年来，我国利用核型多角体病毒剂防治松毛虫、桑毛虫、斜纹夜蛾、棉铃虫等农业害虫，取得了一定的成绩。我国利用自己分离到的桑毛虫核型多角体病毒防治桑毛虫，获得了显著的效果，防治斜纹夜蛾和棉铃虫，灭虫效果也都很好。

怎么样生产病毒制剂呢？病毒制剂生产跟细菌杀虫剂和真菌杀虫剂的生产不同，因为在目前的科学技术水平上，还没有解决病毒的“离体培养”这个问题。什么叫“离体培养”呢？就是让病毒在人工制造的培养物上生长。由于病毒只能在有生命的一定的昆虫体内生长繁殖，所以这就决定了只能采用病毒感染昆虫来生产病毒制剂。利用病毒感染昆虫生产病毒制剂的方法，可以分为几种：第一种，在室内或者室外大量饲养昆虫，用植物饲料或者人工饲料来喂养，然后用病

毒感染，收集病虫和死虫，制成病毒制剂。这种生产方法简单易行，不需要特殊设备，各个社队都可以生产。目前，国内外大量生产病毒制剂，主要采用这种方法。饲养昆虫的时候，如果放在田间，要特别注意管理，防止昆虫散失。收集病虫、死虫要及时。收集以后，加水捣碎，用布过滤。滤出来的液体可以用活性炭、细土和细砂吸附制成粉剂。滤渣可以晾干，磨成粉末使用。病毒制剂产品应该放在干燥、低温、避光的地方保存，防止太阳晒，也不能受潮。第二种，人工直接收集田间感染病毒的病虫和死虫，制成病毒制剂。第三种，如果病毒寄生的那种昆虫体积比较小，饲养起来有困难，可以考虑用别的昆虫来代替。

实践证明，病毒杀虫剂对农作物、人、家禽、牲畜、鱼类，都没有毒害作用，对天敌昆虫也没有杀害作用。所以，使用病毒来防治农业害虫，一般可以控制住主要害虫对农业的危害。利用病毒来防治农业害虫，可以发动社员群众收集病虫或者采集饲料植物繁殖害虫，人工接种，就地生产病毒制剂用于大田防治，费用比较节省。据统计，用病毒防治害虫的费用只有化学农药防治费用的五分之一。

还有一个问题需要说一说，就是怎么样提高病毒制剂的杀虫效果的问题。为了提高病毒制剂的杀虫效果，可以采用两种病毒混合使用，也可以用病毒和细菌、病毒和低剂量化学农药、病毒和增效剂混合使用。比如防治粘虫，要是单用核型多角体病毒来防治，粘虫死亡率只有百分之三点四，单独使用颗粒体病毒来防治，粘虫死亡率为百分之二十，如果用核型多角体病毒跟颗粒体病毒混合使用，粘虫死亡率可以提高到百分之八十。用病毒和细菌混合使用的时候，要选择好对象来使用，最好选择对这两种微生物都敏感的害虫，这

样更可以提高杀虫效果。用核型多角体病毒跟低剂量西维因混合使用,可以使棉铃虫的死亡率提高到百分之九十五以上。再有病毒跟某些化学物质混合使用,也能提高杀虫效果。比如,用核型多角体病毒跟百分之零点零六的硫酸铜混合使用,可以缩短病毒感染的潜伏期,害虫死亡率可以从百分之六十提高到百分之一百。

有一些化学物质,像活性炭、木炭粉、铝粉、兰墨水、印度墨汁、染料等,对病毒有一定保护作用,可以防止太阳光强烈照射使病毒失去活力,所以用这些化学物质跟病毒一块使用,也能提高病毒制剂在田间使用的实际杀虫效果。

抗菌素防治病虫害

大家知道,农作物的各种病害,大都是由于各种病菌侵入健康的作物体内引起的,造成各类农产品不同程度的减产。

抗菌素是一些微生物新陈代谢过程中产生的活性物质,它可以杀死或者抑制某些致病性微生物的生长和繁殖。人们通常把用于防治农业病害的抗菌素,叫作农用抗菌素,用于防治农业害虫的,叫作杀虫素。农用抗菌素能够防治粮食作物、棉花、油料、茶叶、果树、瓜类、蔬菜和热带作物的病害几十种。目前,我国大面积推广使用的抗菌素有:井冈霉素、春雷霉素、灭瘟素、内疗素以及我国最近研制成功并且推广使用的多抗霉素等。

井冈霉素是由一种叫作“吸水链霉菌井冈变种”的微生物产生的。近几年来,我们国家用井冈霉素防治水稻纹枯病效果很好,防治面积已经超过二百万亩。井冈霉素具有高