

# 第一章 棉花的主要虫害及其防治

## 一、棉蚜

又叫腻虫、蜜虫、瓜蚜，是棉田的重要害虫(图 1-1)。寄主植物有 100 多种，以棉、瓜受害重。

棉花从棉苗出土到吐絮的整个生长过程都能受棉蚜的为害，但对棉花造成受害的主要是苗蚜和伏蚜，在棉花苗期和蕾铃期是为害最重的时期。棉蚜为害棉花时常成群集中在棉花嫩叶的背面和嫩茎上吸食汁液，严重时叶片皱缩卷曲。棉花苗期受害，植株矮小，生长发育迟缓，严重时棉苗停止生长，直至死亡。蕾铃期受害，叶片背面布满蚜虫，蚜虫取食时排出大量蜜露，使叶片油腻发亮，招致病菌寄生，影响叶片的光合作用，造成棉株早衰，蕾铃大量脱落。

棉蚜 1 年发生代数从北向南逐渐增多，约 10 余代至 20 余代。越冬卵在石榴、木槿、花椒树的枝条或夏枯草、紫花地丁等杂草的根基部越冬，每年 3 月上旬开始孵化，4 月下旬至 5 月上旬棉苗出土时，产生大量有翅蚜迁飞到棉田为害。棉田在出苗后到显蕾前发生的棉蚜叫苗蚜，7 月份进入伏天以后发生的棉蚜叫伏蚜。苗蚜在棉田以孤雌胎生方式繁殖后代，就是说棉蚜不用进行雌雄交配，大蚜虫就能直接生出小蚜虫来。1 头大蚜虫一般 1 天能生 5 头小蚜虫，最多的 1 头蚜虫 1 天能生 18 头小蚜虫，1 生能生 60~70 头小蚜虫。蚜虫的繁殖速度很快，一般苗蚜 10 来天繁殖 1 代，伏蚜 4~5 天就能繁殖 1

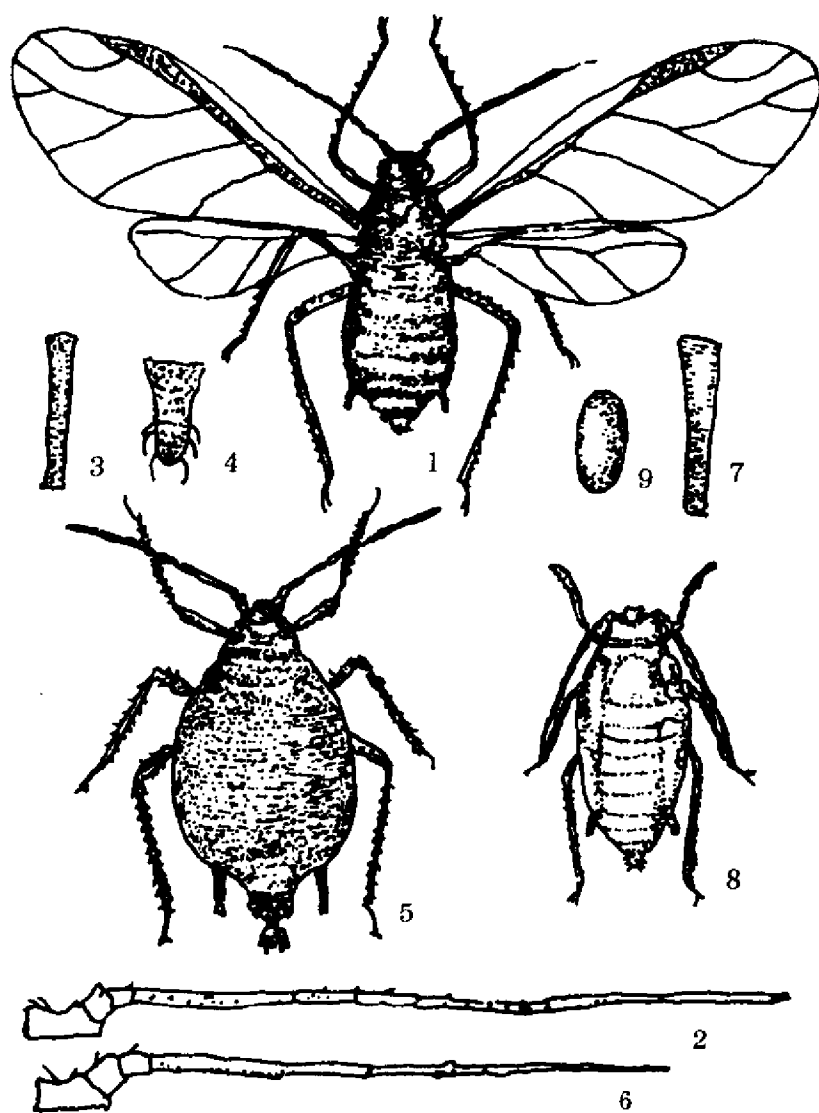


图 1-1 棉 蚜

1. 有翅胎生雌蚜 2. 触角 3. 腹管 4. 尾片 5. 无翅胎生雌蚜  
6. 触角 7. 腹管 8. 有翅胎生雌蚜 4龄若虫 9. 卵

代。就是说在条件适合的情况下，这 60~70 头小蚜虫只需要 4~5 天的时间就能开始生小蚜虫繁殖后代了。所以，只要你在喷药防治时漏掉 1 头蚜虫没有杀死，几天后它就能再繁殖出一大群蚜虫来。棉花苗期的温湿度很适合苗蚜的生长发育，繁殖速度很快，因此常对棉苗造成危害。以后随气温的升高，

超过 28℃时，苗蚜的种群数量会自然下降，而且多分散在棉株的中下部。7月中旬进入伏天以后，遇到时晴时雨的天气，气温降到 28℃以下，相对湿度低于 90%时，棉蚜种群又会突然剧增，并转移到棉株上部为害，这就是常说的“伏蚜”。另外，棉田内天敌种群数量的大小，对控制棉蚜的消长也有很大的影响。棉田常见的天敌有瓢虫(花大姐)、草蛉、蚜茧蜂、食虫蝽、食蚜蝇、蚜霉菌和捕食性蜘蛛等。据调查研究表明，当田间平均每 150~200 头蚜虫有 1 头瓢虫时，即瓢蚜比达到 1 : 150~200 时，或天敌总数与棉蚜数的比例为 1 : 40 时，不用进行喷药防治，天敌就能把这些蚜虫当点心给吃掉。所以在防治棉田害虫时，一定要尽量选择那些对天敌没有伤害作用的生物农药，保护天敌，让天敌来消灭害虫。麦田常常是棉蚜天敌的“仓库”，棉田的绝大部分天敌都来自于麦田，因此，在防治麦田害虫时，也要注意选择用药，保护好天敌资源库，好让麦田内更多的天敌跑到棉田来消灭害虫。

防治方法：①苗蚜在 3 叶前卷叶株率达到 10%，3 叶后卷叶株率达到 20%时，喷雾或灌根防治，每 667 平方米(1 亩，下同)用 10%大功臣或吡虫啉 10 克对水 50 升。②伏蚜每 667 平方米用 10%大功臣或吡虫啉 15 克对水 50 升，喷雾防治。

## 二、棉红蜘蛛

也叫棉叶螨或火龙、火蜘蛛等(图 1-2)。棉花红蜘蛛体型很小，只有 0.5 毫米左右，像针尖那么点儿大小。体色一般为红褐色或锈红色，常聚集在棉叶背面并吐丝结网，把虫体藏在网下吸食棉花汁液。被害叶片初期出现黄白色小点，3~5 天

后斑点扩大成红色斑纹，叶面成红褐色卷缩，就像火烧的一样，从下面向上部蔓延，严重时叶片干枯脱落。影响棉花产量。

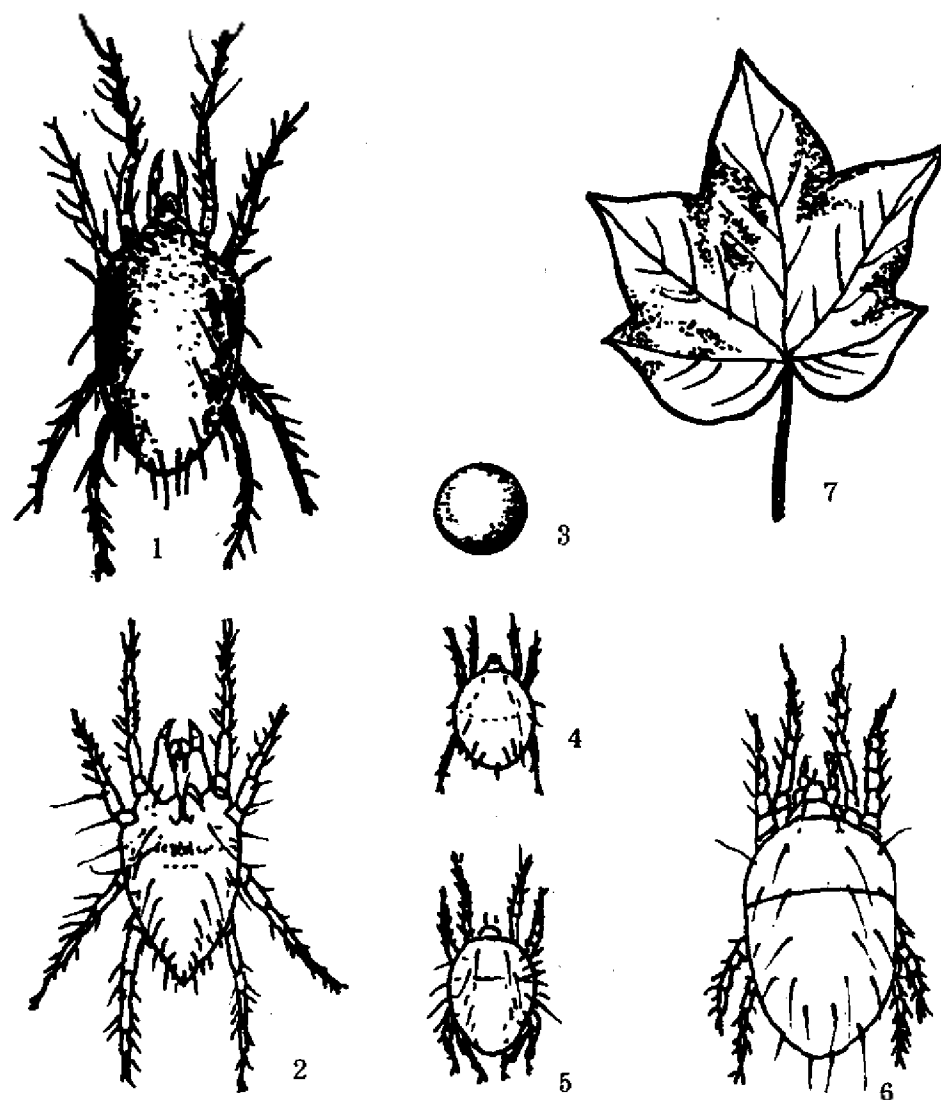


图 1-2 棉红蜘蛛

1. 雌成虫 2. 雄成虫 3. 卵 4. 初孵化的幼虫 5, 6. 若虫 7. 被害棉叶

棉花红蜘蛛喜欢高温干旱的气候条件，当温度达到  $25^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度在 80% 以下时，它的繁殖速度最快。每一头雌虫每天能产卵 6~8 粒，一生约产卵 100 多粒。红蜘蛛的寿命一般为 23~40 天，黄河流域棉区 1 年约发生 12~15

代，长江流域棉区 1 年能发生 15~18 代，华南棉区 1 年发生 20 代以上。红蜘蛛以雌成虫在背风向阳的枯草叶中或杂草附近的土缝里吐丝结网，群集越冬。每年的 2~3 月份，当平均气温升到 7℃ 以上时开始产卵，平均气温达到 10℃ 以上时孵化。初孵幼虫爬在叶片上不动，蜕皮后才开始活动，先在地黄、苦苣菜、夏枯草等杂草上取食，等棉苗出土后，靠风吹、水流和爬行等方法转移到棉花上繁殖为害。所以，被害棉苗常由渠边、地头向田内扩散。棉红蜘蛛具有群体迁移的现象，往往在叶片的一端群集成一团，结网成球，吐丝下垂，借风扩散。因此，棉田常出现点片严重发生的现象，在田间杂草多、棉田前作、间作或邻作是豆类、瓜类、茄子等作物时，都有利于棉花红蜘蛛的发生为害。

防治措施：①进行冬耕、冬灌，清除田边地头杂草，消灭越冬虫源。②在转基因抗虫棉田最好不要串种绿豆等容易发生红蜘蛛的作物，以减轻转基因抗虫棉棉田内的红蜘蛛发生程度。③在棉红蜘蛛发生早期，进行田间点片挑治，采取“灭虫源，控点片，发现 1 株治 1 圈，发现 1 点治 1 片”的方法，消灭田边、地头杂草上的虫源，防止进一步扩散蔓延。④当棉田普遍发生时，可用克螨灵、螨虫清等阿维霉素类的生物杀虫剂进行防治，或每 667 平方米用 5% 的铁灭克颗粒剂 1 000~1 200 克，拌细土沟施或条施，施后加土覆盖并浇水灌溉。也可用 20% 三氯杀螨醇 500~600 倍液喷雾防治，间隔 5~7 天连喷 2 遍，效果较好。

### 三、棉蓟马

也叫葱蓟马或烟蓟马（图 1-3）。棉蓟马的成虫和若虫以

锉吸式口器刺吸植物汁液，主要为害棉苗的子叶、真叶和生长点等部位。叶片被害后，叶背面出现银白色小点，叶片增厚、皱缩、畸形，严重时干枯脱落。小苗在长出真叶前生长点被害，生长点变黑脱落，形成不长真叶、子叶肥大的“公棉花”。大苗生长点被害后，生长点干枯死亡，但不变黑，形成“无头棉”，以后棉苗生出几个新芽，枝叶丛生，形成“多头棉”，减少结铃。棉株的花蕾被害后，苞叶张开，造成花蕾脱落，影响产量。

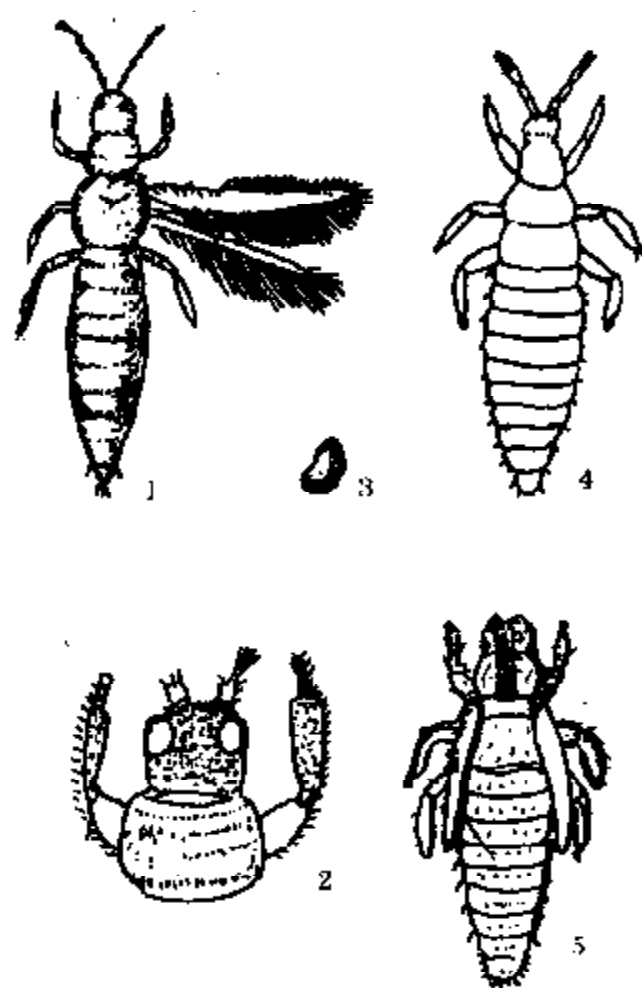


图 1-3 棉蓟马

1. 成虫 2. 成虫头部(放大)  
3. 卵 4. 若虫 5. 蛹

棉蓟马在北方 1 年可发生 6~10 代，在长江流域 1 年发生 10 多代，以成虫、若虫或伪蛹在棉田的土壤里，葱、蒜的叶鞘内侧，或枯枝落叶里越冬。早春在越冬寄主上繁殖，棉苗出土后飞往棉田为害。在 5 月中旬、6 月中旬进入为害盛期。棉蓟马的成虫活泼，能飞能跳，飞翔力强，借助风力传播速度很快。棉蓟马对蓝色和白色具有强烈的趋性，一般在地膜覆盖棉田发生较重。棉蓟马喜暗怕光，白天多在叶背面为害，阴天或早晚在叶正面和背

面都可受害。

棉蓟马也是孤雌生殖。成虫体长 1~1.2 毫米,体色由浅黄到深褐色,一般为淡褐色。翅狭长,前后翅都长有细长的绒毛。若虫体淡褐色,形状和成虫差不多,体较小,没有翅,触角为 6 节。雌成虫把卵产在叶片的表皮底下和叶脉内,1 头雌成虫一生能产卵 20~100 粒不等。卵约 5~7 天孵化,初孵若虫多群集在叶脉两侧取食,稍大后分散为害。若虫老熟后入土化蛹,蛹期 4~7 天,20 多天就能完成 1 代。棉蓟马喜欢干旱条件,一般在春季干旱温暖的年份发生为害较重。当 4~5 月份平均气温 15℃~25℃,相对湿度 60%以下时,最适宜繁殖为害。靠近葱蒜和附近杂草多的棉田为害较重。当温度上升到 26℃ 以上时,虫口会自然下降消失。当相对湿度超过 75%时,幼虫不能正常生长发育,相对湿度达到 100%时,幼虫不能存活,降水、浇水或土壤粘重,造成板结时,幼虫不能入土,已在土中的蛹不能羽化,发生为害会明显减轻。

防治指标:当棉田两片真叶上百株有虫 10~20 头,4~6 片真叶上百株有虫 10~30 头以上时,应立即进行喷药防治。如田间天敌数量较多时,可推迟几天防治。

防治方法:①清除田边地头杂草,消灭虫源。②远离葱蒜等虫源寄主作物。③涂茎防治。用 50%久效磷或 40%氧化乐果 1 份,加聚乙烯醇 0.1 份,加水 5~6 份,配成涂茎剂。配制时先把水烧开,放入聚乙烯醇并使之溶化,等放凉到 30℃~40℃时装入空瓶,再按比例用量倒入农药原液反复摇匀即可使用。涂茎时用毛笔或自制毛刷,把配制好的涂茎剂涂刷在棉苗茎部的红绿相间处。④用 40%久效磷或辛硫磷、甲胺磷 1 000 倍液喷雾防治。

## 四、棉小象鼻虫

也叫棉小灰象甲,俗名叫放羊佬(图 1-4)。成虫体长 3~5

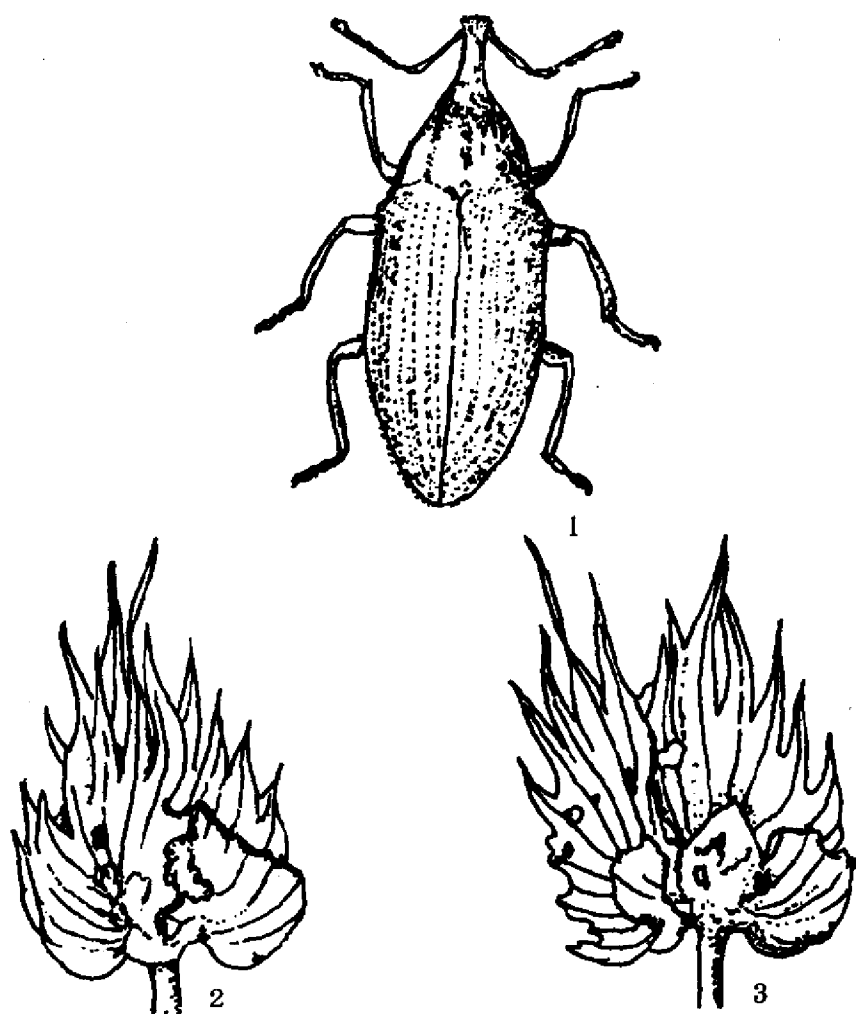


图 1-4 棉小灰象甲

1. 成虫 2. 蕾外皮被害状 3. 蕾被害状(去掉苞片后情况)

毫米,灰黄色,腹面黄绿色,有金属光泽,鞘翅上有灰白色细毛,前胸背板上有 3 条褐色纵纹。卵为椭圆形略弯曲,长 0.6~0.9 毫米,初产为黄白色,孵化前成淡红色。幼虫圆筒形,肥胖,无足,体长约 4~6 毫米,头黄褐色,体为乳白色,羽



化时变成灰白色。

棉小象鼻虫 1 年发生 1 代,以幼虫在土中越冬,5 月下旬至 6 月初化蛹,6 月中下旬以成虫在棉田啃食棉株嫩尖和花蕾,7 月下旬是为害盛期,苞叶和花瓣被吃成缺刻,甚至吃光。严重时造成棉花蕾铃脱落。大发生年份虫株率达 100%,一般单株有虫 200~800 头,多的达 1 000 头以上,严重地块蕾铃脱落率达 75% 以上。蕾铃苞叶被害后一般不脱落,但棉花成铃小,开张度差,棉花的产量和品质都会受到影响。

成虫喜欢在阴凉天气活动,阴天时多在棉株上部叶片正面爬行,雨天多在蕾和花中隐蔽。而且成虫喜阴暗怕强光,晴天的白天多隐藏在花蕾、苞叶内取食花萼,7 月中下旬为成虫交尾产卵盛期,清晨和傍晚在棉株上交尾产卵,卵期 5~8 天,交尾时间多在傍晚 5~6 时开始,一直持续到晚上 8~9 时。成虫的寿命一般为 30 天左右,长的可达 50 多天。成虫具有假死性,一遇振动立即假死落地。

防治指标:当百株成虫达 50 头以上时即可进行防治。

防治方法:①人工捕杀,利用小象鼻虫的假死性,在上午 9 时以前,下午 5 时以后的成虫活动盛期,用脸盆、面罗、布网等容器把虫震落收集起来集中消灭。②药剂防治,每 667 平方米用 2.5% 的敌百虫粉剂或 1.5% 的 1605 粉剂 1.5~2 千克喷粉。

## 五、棉大灰象甲

俗名灰老道,属鞘翅目,象甲科。成虫体长 9.5~12 毫米,体色灰黄或灰褐色,鞘翅卵圆形,底色灰黄,中间有一白色横带,每一鞘翅有 10 条刻点纵沟,中间有褐色云斑,后翅退化。

卵长椭圆形,初为乳白色,后变成黑色,成块产在折叶内,每头雌虫能产卵 700粒左右。幼虫孵化后落地,取食土壤中的腐殖质或植物根系。幼虫无胸足,乳白色。蛹为乳白色裸蛹,幼虫和蛹都在土中。

棉大灰象甲成虫喜温暖、干燥、昏暗的环境条件,怕冷、怕热、怕光。以成虫或幼虫在土中越冬,成虫越冬深度为 60~80 厘米,幼虫为 40 厘米左右,当春天气温达到 10℃ 以上时成虫开始活动,20℃ 时活动最盛。当气温超过 25℃ 时活动减少,主要以成虫为害。成虫昼伏夜出,白天藏在棉苗附近的土中,不吃不动,夜间爬到棉苗上部咬食顶尖、嫩叶和嫩茎。叶片被害后成缺刻状,甚至被吃光。顶尖、嫩茎被害后,棉苗成秃顶。棉苗从出土时开始受害,子叶期受害最重,常造成缺苗断垄现象。成虫不会飞翔,但爬行能力很强,有转移为害的习性。成虫对杨树枝有趋性。棉大灰象甲除为害棉花外,还危害辣椒、西瓜和豆类。据在河北邯郸棉区发生较重的棉田调查,在棉田附近的辣椒苗和菜豆苗上,百株虫量分别比棉苗上的虫量高 3.1倍和 3.3 倍,棉田附近杂草丛生的荒埂、地头的播娘蒿、独行菜上,虫口密度比棉苗上的高 20 多倍。因此,在棉大灰象甲发生较重的棉田种植少量辣椒、菜豆等诱集作物,诱集捕杀成虫,或在成虫发生期的傍晚,在棉田堆放杨树枝、播娘蒿或独行菜等诱捕成虫,连续捕杀 2~3 天,能收到良好的防治效果。

防治方法:①在田间种植少量诱集作物诱杀。②在成虫发生盛期用杨树枝把或播娘蒿、独行菜等杂草堆诱捕。于傍晚每 667 平方米均匀放 150 把杨树枝于棉行,第二天早起抖捕成虫于水桶中扼杀。③结合防治其他害虫,用 50% 的 1605 乳油或 50% 辛硫磷或 2.5% 敌杀死 1000~1500 倍液喷雾防治。④用 50% 的 1605 乳油 800 倍液滴心或涂抹顶尖,3 天后

虫口减退率可达 96% 以上。

## 六、棉盲蝽

为害棉花的盲蝽主要有黑盲蝽、绿盲蝽、苜蓿盲蝽和三点盲蝽(图 1-5)。从成虫上区分,它们的主要区别是:黑盲蝽体

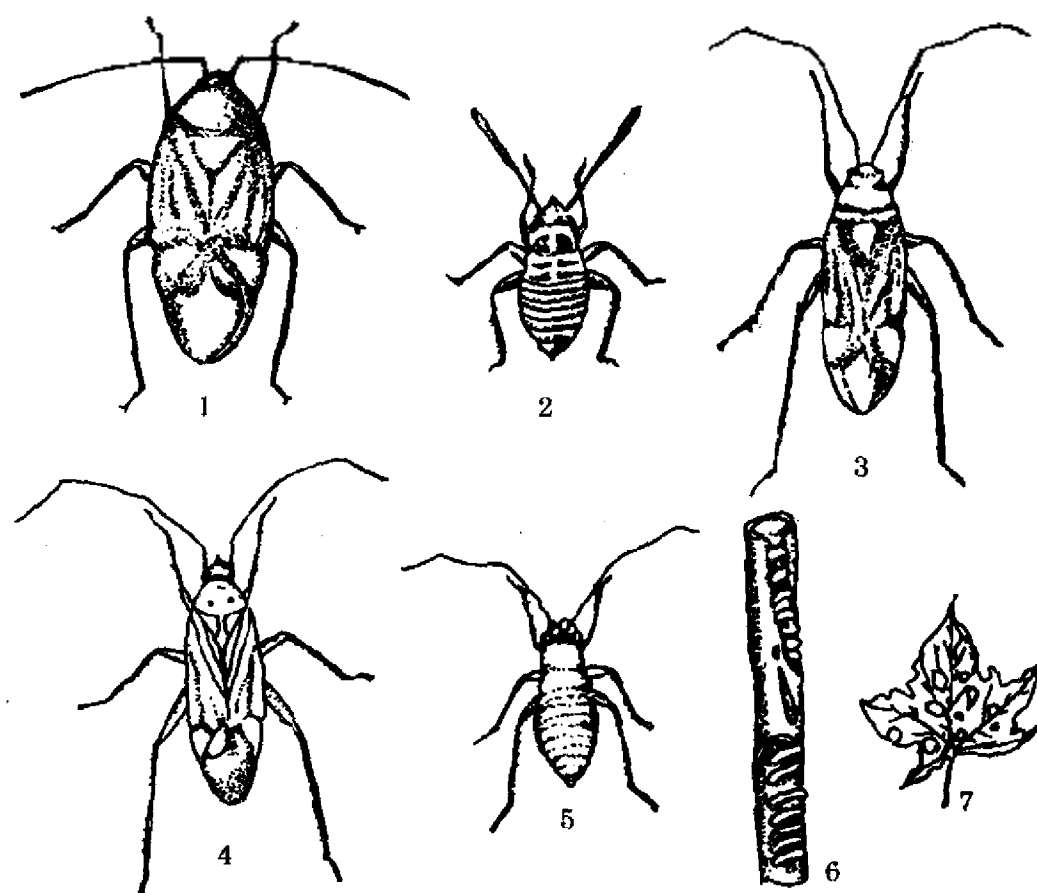


图 1-5 棉盲蝽

1. 绿盲蝽成虫 2. 绿盲蝽若虫 3. 三点盲蝽成虫 4. 苜蓿盲蝽成虫

5. 苜蓿盲蝽若虫 6. 棉叶柄上产的卵 7. 棉叶被害状

为褐色,前胸背板有两个较小的黑圆点,触角比身体长;绿盲蝽体为绿色,触角比身体短,体长 5 毫米左右,前胸背板上有黑色小刻点,前翅膜质部暗灰色;苜蓿盲蝽体为黄褐色,体长

7.5 毫米，触角比身体长，前胸背板有两个黑色圆点，小盾片中央有黑纵纹 2 条；三点盲蝽体为黄褐色，触角与身体等长，体长 7 毫米，前胸背板有 1 条黑色横纹，前缘有两个黑斑，小盾片与两个楔状片呈明显的 3 个黄绿色三角形斑。

棉盲蝽以成虫和若虫刺吸棉株汁液，使棉株出现破头、破叶和丛生枝，造成蕾铃大量脱落。被害棉株在不同的生育期表现出不同的症状。子叶期被害，棉苗顶芽枯焦变黑，长不出主干，形成“公棉花”；长出真叶后被害，顶芽被刺伤而枯死，形成枝叶丛生的“多头棉”，叫做破头疯；幼叶被害后形成破叶，幼蕾被害后苞叶张开，不久幼蕾脱落；幼铃被害后轻的伤口出现水渍状斑点，重的棉铃僵化脱落。顶心和边心被害，形成枝叶丛生的扫帚苗。据调查，脱落的蕾铃中有 60% 是由于棉盲蝽的为害造成的。

棉盲蝽在黄河流域棉区 1 年发生 4 代，以卵在苜蓿、苕子、蒿类等植株上越冬，4 月上旬越冬卵开始孵化，4 月中旬进入孵化盛期，越冬卵孵化后先在豌豆或胡萝卜等作物上繁殖 1 代，然后才迁入棉田为害。5 月中旬为 1 代成虫羽化盛期，6 月中下旬为 2 代成虫羽化盛期，8 月上中旬和 9 月中旬为 3、4 代成虫羽化盛期。棉盲蝽喜欢温暖潮湿的气候条件，当气温在  $25^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度在 80% 时发生较重；而气温在  $11^{\circ}\text{C}$  以下或  $35^{\circ}\text{C}$  以上时，卵不孵化。棉盲蝽的喜湿性较强，在 6~8 月份降水量超过 10 毫米的年份，或早播、长势旺、田间湿度大的棉田，往往发生较重。

防治指标：当百株有虫 1 头，棉苗的生长点被害株率达 1%（就是说每 100 棵棉花有 1 棵的生长点有黑点时），就应该进行喷药防治。

防治方法：①在棉田四周种植胡萝卜、豌豆等寄主作物

集中诱杀。②每 667 平方米用 2.5% 的敌百虫粉剂或 2.5% 的乐果粉 2 千克喷粉,或用 90% 的晶体敌百虫 1000 倍液喷雾防治。为了保护天敌,也可采用高浓度药液滴心法进行防治。其方法是:用 50% 久效磷或 50% 甲胺磷或 40% 氧化乐果 200 倍液,把手动喷雾器去掉喷片,在喷头上包 2 层纱布,少打气慢走步,把药液滴入棉株顶尖,每株 2~4 滴。

## 七、棉金刚钻

又叫钻心虫、断尖虫和黑花蛆。

我国为害棉花的金刚钻主要有鼎点金刚钻、翠纹金刚钻和埃及金刚钻 3 种。但在黄河流域棉区和长江流域棉区均以鼎点金刚钻发生较重。鼎点金刚钻(图 1-6)的成虫体型较小,体长只有 6~7 毫米,黄绿色,前翅外缘角为橙黄色,外缘中央有 1 个橙红色斑,其中有 3 个红色小点成鼎足排列。鼎点金刚钻以蛹茧在枯铃和棉铃苞叶间、以及棉田附近的枯枝落叶下和树木、电线杆的缝隙里越冬,越冬蛹在第二年的 4~5 月份,平均温度达 22℃ 时开始羽化,26℃ 时进入羽化盛期。成虫有趋光性,但飞翔力不强,白天隐蔽,夜间活动。成虫羽化后 3~5 天开始产卵,产卵期一般 6~18 天,长的可达 24 天,1 头雌成虫能产卵 60~200 粒,多的可达 540 粒。成虫的产卵时间主要集中在晚上 8~11 时,占全天产卵总量的 65.6%~72%,卵多散产在棉株的嫩叶、嫩尖、嫩茎和花蕾上,部分产在叶柄和果枝上。在棉花的生长后期则多产在叶柄和果枝上,部分产在花蕾和嫩尖上。幼虫孵化后先爬行 2~3 个小时,或吐丝借助风力分散,钻入嫩茎里蛀食。嫩尖被害后枯萎变黑下垂,以后侧枝丛生。幼小蕾铃被害后变成黑褐色,枯萎脱落,大蕾被

害后苞叶张开脱落，花心被害后柱头被咬断不能结铃，青铃被害后，幼虫多从棉铃基部钻入，咬食纤维和棉籽，虽然铃不脱落，但会导致烂铃和僵瓣。幼虫在 3 龄以前食量虽小，但转移为害频繁，在一个地方吃 1 点换 1 个地方，所以为害较大，到 3 龄以后，吃的多但运动少，为害反而减轻。一般 1 头幼虫能为害花蕾 20 个，或青铃 4~5 个。

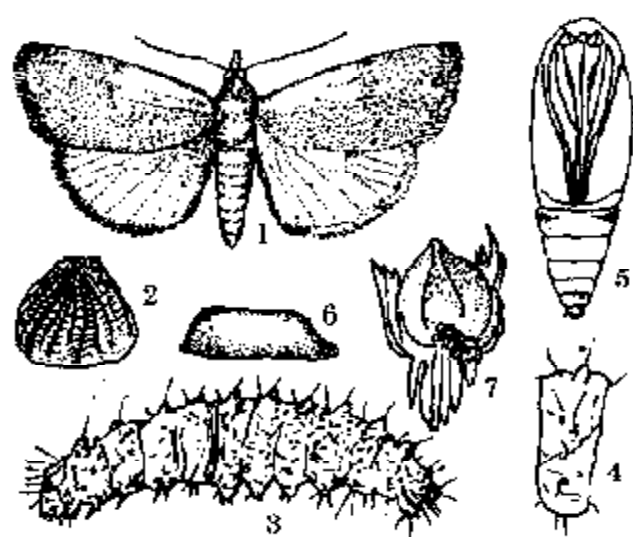


图 1-6 鼎点金刚钻

1. 成虫 2. 卵(放大) 3. 幼虫 4. 幼虫第二腹节侧面观 5. 蛹 6. 茧 7. 棉铃被害状

鼎点金刚钻在河北、河南、山西、四川巴中和湖北襄阳等地均以 1 年发生 4 代为主，少数地方发生 3~5 代。江苏、湖北、贵州等地，1 年多发生 5~6 代，少数发生 7~8 代。第一代多在寄主作物上繁殖为害，第二代开始侵入棉田为害。

鼎点金刚钻卵孵化的适宜温度为

23℃~27℃，相对湿度为 66%~83%；幼虫发育的适宜温度为 25℃~30℃，相对湿度为 80% 以上。但当温度超过 32℃ 时不利于幼虫的生长发育。

防治指标：当 5~7 月份棉田百株有卵 3~4 粒，或 2%~3% 的棉株嫩尖被害时进行防治。8~9 月份百株有卵 8~10 粒时进行防治。

防治方法：①集中处理棉秆、枯铃和落叶，消灭越冬虫源。②在田边种植诱集作物如向日葵、秋葵或木槿等诱杀，以

减轻对棉田的为害。③用 90%晶体敌百虫 1000 倍稀释液或西维因 400 倍稀释液喷雾防治。或用 1.5% 1605 粉剂或 2.5%敌百虫粉剂直接喷粉防治。

## 八、棉叶蝉

也叫棉叶跳虫或棉浮尘子等。主要发生在长江流域及其以南棉区，特别是湖南、湖北、江西、广西和贵州等地。但是 1998年在河北南部的转基因抗虫棉棉田，平均每叶有虫 2~3 头，而且多为无翅若虫。

棉叶蝉的成虫体长 3 毫米，头顶部有 2 个小黑点，头、胸、腹为黄绿色，前翅淡绿色，末端无色透明，末端近 1/3 处有 1 个明显的黑圆点。若虫体长 0.8~2.2 毫米，中后胸的两后角先后长出翅芽，随龄期的长大，由乳状突起发展为条形。卵为长肾形，长 0.7 毫米，无色透明，孵化前为淡绿色。

棉叶蝉 1 年发生 8~14 代，以卵在花生、茄子、豆类、甘薯、锦葵、烟草和木棉等寄主作物的嫩茎和叶柄的表皮内越冬。或以成虫在背风向阳的杂草丛中越冬。早春，当平均温度稳定在 14℃~15℃ 时(榆钱开始落的时候)孵化。幼虫孵出后先在寄主作物田取食繁殖，6 月份迁入棉田为害。8 月中旬到 9 月下旬，当温度到 32℃ 以上，相对湿度在 70%~80% 时，棉叶蝉的繁殖速度最快，进入为害盛期。成虫多在白天羽化，羽化后的第二天就能进行交尾产卵。卵多产在棉株中上部的嫩叶背面中脉组织内，有时产在侧脉和叶片的组织内，幼虫孵化后，产卵的地方有 1 个心脏形的孵化孔。成虫和若虫受惊后能够横行。棉叶被叶蝉为害后，开始由叶尖经叶脉变枯黄，叶片的背面皱缩，并慢慢向中部扩展，最后全叶变红枯焦，导致棉

铃瘦小，甚至脱落。

防治方法：①选用多毛长毛的抗虫品种。②清除田边地头杂草，减少虫源。③集中连片种植，适期早播，促进壮苗早发。适当密植，合理施肥，消灭苗病，防止疯长，提高棉株的抗虫能力。④用 40% 乐果乳油或 40% 甲胺磷乳油 1 000 倍液，喷雾防治。

## 九、棉红铃虫

俗称赤实虫（图 1-7）是南方棉区的重要害虫，在长江流域棉区为害较重。棉红铃虫以幼虫蛀食棉籽和蕾、花、铃，幼蕾被害后苞叶张开脱落，被害花蕾的顶部有针尖大小的钻蛀孔。幼虫在蕾内取食花心，并吐丝缀连花瓣，使花不能开放，有的虽能开花，但花发育不好，花瓣畸形粘连扭曲。幼虫为害青铃时常从铃基部钻入，虫孔很小如针尖，刚钻蛀青铃时外部有黄色粪粒，1~2 天后蛀孔变黑褐色，10~15 天后青铃脱落。大铃被害后，幼虫在铃内钻蛀取食棉籽，把棉籽仁吃空，使被害铃形成僵瓣不能吐絮。而且被害后有利于铃病的发生或遇雨后造成烂铃，影响棉花的品质和产量。

棉红铃虫成虫体长 6.6 毫米，灰白色，前翅尖叶形，暗褐色，有 4 条不规则的褐色横带。后翅菜刀形，银灰色，有细长的缘毛。卵椭圆形，表面有花生样的细皱纹，0.5 毫米大小，初产时乳白色，孵化前变成红色。幼虫初为乳白色略带红色，共 4 个龄期，3 龄以后各体节有红色斑纹，老熟幼虫体长 11~13 毫米，头部棕褐色，虫体润红色。蛹为纺锤形，黄褐色，近羽化时变黑褐色。体长 6~9 毫米，蛹外结有灰白色薄茧。棉红铃虫在棉花生育期 160 天的北方棉区，1 年发生 1~2 代。在棉



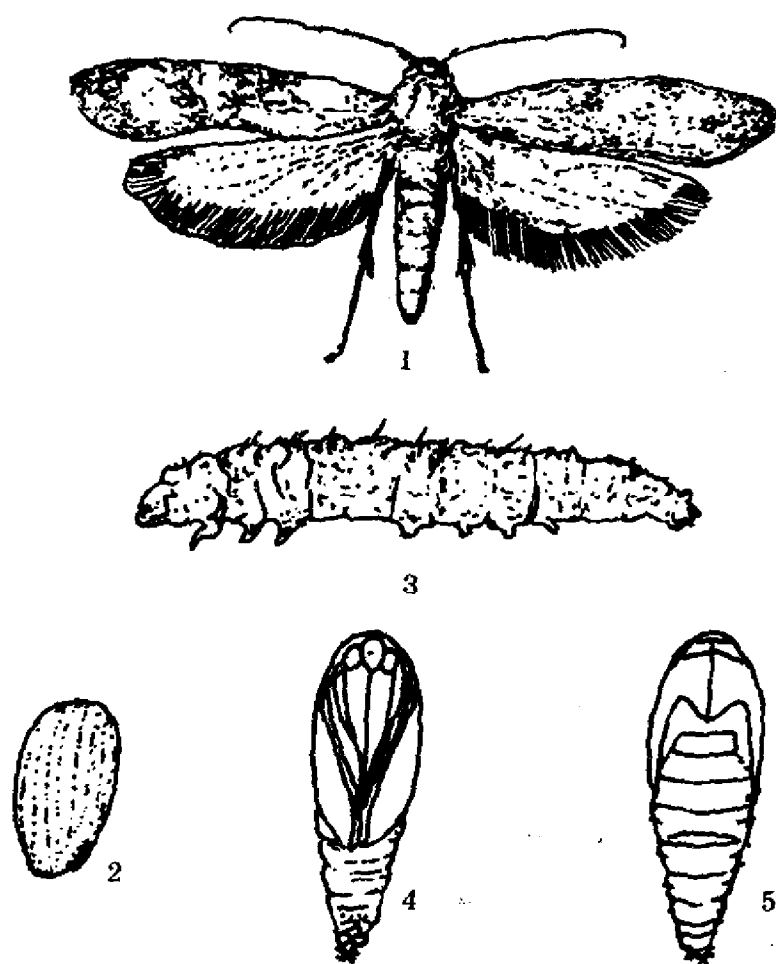


图 1-7 棉 红 铃 虫

1 成虫 2 卵 3 幼虫 4 幼 (腹面) 5 蛹 (背面)

花生育期 180 天的山东、河南、河北、山西、陕西大部分棉区，1 年发生 3 代。在四川、湖北、湖南、江西、江苏、安徽和浙江等棉花生育期 200 天以上的棉区，1 年发生 3~4 代。云南、贵州、广东、广西、福建一带，1 年可发生 5 代以上，多的可达 7 代。

棉红铃虫以老熟幼虫在籽棉、棉籽和枯铃中越冬，当平均气温升到 20℃ 以上时开始化蛹，24℃~25℃ 时羽化。成虫多在白天羽化，羽化后立即隐藏，等到夜晚外出活动，对黑光灯有趋光性。成虫羽化 2~3 天后开始产卵，第一代卵多产在棉株嫩尖及上部果枝的嫩芽、叶和幼蕾上，第二代卵则多产在青

铃上。1头雌蛾一生可产卵30~100粒，多者可达500多粒。第一代幼虫主要为害幼蕾，造成大量脱落。以后各代幼虫以为害青铃为主，造成烂铃或僵瓣。

高温多雨的气候条件有利于棉红铃虫的繁殖。各虫期的发育适温为25℃~32℃，相对湿度为80%，另外棉花播种早，氮肥用量多，生长旺盛，枝叶繁茂和生长期长的棉田，不仅适合棉红铃虫的生长发育，而且繁殖期延长，往往加重为害。

防治方法：①种植转基因抗虫棉是经济有效的防治措施。②消灭棉仓、轧花场所及其他场所的越冬虫源。③化学去蕾。在6月中下旬用浓度为100毫克/千克的乙烯利加100毫克/千克的缩节胺溶液喷洒棉株，每667平方米用20千克药液，去除棉花早蕾，调节棉花生育期，以减少棉红铃虫的虫花数。④当2代棉红铃虫百株卵量达50~80粒，3代百株卵量达160~200粒时，用菊酯类农药或有机磷类农药1000~1500倍液喷雾防治。喷药时，2代要做到全株均匀喷药。3代防治时，药液要集中喷在中上部的青铃上，如果喷药时对上部青铃喷头朝下喷射，对中部青铃使喷头横向喷射，效果会更好。⑤人工摘虫花。在7月份从开花期到开花盛期每天上午8~12时，结合整枝打杈摘除虫花，把摘掉的虫花装到塑料袋里，带出田外集中处理，此法并不影响棉花产量。

## 十、棉大卷叶螟

也叫卷叶虫、打包虫或包叶虫（图1-8）等，也是鳞翅目害虫，因此，转基因抗虫棉对它的抗性也很强。

棉大卷叶螟主要以幼虫为害棉叶，开始时棉叶被吃成许多小孔，以后被幼虫吐丝卷成喇叭形或圆筒形，叶片被吃成孔

洞或大缺刻，严重时棉株叶片被全部吃光，仅剩下叶脉。严重影响棉花的生长发育，不能开花结铃。

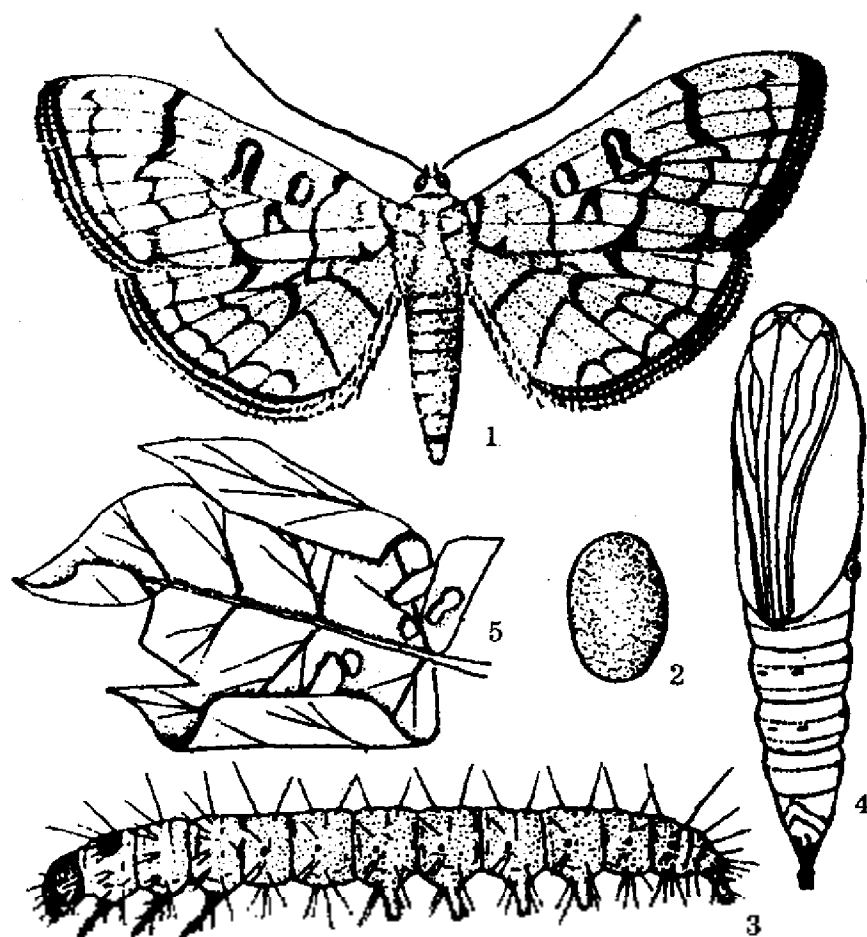


图 1-8 棉大卷叶螟

1. 成虫 2. 卵放大 3. 幼虫 4. 蛹 5. 病状（仿浙江农大）

棉大卷叶螟的成虫体长 8~14 毫米，虫体黄褐色有闪光，翅上有褐色花纹，触角为淡黄色丝状触角。卵为椭圆形，约长 0.12 毫米，宽 0.09 毫米，初为乳白色，孵化前变成灰色。老熟幼虫体长 25 毫米，宽约 5 毫米，由青绿变为淡褐色，越冬前红色，胸足为黑色，头红褐色，有不规则的深紫色斑纹。蛹体长约 12~13 毫米，纺锤形，初化蛹时为淡绿色，后变为红棕色。

棉大卷叶螟在黄淮棉区 1 年发生 3~4 代，在长江流域棉

区 1 年发生 4~6 代，以老熟幼虫在枯枝落叶、棉田落铃或杂草中结茧越冬。4~5 月份化蛹羽化，第一代幼虫在木槿、苘麻等作物田里繁殖为害。第二代开始迁入棉田为害，8~9 月份是为害盛期。成虫白天隐藏，黑夜出来活动，有趋光性。成虫羽化后即可交尾，两天后开始产卵，卵多散产在叶背面，靠近叶脉处最多。每头雌蛾平均可产卵 185~256 粒，一般在 3 天内把卵产完。1~2 龄幼虫聚集在叶背啃食叶肉，保留叶的上表皮，3 龄以后吐丝卷叶，在叶筒内为害，虫口密度高的时候 1 个叶筒内可有儿头幼虫，当一片叶吃完时再转移到其他叶片继续为害。幼虫老熟后在卷叶筒内化蛹。幼虫有吐丝下垂随风飘移的习性。一般在高温多湿、水肥充足、生长茂盛以及离村庄较近或棉叶肥大的棉田为害较重，鸡爪形的棉花品种则很少受害。

防治方法：①种植转基因抗虫棉。②清除田间杂草枯叶，防治早期寄主上的幼虫，减少虫源。③结合整枝打杈，捏死卷叶筒内的幼虫。④在 1~2 龄幼虫期没有卷叶之前，用菊酯类农药或有机磷农药 1 000~1 500 倍液，喷雾防治。

## 十一、地老虎

也叫土蚕（图 1-9），是为害棉苗的主要害虫。地老虎的食性很杂，除为害棉花外，还可为害粮、油、蔬菜、烟草等各种作物的幼苗。

刚出壳的初孵幼虫只咬食叶肉，留下表皮，稍大一点后把叶片咬成缺刻。如果棉苗的生长点被地老虎幼虫为害，就会形成多头棉。当地老虎的幼虫长到 3 龄以后，就能咬断棉苗的主茎，造成缺苗断垄。地老虎有大地老虎、小地老虎和黄地老虎

之分。

大地老虎成虫体长 25~30 毫米,前翅前缘为棕褐色,其余为黑褐色,有棕褐色的肾状纹和环形纹。老熟幼虫体长 41~60 毫米,黄褐色,体表有很多皱纹,臀板为深褐色,布满了龟裂状纹。

大地老虎在全国棉区都可发生,1 年只发生 1 代,以幼虫在土中越冬。第二年 3~4 月份出土为害,4~5 月份是为害盛期。9 月中旬以后化蛹羽化,并在土壤表面或杂草上产卵,幼虫孵化后进入土中越冬。

小地老虎成虫体长 17~23 毫米,体为灰褐色,前翅上有肾形斑、环形斑和棒形斑。肾形斑外边有一个很明显的尖端向外的楔形黑斑,亚缘线上有 2 个尖端向里的楔形斑,3 个楔形斑相对,很容易识别。老熟幼虫体长 37~50 毫米,头部褐色,有不规则的褐色网纹,臀板上有 2 条深褐色纵纹。

小地老虎在全国各棉区都有发生,在黄河流域棉区 1 年发生 3~4 代,在长江流域棉区 1 年发生 4~6 代,以幼虫和蛹

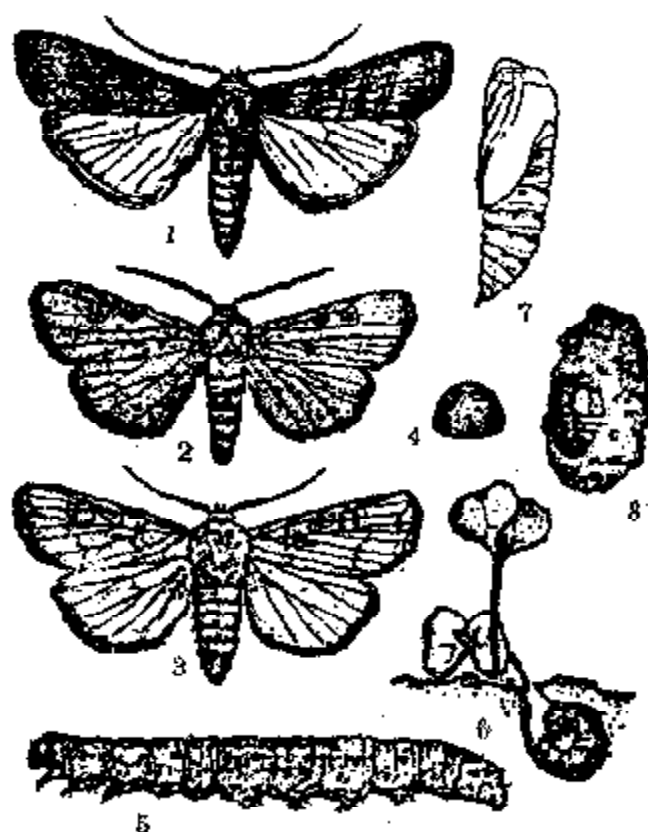


图 1-9 地老虎

1. 小地老虎成虫 2. 黄地老虎成虫  
3. 大地老虎成虫 4. 卵簇 5. 幼虫  
6. 病状和幼虫潜伏土穴中 7. 蛹  
8. 土茧内蛹 (仿西北农大)

越冬，但在黄河流域棉区以北不能越冬。卵多产在上表的残株根茬、棉苗或杂草上，4月下旬到5月上旬是幼虫发生盛期，在阴涼潮湿、杂草多和湿度大的棉田，虫量多，发生重。

黄地老虎成虫体长14~19毫米，前翅黄褐色，有1个明显的黑褐色肾形斑和黄色斑纹。老熟幼虫体长33~45毫米，头部深黑褐色，有不规则的深褐色网纹，臀板有两大块黄褐色斑纹，中央断开，有分散的小黑点。

黄地老虎主要分布在西北内陆棉区和黄河流域棉区。在西北棉区1年发生2~3代，在黄河流域棉区1年发生3~4代。以老熟幼虫在土中越冬，3~4月份化蛹，4~5月份羽化。成虫发生期比小地老虎晚20~30天，只有第一代幼虫为害棉苗。一般在土壤粘重、地势低洼和杂草多的棉田发生较重。

防治方法：①种衣剂处理种子，苗期可防地老虎。另外，转基因抗虫棉也有杀伤地老虎作用。②诱杀成虫。3种地老虎的成虫都有喜欢灯光和糖醋液的习性，在成虫发生期用黑光灯、杨树枝把、新鲜的桐树叶和糖醋液（糖醋液的配制方法是6份糖加3份醋加10份水混合）等方法诱杀成虫，能收到很好的防治效果。③诱杀幼虫。在地老虎幼虫为害期用90%晶体敌百虫100克加水1升混合后喷拌在5000克炒香的麦麸或砸碎炒香的棉籽饼上，配制成地老虎喜欢吃的毒饵，傍晚顺垄撒施在棉苗附近进行防治。④喷雾防治。在棉花苗期用90%晶体敌百虫1000倍液，或20%速灭杀丁1500~2000倍液，或50%辛硫磷1500倍液，喷雾防治（注意：辛硫磷的使用浓度不能低于1000倍液，否则容易产生药害）。

## 十二、美洲斑潜蝇

美洲斑潜蝇（图 1-10）是近两年新传入我国的一种危险

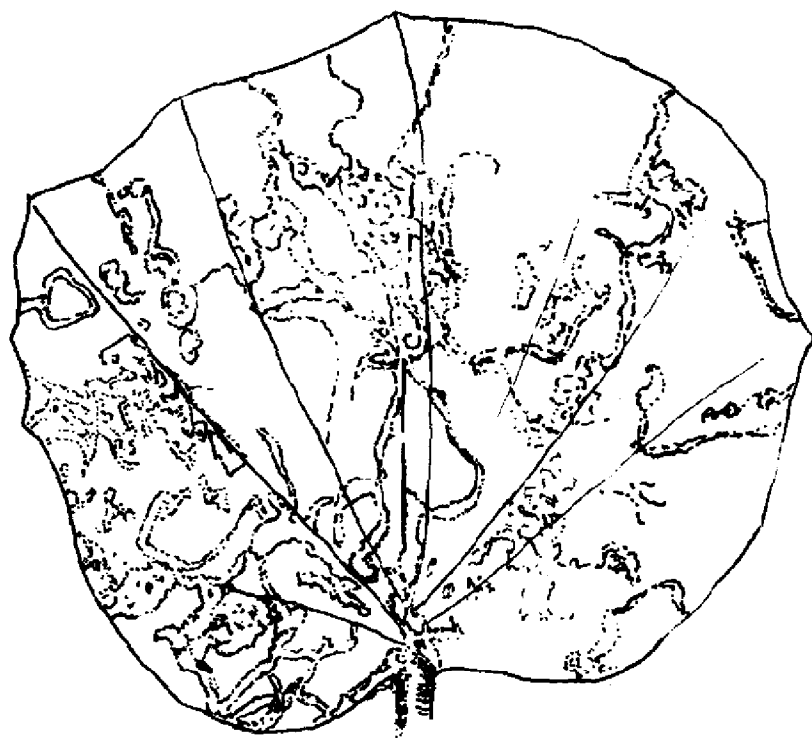


图 1-10 美洲斑潜蝇

性很大的毁灭性害虫，目前已在国内 23 个省、市、自治区发生为害，而且受害作物的种类很多。除严重为害黄瓜、丝瓜、西瓜、茄子、番茄等多种蔬菜之外，还能为害棉花、蓖麻和部分花草。现已成为很多地区蔬菜上的重要害虫。田间调查结果表明，美洲斑潜蝇 6 月下旬在棉田开始发生为害，7 月中旬进入为害盛期，平均百株虫叶 20~750 片，单叶虫道少的 5~10 条，约占叶面积的 5%~10%，多的单叶有虫道 20~30 条，约占叶面积的 70% 以上。被害叶片的叶肉被取食一空，使叶片失去光合作用的能力，严重影响棉花的生长发育。

美洲斑潜蝇是一种体长只有 2 毫米左右大小的小蝇子。它的后头部和腹背面是黑色，其他部分为黄色。幼虫是一种没有头的蛆，初孵的幼虫颜色很淡，以后慢慢变成黄色和鲜黄色。老熟幼虫体长 2 毫米左右，最大的不超过 3 毫米。蛹体长 1.3~2 毫米，黄色或鲜黄色。美洲斑潜蝇的幼虫藏在作物的叶片里面取食叶肉，在叶片上留下弯弯曲曲的蛇形虫道，新鲜的虫道为白色，老虫道为黄褐色或铁锈色。使叶片像绘制的地图一样，所以很多老乡也把美洲斑潜蝇叫做地图虫。为害严重时，1 片叶子上有十到十几头甚至几十头幼虫，叶片上 80% 以上的叶肉被吃光，严重影响叶片的光合作用，使其产量受到影响。

防治方法：①在零星发生时期，及时摘除有虫叶片和带虫的植株残体烧毁和深埋。②用黄色诱板诱杀成虫。成虫发生期，在田间每隔 50 平方米左右插 1 块 8 开纸大小的黄色粘性诱杀板，诱板高出作物 10~15 厘米，能诱杀大量成虫。③用高效低毒的阿维霉素系列杀虫剂进行喷雾防治。如：1.8% 的爱福丁乳油 2 000~2 500 倍液，或 15% 的阿乐乳油 2 000~3 000 倍液，或克螨灵、螨虫清等杀虫剂喷雾防治。

### 十三、棉粉虱

棉粉虱(图 1-11)以成虫和若虫为害棉花，但以若虫为害更重，在黄河流域棉区和长江流域棉区都有分布。棉粉虱的成、若虫群集在棉花叶片背面吸食汁液，被害棉叶上出现褪绿斑点或红褐色斑点，造成棉株生长不良，为害严重时引起蕾铃大量脱落，降低棉花的产量和品质。

棉粉虱的成虫很小，体长只有 1 毫米大小，成虫的身体和



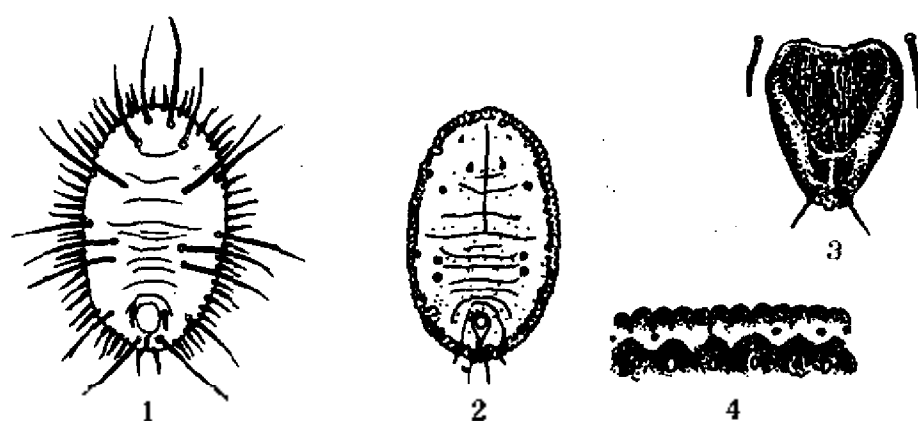


图 1-11 棉粉虱

1. 幼虫 2. 蛹 3. 管状孔及第八节棘毛位置 4. 外缘锯齿及分泌突起

翅膀上有蜡质白粉。1 龄若虫能爬行，其他各龄期若虫则定居在叶片背面取食。若虫共有 5 个龄期，5 龄若虫也叫蛹，蛹壳长 0.7 毫米。

棉粉虱 1 年发生 10 代左右，5 月上中旬开始迁入棉田为害，9~10 月份是为害盛期。成虫喜欢在温暖无风的天气活动，把卵产在棉株中上部叶片的背面。

防治方法：①清除田边地头杂草，消灭棉粉虱早春活动场所，减少虫源基数。②用黄色诱板诱杀成虫。因棉粉虱有喜欢黄色和黄绿色的习性，把黄色粘胶板或塑料薄膜涂上黄油或机油挂在棉田地边，棉粉虱成虫便会粘落在黄色诱杀板上。③喷药防治。用 10%扑虱灵 800 倍液，或 40%灭抗铃 2000 倍液，或 20%灭扫利 2000~2500 倍液，或 2.5%天王星 1000~1500 倍液喷雾防治。由于棉粉虱世代重叠严重，所以要每隔 3~5 天防治 1 次，连喷 2~3 次，才能保证防治效果。

#### 十四、蜗牛

蜗牛(图 1-12)是长江流域棉区和黄河流域棉区棉花苗

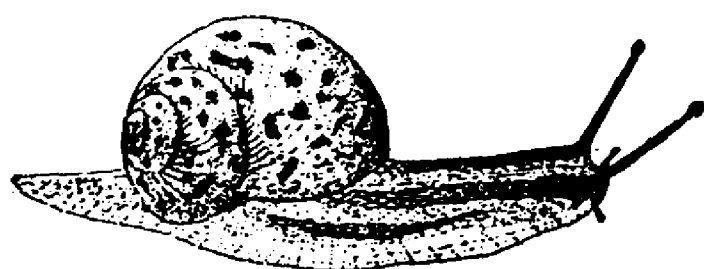


图 1-12 蜗 牛

期的重要有害生物，是一种雌雄同体、异体受精的软体动物。能为害棉花、麦子、豆类和蔬菜等多种作物。在棉田主要为害棉苗嫩芽、叶片和嫩茎，受害轻的叶片被咬成缺刻和孔洞，受害重的叶片被吃光，茎被咬断，造成缺苗断垄现象。

蜗牛的贝壳颜色为黄褐色，成年蜗牛贝壳的直径为 20~23 毫米，体长 35 毫米，顺时针旋转 5 圈半。蜗牛 1 年发生 1~1.5 代，大小蜗牛都能在绿肥作物和蔬菜的根部或松土及石块下越冬，每年的 11 月份进入越冬状态，第二年的 3~4 月份开始活动，4 月底至 5 月中旬转移到棉田为害，直到 6 月底。在潮湿多雨的年份或土壤潮湿的棉田发生较重。

防治方法：①当每平方米有蜗牛 3~5 头时，撒毒土或毒饵防治。每 667 平方米用砒酸钙 1500 克拌细土 15 千克撒施。也可用 90% 晶体敌百虫 500 克或蜗牛敌 500 克拌炒香的棉籽饼粉 10 千克，在傍晚撒在棉田，每 667 平方米撒毒饵 5 千克。②用 90% 晶体敌百虫 1000~1500 倍液喷雾防治。

## 十五、蝗 虫

蝗虫也叫蚂蚱，是杂食性害虫。玉米、棉花、水稻、高粱、麦类、豆类等作物都能为害。蝗虫的种类很多，但为害棉花的主要有中华稻蝗、短额负蝗和日本黄脊蝗。中华稻蝗主要分布在

黄河流域和长江流域棉区，短额负蝗和日本黄脊蝗在全国各主产棉区都有发生。

中华稻蝗成虫体长 16~40 毫米，雌虫比雄虫体长差不多能大 1 倍，虫体淡黄色，前翅的前缘是绿色，其他部分都是淡褐色。中华稻蝗 1 年发生 1~2 代，以卵在田埂、地边的荒土中越冬。5 月份孵化出土，7~8 月份见到成虫，以成虫和若虫为害棉叶，在潮湿多草的棉田发生较重。

短额负蝗（图 1-13）也叫小扁担（尖头蝗），雌成虫体长 32 毫米，雄成虫体长比雌虫约小一半，经常是一大一小背在一起活动。体色淡绿或褐色，有淡黄



图 1-13 短额负蝗

色瘤状突起，头尖，颜面斜度很大，与头成锐角。雄成虫的丝状触角很长，等于头胸之和。短额负蝗在全国各产棉区都能发生为害。在华北棉区 1 年发生 1 代，在长江流域棉区 1 年发生 2 代。以卵在上中越冬，卵多成块产在杂草稀少、地面较平整和不干不湿的细土上。卵块在上中的深度约 2~3 厘米，每块卵中有 25~100 粒卵，短额负蝗 90% 以上能连续多次交尾产卵。1~2 龄若虫取食叶肉，并能把棉叶咬成缺刻，成虫咬食棉苗、苞叶和花。上午 11 时以前和下午 3~5 时是蝗虫的取食活动盛期。天气炎热时，取食的活动时间上午提前到 10 时以前，下午则推迟到傍晚，其他时间则躲藏到作物和杂草中。

日本黄脊蝗成虫体长 31~36 毫米，黄褐色或暗褐色，体背面沿中线从头顶到翅尖有明显的浅黄色纵条。在全国各棉区都有分布。在黄河流域棉区和长江流域棉区 1 年发生 1 代，

以成虫在田边杂草或土缝中越冬。3~4月份开始为害小麦,小麦收割后转移到棉田、大豆、玉米、红薯地为害,并在土里产卵,6~7月份蝗蛹出土为害(蝗蛹共分6个龄期),8月中旬羽化为成虫,10月中下旬开始越冬。

防治方法:①坚持冬耕冬灌,清除田边杂草,减少越冬虫源。②在蝗蛹没有分散为害之前,每667平方米喷施1.5%1605可湿性粉剂2千克,或用50%甲胺磷1500倍液、或40%辛硫磷2000倍液、或2.5%功夫菊酯2000倍液任选一种喷雾防治。③用90%晶体敌百虫50克加适量的水稀释后拌炒香的麦麸或豆饼5千克制成毒饵,撒在田间诱杀。

## 十六、棉大造桥虫

棉大造桥虫又叫棉叶尺蛾,俗名叫量地虫(图114),是棉花生长中后期的食叶性害虫。棉大造桥虫主要以幼虫咬食棉叶,发生严重的地块,叶片常被吃光,形成光秆,有时也为害花蕾,影响结铃,在棉花、大豆间作的地块发生严重。

棉大造桥虫在黄河流域棉区和长江流域棉区都有发生,它是一种间歇性局部为害的杂食性害虫。除为害棉花外,还为害豆类、花生、向日葵、麻类等作物。在长江流域棉区1年发生4~5代,每1代的发生历期大约40天,最后1代幼虫10月上旬开始入土化蛹,以蛹在土中越冬,第二年3月中下旬开始羽化。成虫羽化后1~3天交配,交配后1~2天产卵,卵散产在土缝、土面或柴草上。棉大造桥虫的卵壳较厚,能借流水传播蔓延。雌蛾的产卵能力强,1头雌蛾能产卵800多粒。初孵幼虫有吐丝下垂随风飘移转株为害的习性,幼虫的行动不很活泼,爬行时身体中间拱起如桥状。有时虫体像嫩枝一样栖息

在棉株上。第一代主要为害豆类，第二代为害棉花，第三代因天气炎热发生不太重，第四代在棉田发生虫量增加。

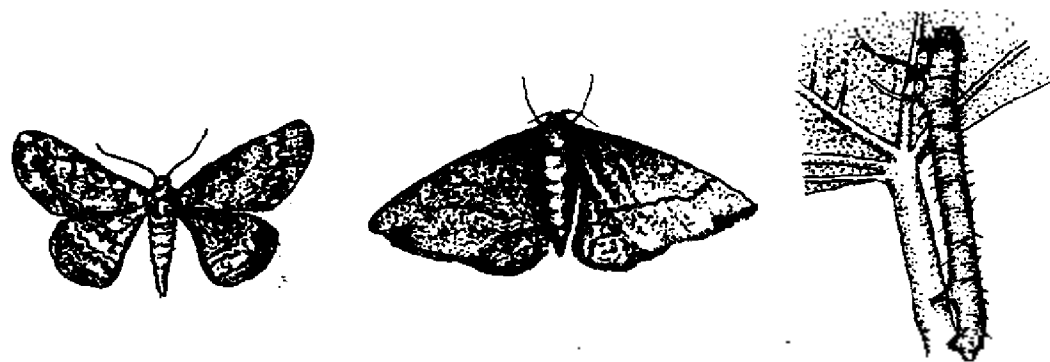


图 1-14 棉大造桥虫成虫及幼虫

棉大造桥虫成虫体长 16~20 毫米，前翅暗灰色，翅中央有半圆形白斑，翅外缘有 7~8 个半月形黑斑互相连接。老熟幼虫体长 40 毫米，黄绿色，圆筒形，光滑，两边密生黄色小点。卵长椭圆形，青绿色。

防治方法：①应用转基因抗虫棉品种是防治棉大造桥虫的有效措施。②冬耕灭蛹，减少第二年的虫源基数。一般成熟较晚的棉花、花生、大豆田是棉大造桥虫末代幼虫的主要发生地块，也是蛹越冬的主要场所。对这些地块进行冬耕冬灌，可消灭大部分越冬蛹，能有效地减轻第二年的发生程度。③诱杀成虫。在棉大造桥虫成虫发生期，通过往棉田插放杨树枝把诱杀成虫，把成虫消灭在产卵之前。方法为：每 6~10 根树枝捆成 1 把，每 667 平方米 10~15 把，分散插放在棉田行间，插放的高度稍高于棉株。但必须在每天早晨捕杀成虫。才能降低田间虫口基数。否则将会加重田间为害程度。④药剂防治，可结合防治其他害虫兼治。大发生时，在幼虫 3 龄以前用 50%西维因可湿性粉剂 300~500 倍液喷雾，或用 25%赛宝乳油 2000 倍液，或 5%高效氯氰菊酯乳油 2000 倍液喷雾防

治。

## 十七、棉小造桥虫

棉小造桥虫又叫棉夜蛾，俗名叫打弓虫（图 1 15）。除西

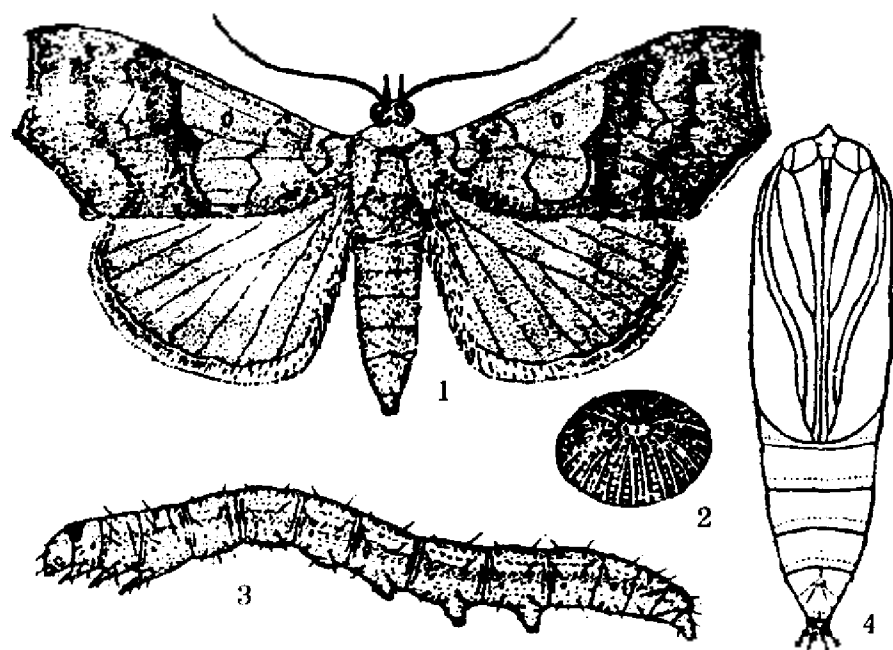


图 1 15 棉小造桥虫

1. 成虫 2. 卵放大 3. 幼虫 4. 蛹（仿浙江农大）

北内陆棉区和新疆棉区外，其他棉区都有发生，但以长江流域棉区和黄淮流域棉区发生为害较重。卵多产在中下部叶片的背面，初孵幼虫喜欢爬行，有吐丝下垂随风飘移转株为害的习性。1~2龄幼虫主要为害棉株的中下部叶片，3~4龄时转移到棉株的上部咬食棉叶、蕾、花和幼铃。棉田内的老熟幼虫常在蕾、铃、苞叶间吐丝结茧化蛹。7~9月份雨水多的年份，有利于棉小造桥虫发生为害。

棉小造桥虫在黄河流域棉区 1 年发生 3~4 代，主要在 8~9 月份为害。在长江流域棉区 1 年发生 4~6 代，主要在

7~8 月份为害。

棉小造桥虫成虫体长 10~12 毫米，头胸部黄色，腹部灰黄色，前翅有 4 条波状横纹，内半部淡黄色，布满红褐色小点，近前翅中间有一个椭圆形白斑。成虫有较强的趋光性，对杨树枝把也有趋性。雌蛾体色较浅，1 头雌蛾能产卵 200~1 000 粒。卵青绿色，扁圆形，顶端有环状隆起线，有很多纵棱和横格。3 龄幼虫体长 10~12 毫米，老熟幼虫体长 35 毫米，体色青绿或灰黄色。蛹纺锤形，体长约 12 毫米，有两对并列的臀棘。

防治方法与棉大造桥虫相同。

## 十八、棉铃虫

棉铃虫（图 1-16）的食性很杂，它们为害的作物种类很多，如粮食作物、棉花、蔬菜、果树、野草等植物均能取食为害。棉铃虫在黄河流域棉区 1 年发生 4 代，以蛹在土里边越冬，第二年 4 月中下旬开始出蛾产卵，这一批蛾子叫越冬代成虫，多在麦田产卵为害，幼虫在小麦收割前钻到畦埂边的松土里化蛹，一般不为害棉花。等到 6 月上中旬这些蛹变成蛾子后飞到棉花地里产卵，卵孵化出小虫为害棉花的顶尖和幼蕾。这就是经常在棉田里为害最重的 2 代棉铃虫，这代主要为害棉花顶尖，所以 90% 的卵集中产在棉花顶尖的心叶上。造成无头棉和公棉花，影响棉花的正常生长。6 月中下旬是 2 代棉铃虫为害盛期，也是棉铃虫防治的关键时期，这一代防治的重点是保护棉花的顶尖。7 月中下旬是第三代棉铃虫发生为害盛期，8 月中下旬是第四代棉铃虫发生为害盛期。这两代棉铃虫主要为害棉花的蕾、花、铃，造成蕾、花、铃的大量脱落，对棉花的产

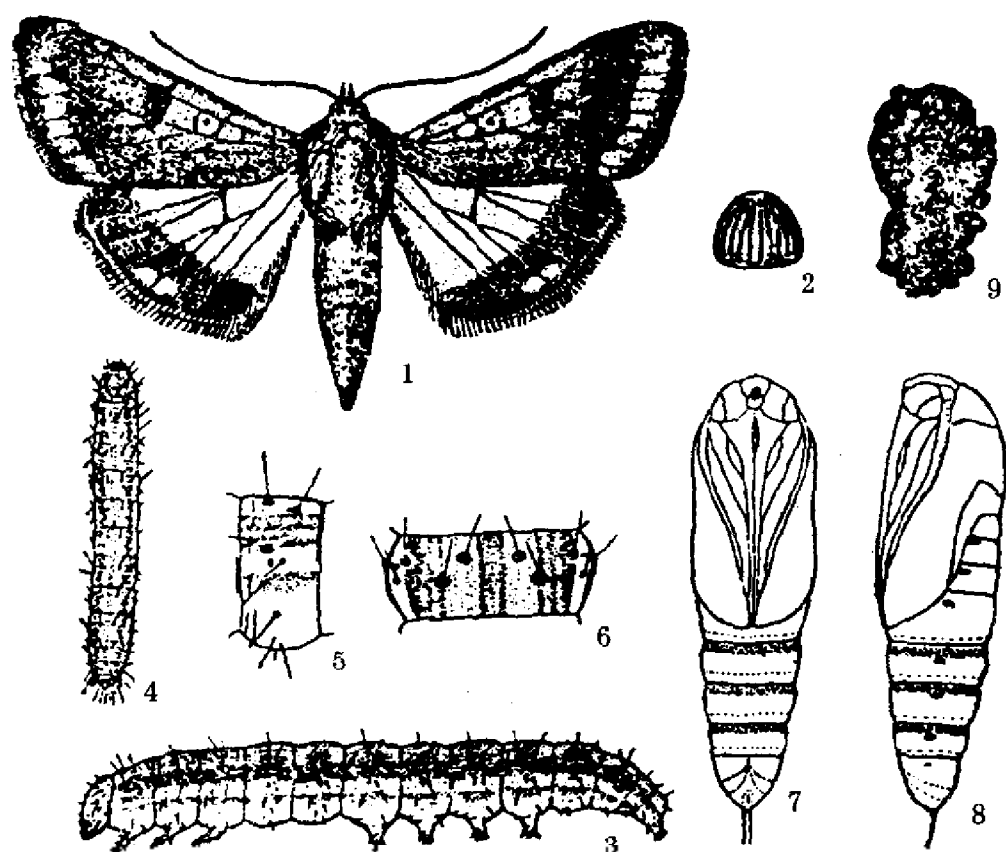


图 1-16 棉铃虫

1. 成虫 2. 卵 3. 成长幼虫侧面观 4. 未成长幼虫背面观 5. 幼虫  
第二腹节侧面观 6. 幼虫第二腹节背面观 7. 蛹腹面观  
8. 蛹侧面观 9. 上茧（仿浙江农大）

量影响很大。所以抓好 3,4 代棉铃虫的防治也很重要。3,4 代棉铃虫产卵部位比较分散,叶片、茎秆、蕾、花、铃及其苞叶上都有卵粒,因此防治比较困难。喷药时一定要用足药液量,进行全株均匀喷雾,才能收到好的防治效果。另外 3,4 代棉铃虫除为害棉花外,还为害玉米、花生、豆类、蔬菜、果树等各种农作物。9 月份以后,随着气温的下降,残留的老熟幼虫开始入土化蛹越冬。等到第二年 4 月份再开始出土为害。

棉铃虫蛾子一般体长 16~17 毫米,雄蛾体色为绿褐色,雌蛾多为黄褐色。卵为 0.5~0.8 毫米的半球形,新卵第一天



是乳白色，第二天变成黄色，第三天变成黑褐色开始孵化出小幼虫。幼虫分 5~6 个龄期。老熟幼虫的体长 40~45 毫米，幼虫身体的颜色变化较大，有纯绿色、黑绿色、黄白色和浅麻色等。蛹成纺锤形，头部比较圆滑，尾部较尖，有两个尾刺。

防治方法：①棉花收获后及时拔除棉柴，进行秋耕、冬灌，消灭越冬虫源。实践证明，此法能消灭 70%越冬虫源。②小麦收割后及时破埂灭蛹，减少 2 代虫源基数。田间调查发现麦田棉铃虫蛹 80%集中在畦埂的土里。③结合田间整枝打杈，人工捉虫抹卵。④种植洋葱、胡萝卜、白萝卜等早春开花作物，把棉铃虫成虫诱集在田内集中消灭。⑤喷药防治。当棉田内 2 代棉铃虫卵急增期的第三天开始喷第一次药，以后每间隔 3 天喷 1 次。根据不同年份、不同区域、不同世代棉铃虫发生期的长短，每一代所需喷药的次数不同。一般每一代需喷药 2~3 次。2,3 代棉铃虫为防治重点。2 代用久效磷或甲胺磷 150~200 倍液滴心或抹顶为好，这样既能使用少量农药保护棉花顶尖不被棉铃虫为害，还能减少农药对棉田内天敌的伤害。2,3 代棉铃虫可用 75%拉维因 4 000 倍液，或 25%西维因 1 000 倍液，甲胺磷、久效磷等有机磷类农药或其他复配药剂 1 000~1 500 倍液喷雾防治。

## 十九、玉米螟

玉米螟也叫玉米钻心虫（图 1-17），主要为害玉米，但当春玉米面积减少时，也常在棉田为害棉花。幼虫先在棉花嫩头下部或上部叶片的叶柄基部钻蛀进去，使棉花的嫩头或叶片折断或萎蔫下垂。蛀入棉秆后造成棉秆上部枯死或折断，影响棉花的正常生长。

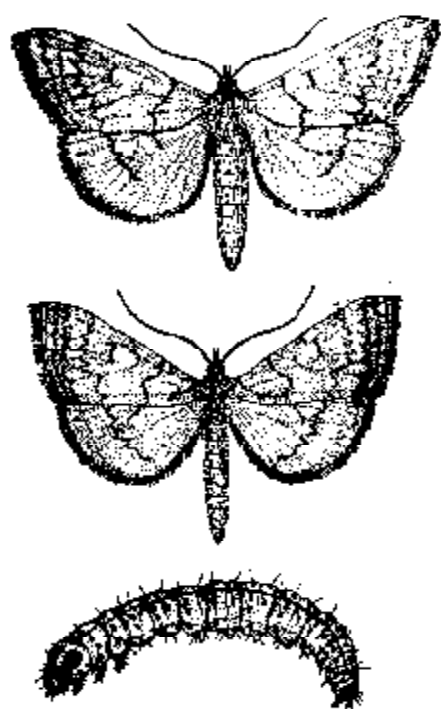


图 1-17 玉米螟成虫和幼虫

玉米螟成虫是一种黄褐色的小蛾子,体长 10~13 毫米。老熟幼虫体长 20~25 毫米,头棕黑色,体乳白色,背部稍带点粉红色或青灰色。卵像鱼鳞一样粘成 1 块,每 1 块有几十粒,卵粒为扁平的短椭圆形,卵刚产下来时是乳白色,后变成黄白色,小虫出来之前,卵块中间出现小黑点,是幼虫的头壳。蛹为红褐色的纺锤形,蛹长 13~18 毫米,尾部尖细。

玉米螟在黄河流域棉区 1 年发生 3 代,以老熟幼虫在玉米秆、玉米穗轴或棉秆内越冬。5 月中下旬是蛾发生期,5 月底至 6 月初是产卵盛期,6 月上中旬是为害盛期。主要为害棉苗的叶片和茎秆,后期主要为害棉铃。

防治方法:3 月底以前处理完棉花、玉米、高粱秆等玉米螟越冬场所,减少越冬虫源。在玉米螟产卵盛期结合防治棉铃虫进行喷药防治。

## 二十、银纹夜蛾

银纹夜蛾(图 1-18)为杂食性食叶害虫,主要为害萝卜、白菜、甘蓝、芜菁等蔬菜,也为害茄子、豆类、棉花等作物。一般发生年份对棉花为害不大,但在个别年份大发生时,对棉花造成较大的为害。

银纹夜蛾主要以幼虫为害叶片,初孵幼虫多藏在叶背面,

早、晚取食叶肉，剩下表皮，并能吐丝下垂。3龄以后咬食叶片，造成孔洞或缺刻，严重时把叶片吃光。幼虫老熟后在叶背面结茧化蛹。



图 1-18 银纹夜蛾

银纹夜蛾的成虫有趋光性，白天藏起来，黑夜出来活动产卵，卵多散产在叶背面，3~6天孵化。在黄河流域棉区 1 年发生 3~5 代，在长江流域棉区 1 年发生 5~6 代。以蛹在叶片或土表的厚茧中越冬。每年的 4 月中下旬开始见成虫，成虫体长 12~17 毫米，头部灰褐色，前翅深褐色，翅中间有 1 个银白色的三角形斑纹和 1 个钩形斑纹。卵半球形，初产白色，后变成紫色。老熟幼虫体长 25~32 毫米，有两对腹足。蛹纺锤形，体长 18~20 毫米，尾部有 6 根尾刺。下雨过多，湿度太大或暴风雨天气不利于银纹夜蛾的发生为害。

防治方法：①用黑光灯诱杀成虫。②防治棉铃虫等其他害虫时兼治，一般不用单独防治。严重时可用 90% 万灵粉 5 000 倍液，或 5.7% 百树菊酯 3 000 倍液等喷雾防治。

## 二十一、斜纹夜蛾

也叫莲纹夜蛾、斜纹夜盗虫等。主要以幼虫为害棉株、叶片、蕾、花和铃。它的食性很杂，什么都吃，能为害大白菜、甘蓝、茄科作物和棉花等 200 多种作物。除东北地区外，在全国各地都发生斜纹夜蛾的为害。

斜纹夜蛾的初孵幼虫群集在叶背面取食叶肉，剩下叶脉

和表皮,使被害叶变成纱网一样的花叶,2龄以后分散为害叶片和蕾、铃,严重时能把叶片吃光,造成蕾铃脱落或烂铃。斜纹夜蛾的幼虫体长14~20毫米,深褐色,前翅灰褐色,有3条白色斜纹。卵扁半球形,直径0.5毫米大小,表面有网纹,初产乳白色,后变成淡绿色,孵化前为紫黑色,卵粒集结成3~4层的卵块,外面盖有松散的灰黄色绒毛。老熟幼虫体长35~47毫米,体色变化较大,主要有花斑、黑斑和土黄3种色形。蛹红褐色,体长15~20毫米。

在黄河流域棉区1年发生4~5代,在长江流域棉区1年发生5~6代。以蛹和少量的老熟幼虫在地下越冬。成虫的飞翔能力强,能做远距离迁飞,多在夜间活动,有趋光性和趋糖醋习性。卵多产在棉株中部叶片背面的叶脉分杈的地方,成块状。初孵幼虫集中在一起为害,2龄以后分散为害,4龄以后进入暴食期,老熟后入土化蛹。在长江流域棉区7~8月份,黄河流域棉区8~9月份为害较重。

防治方法:①用黑光灯、糖醋液或杨树枝把蘸500倍敌百虫稀释液诱杀成虫。②摘除卵块或没有分散为害的“纱网形”被害叶。③在幼虫分散为害以前,用50%辛硫磷1500倍液,或90%敌百虫1000倍液,或2.5%功夫菊酯乳油3000倍液,在傍晚喷雾防治。

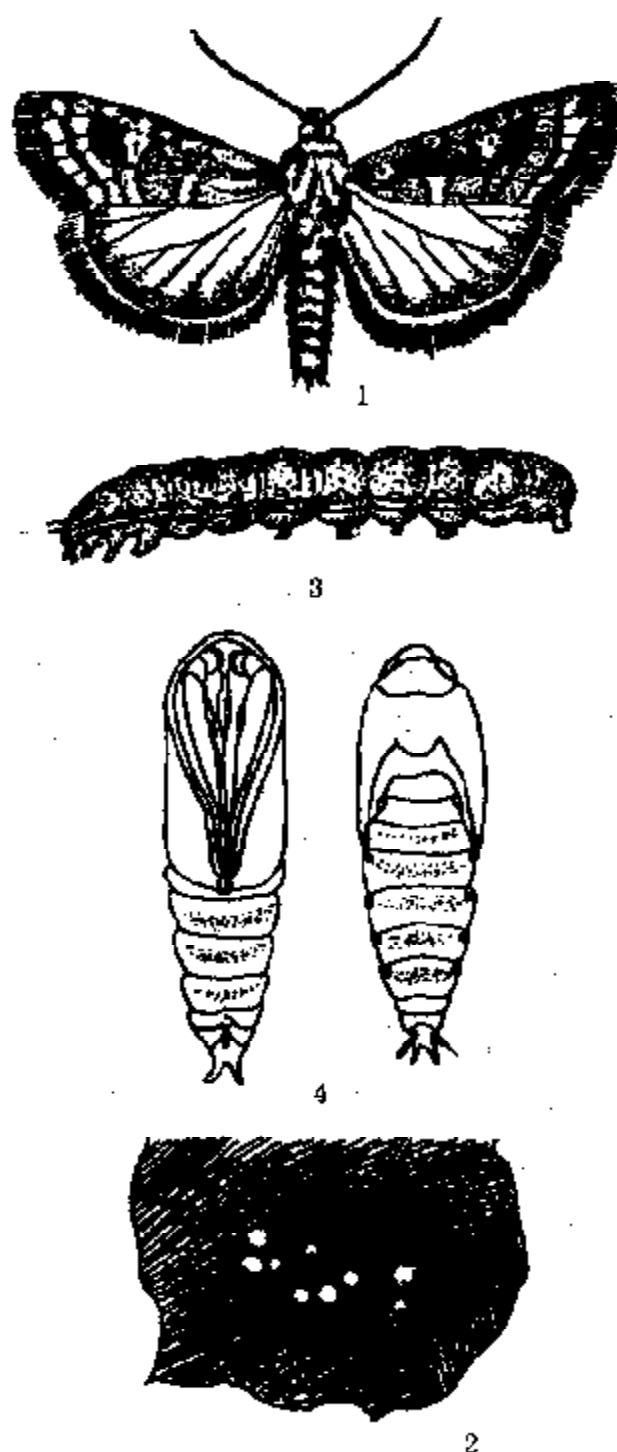
## 二十二、甜菜夜蛾

也叫贪夜蛾、玉米叶夜蛾(图1-19),其食性杂,危害广,在全国各地都有发生。能为害棉花、甜菜、玉米、大豆、蔬菜等100多种作物。近两年来频繁严重发生,有上升为主要害虫的趋势。初孵幼虫多群集在叶背面吐丝结网,取食叶肉,只留表皮,3龄以

后分散为害棉叶，严重时也为害蕾、铃。

成虫体长 10~14 毫米，灰褐色，前翅中间有 1 个肾形斑和 1 个上红色圆斑。卵粒馒头形，淡黄或淡青色，重叠成卵块，有土黄色绒毛覆盖。老熟幼虫体长 22~30 毫米，体色变化较大，有浅绿、暗绿、灰褐和黑褐色，3 龄以前多为绿色。蛹黄褐色，体长 10 毫米。

在黄河流域棉区 1 年发生 4~5 代，长江流域 5~6 代。以蛹在土室中越冬。每年 7~9 月份是为害盛期。甜菜夜蛾是 1 种间歇性大发生害虫。成虫白天隐藏，夜间活动，喜欢灯光。幼虫会装死，不怕高温，害怕寒冷，所以夏天很热的年份，秋天图 1-19 甜菜夜蛾发生较重。冬天冷得很，冷的时间长的年份，不利于甜菜夜蛾的越冬存活，第二年



秋天图 1-19 甜菜夜蛾

1. 成虫 2. 卵 3. 幼虫 4. 蛹

发生就比较轻。

防治方法:①用黑光灯诱杀成虫。②人工摘除卵块和分散为害之前的虫叶,集中消灭。③及时进行秋耕冬灌,消灭越冬虫蛹。④对3龄以前的幼虫用40.7%的毒死蜱2000倍液,或50%杀螟硫磷1000倍液,或20%好年冬2000倍液,在傍晚喷雾防治。

## 二十三、棉花根结线虫病

棉花根结线虫病不是由病原菌引起的病害,它的病原物是一种寄生在棉花根部的线虫,叫棉花根结线虫。棉花根结线虫侵入棉花根部以后,在根上长出一些像小谷粒一样的小瘤子,叫虫瘿。此病发生初期,棉株的地上部并没有明显的症状。随着为害的加重,发病的棉株叶片开始变黄,棉株明显矮小,花铃减少,拔出棉根查看,根系的被害处膨大,形成谷粒状、绿豆状大小不一的虫瘿或纺锤形根结。由于线虫侵入时留下的伤口,还能导致棉花枯、黄萎病的加重发生。

棉花根结线虫病主要发生在浙江省,1年发生5代,主要分布在5~30厘米土层。它的适宜侵染温度为 $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ ,适宜的田间持水量为60%~80%,4月中旬至10月下旬为为害期,土质疏松的连作棉田受害较重。

防治方法:①棉花收获后及时连根拔除棉柴,集中烧毁病残体,消灭虫源。②在棉花播种前,按播种行距开挖15厘米的深沟,把80%的溴氯甲烷按每667平方米5千克加水50升配好后,用去掉喷头的喷雾器把药液灌入沟内,盖严后播种。③采用呋喃丹为原料的种衣剂处理脱了短绒的棉种,是防治根结线虫病最有效的办法。或棉株发病后,每667平方米用3%呋喃丹颗粒剂4~5千克,拌细土25~30千克,在棉株

附近开沟撒施，然后盖土。

## 第二章 棉花的主要病害及其防治

### 一、棉花苗期病害

棉花苗期病害是影响棉花苗齐苗壮的主要障碍，危害棉苗根部的病害主要有立枯病、炭疽病、红腐病和猝倒病；危害叶片的主要有角斑病、茎枯病和叶枯病。但对棉苗的生长发育影响较重的主要是立枯病和炭疽病。棉苗病害常在棉苗没有出土以前就开始发病，引起烂种、烂芽和烂根。轻的影响棉苗生长发育，重的引起大量死苗，造成严重的缺苗断垄，甚至毁种。

(一)立枯病 立枯病(图 2-1)是我国棉花苗期的主要病害之一，以山东西北部、河北南部以及江苏、四川、湖北等地发生较重。其危害程度主要与当年的地

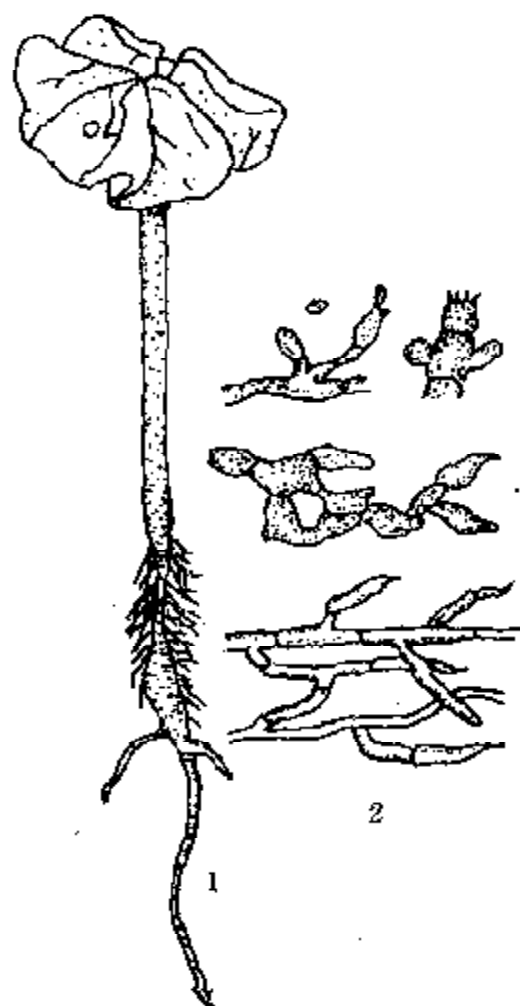


图 2-1 棉立枯病

1. 病苗 2. 病根

温和土壤湿度关系密切，当棉花播种后遇阴冷多雨天气，往往发病严重，造成大量死苗现象。

出土棉苗感病后，最初在靠近地面的茎基部出现淡褐色水渍状病斑，以后病斑扩大环绕幼茎变为黑褐色，病斑失水凹陷成蜂腰状，严重时病苗枯死倒伏。立枯病主要危害幼苗地面以下的嫩茎基部，当田间湿度较高时，在子叶上生出不规则形的棕褐色病斑，后期破裂穿孔，周边有褐色残边。

棉苗立枯病属真菌性病害，病菌为半知菌类，丝核菌属，病菌能在土壤中过腐生生活，并进行繁殖，一般能在土壤中存活 2~3 年，当遇到适宜的寄主时，便侵入危害。棉苗感病后，若拔出病苗观察，发病部位往往有蛛网状细丝，即病菌的菌丝体，其中连接着许多微小的土粒。最适合立枯病菌生长发育的温度为 17℃~28℃，病菌的耐酸碱性强，在 pH 值 2.4~9.2 范围内都能生长，因此分布很广。立枯病菌除危害棉花外，还能危害萝卜、茄子、甜菜、马铃薯和豆类等其他作物。

(二)炭疽病 棉苗炭疽病(图 2-2)是棉花苗期的主要病害之一，主要危害幼茎和子叶。棉苗感染炭疽病菌后，幼苗接近地面处，初期生出红色纵条裂痕。发病部位硬化凹陷后形成红褐色梭形病斑，为病菌的分生孢子团，后期病斑变黑腐烂，棉苗萎蔫死亡。一般情况下，死苗现象轻于立枯病，有时子叶边缘出现半圆形褐色病斑，病斑边缘颜色略深，成紫红色，后期病斑枯死破裂，使子叶边缘破碎不全，病斑扩大时导致落叶。气候条件适合时，成株期茎、叶和棉铃也可受害。成株期叶片的感病部位呈棕色斑点，茎病部位初期为红色纵斑，后颜色变黑，有时出现粉红色病菌孢子。棉铃发病时，往往在铃尖上产生许多小的凹陷形紫红色斑点，逐渐扩大合并为不规则斑点，天气潮湿时，病斑中央产生红褐色粘液，中间有病菌孢



子。发病棉铃内部棉絮变色，粘结溃烂，往往不能开裂吐絮。

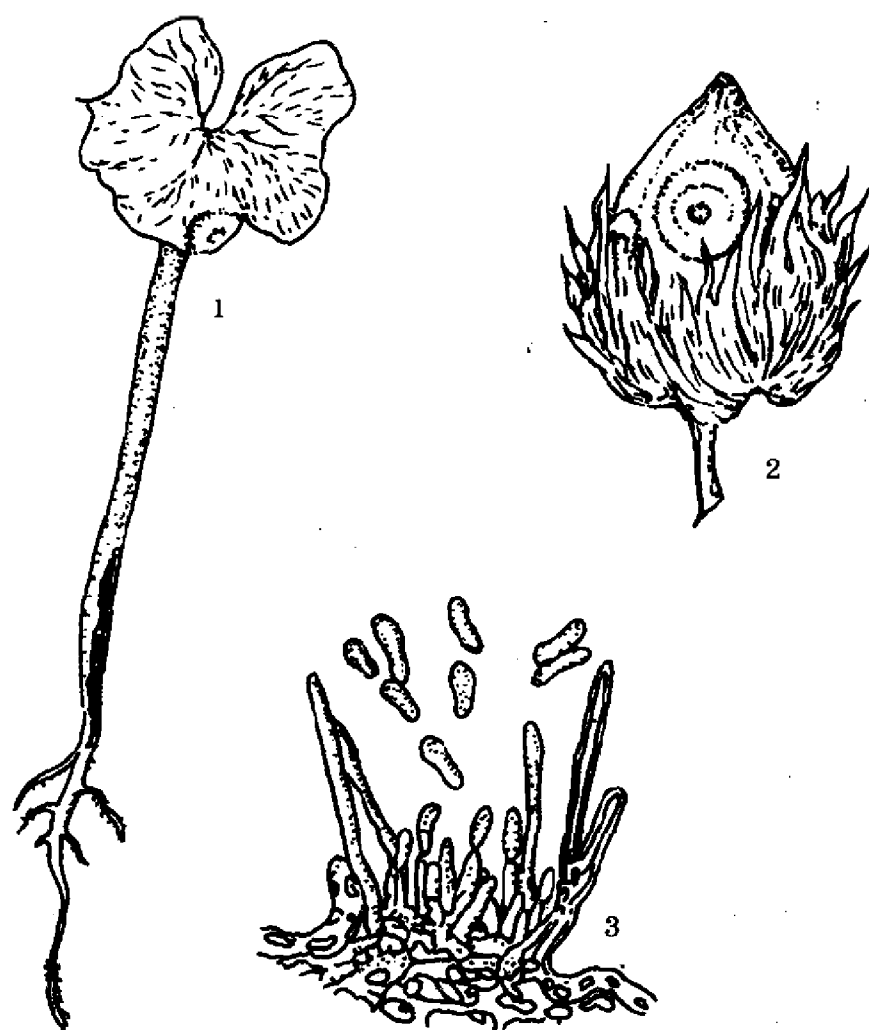


图 2-2 棉炭疽病

1. 病苗 2. 病铃 3. 分生孢子盘

炭疽病也是一种真菌性病害。病菌的无性世代属半知菌类，黑盘孢目，毛盘孢属。分生孢子为一端稍长的椭圆形无色单胞，多数聚集时成肉红色。炭疽病菌分生孢子发育的最适温度比立枯病菌稍高，为  $25^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 。 $11^{\circ}\text{C}$  以下， $37^{\circ}\text{C}$  以上均不能发育，致死温度为  $51^{\circ}\text{C}$ ，在  $51^{\circ}\text{C}$  条件下持续 10 分钟病菌就会死亡。但对潜伏在棉籽内部的菌丝体，就是放在  $55^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$  温水中浸泡 20 分钟，也不会全部死亡，炭疽病菌以分生

孢子附着在棉籽的短绒上越冬，少数以菌丝体潜伏在棉籽种皮或子叶缝中越冬，一般棉籽的带菌率在 30%~80%。一部分病菌随病残体的茎叶或烂铃在土壤中越冬。因此，炭疽病的初侵染菌源来自于种子或土壤中的越冬菌源。病苗的病斑上形成的大量分生孢子，可借助风、雨和昆虫的传播，进行再侵染。

（三）棉苗红腐病 棉苗红腐病病菌主要侵害棉苗根部，在主根或侧根尖端处形成黄色或褐色的伤痕，引起幼根和嫩茎变粗，产生棕褐色条状病斑，或整根变褐腐烂。病重时，蔓延到幼茎。子叶发病，多在边缘部分发生易破碎的黄褐色圆形或不规则形病斑，潮湿时病斑表面常出现粉红色霉层，即病菌的分生孢子。真叶感病后症状和子叶相似，而幼嫩的顶部真叶被害后往往成黑褐色腐烂。病重时，叶缘枯干，以致死亡。

棉红腐病菌属半知菌类，从梗孢目，镰刀菌属。大分生孢子成镰刀状弯曲。棉红腐病菌是腐生性很强的兼性寄生菌，能在土壤里过腐生生活。下雨的时候随雨水的冲溅，传播到棉株下部的棉铃上，从虫害伤口或其他病斑处侵染，棉铃发病后，产生大量分生孢子，特别是在郁闭潮湿的棉田，连续再侵染，使病害迅速发展。病铃所产生的种子外部短绒上粘有菌丝和孢子，而且病菌能够侵入幼根和子叶，引起苗病，发生危害（图 2-3）

红腐病菌在 3℃~37℃ 的温度条件下都能生长活动，侵染发病的最适宜温度是 25℃~26℃。种子带菌和土壤中的病菌，都能侵染种子和幼芽。一般情况下，感染红腐病的棉苗死亡率低，但在低温多雨的条件下，棉苗发育不好，根部腐烂迅速时，死苗率很高。

（四）棉苗褐斑病 棉苗褐斑病也是真菌性病害，病原菌

属半知菌类,从梗孢目,铰链菌属。主要发生在1~2片真叶期,子叶感病初期生褐色小圆斑,以后逐渐扩大成圆形或不规则形褐色病斑,潮湿时病斑表面生黑绿色霉层,严重时1片子叶上能出现几十个病斑,使子叶枯焦脱落。真叶发病后与子叶相似,但病斑周围有紫红色晕圈,幼苗顶部或叶柄受害后,产生椭圆形褐色凹陷病斑,叶片凋落苗枯死。

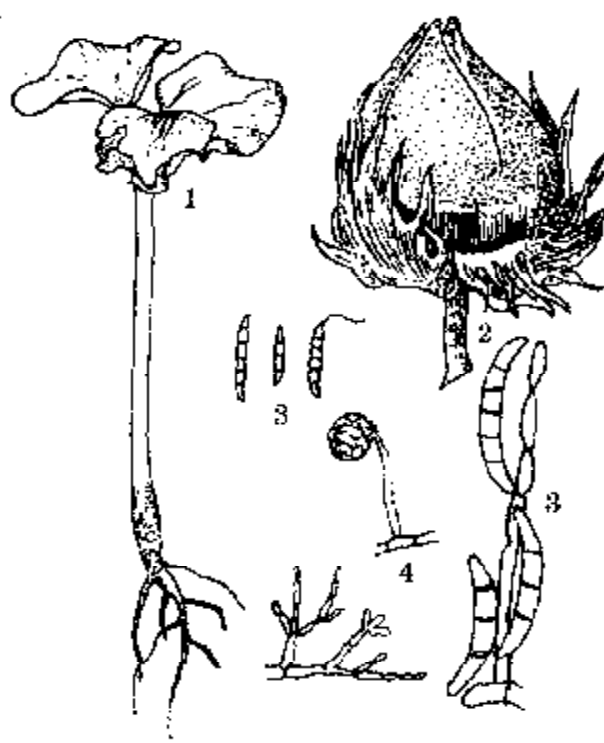


图 2-3 棉红腐病

1. 病苗 2. 病铃 3. 大分生孢子  
4. 小分生孢子

病原菌在种子上或随病残体在土壤内越冬,第

二年由风雨传播侵染。褐斑病菌寄生能力弱,常在大风寒流过后,因子叶受冻害或叶片相互碰撞产生伤痕,在棉苗受伤衰弱时侵入危害。该病一般在低温多雨年份发病较重。

(五) 棉花角斑病 棉花角斑病是一种细菌性病害,病原菌是黄单胞杆菌属的细菌。病菌的存活能力很强,在干燥的病原体上能存活好几年,并能在病残组织内过腐生生活。当病残体组织分解后,病菌也随着死亡(图 2-4)。角斑病菌以种子带菌为主,带菌率高达 65%,种皮和子叶带菌率各占 17%左右,土壤的病残体也能带菌,但角斑病的菌源主要来自带菌棉种。从棉花播种到收获各个发育阶段都能发病危害。带菌的种子有时不等棉苗出土就能使棉籽生病腐烂。幼苗发病初期,子叶

上出现油渍、水浸状小点，扩大后变成深褐色病斑，严重时子叶脱落。真叶感病初期，多在叶背面出现水渍状斑点，病斑扩大后因受叶脉限制变成角形病斑，颜色转为深褐色，有时病斑沿主脉发展成黑褐色条斑。有时病斑能经过子叶叶柄传入到棉苗幼茎，幼苗嫩茎被害后也出现水渍状斑点，以后扩大变黑腐烂，严重时延及顶芽腐烂，引起全株死亡。



图 2-4 棉花角斑病

1. 病苗（子叶受害） 2. 病茎 3. 真叶上角斑  
4. 病铃及苞叶上水渍状斑 5. 病原细菌

病菌的侵染途径主要是气孔。当种子萌发时，病菌首先侵入了子叶，形成发病中心。以后在发病部位产生大量的溢脓菌液，借助风、雨、昆虫传播到上部叶片或邻近的棉株上形成再侵染。较高的湿度是病菌侵入棉株所必需的条件。适合发病的相对湿度为 60%~85%，在此条件下，高温是促进病菌迅速繁殖，侵染发病的主要因素。所以在雨量多，相对湿度大或棉苗受暴风雨侵袭后伤口多时，常容易引起棉花角斑病的发

生流行。

(六) 棉花茎枯病 棉花茎枯病(图 2-5)为真菌性病害,病原菌为半知菌类,球壳孢目,壳二孢属。病斑上的小黑点就是具有孔口的深褐色球形分生孢子器,内有许多的分生孢子。

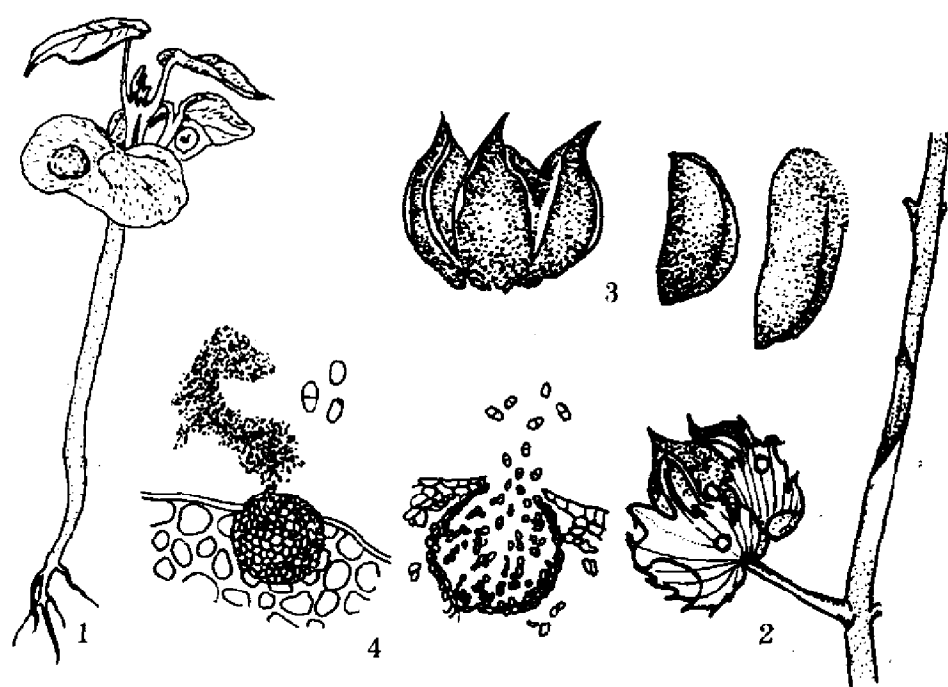


图 2-5 棉花茎枯病

1. 病菌 2. 果枝、铃及苞叶受害 3. 病铃及  
僵铃 4. 分生孢子器及分生孢子

棉花茎枯病是棉花苗期和蕾铃期都能发生的病害,但以苗期为主,多在棉苗后期危害叶片和叶梢。子叶上的病斑初期为紫红色小点,后扩大为边缘紫红,中间灰白的褐色病斑。真叶上的病斑有时出现同心轮纹,上生黑色小点,为分生孢子器。后期发病组织常破碎脱落,遇阴雨天气时,常在叶尖或叶边出现带灰色水渍状急性型病斑,迅速蔓延。严重时像开水烫过一样,很快萎蔫变黑,使棉株脱落成光秆枯死。叶柄和茎部发病,多在叶柄的中下部或叶柄基部的茎上出现中央凹陷的

暗褐色梭形病斑，上生小黑点，造成叶片枯死脱落，直至全株死亡。

病菌以分生孢子器或菌丝体在棉籽内外或随病残体在土壤中越冬，当棉苗出土后侵染子叶和幼茎。病菌的发育适温为  $21^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，病斑在气温  $20^{\circ}\text{C}\sim 25^{\circ}\text{C}$  时的阴雨天气条件下产生分生孢子器，如遇阴雨天气，分生孢子器内释放出的分生孢子能借风、雨引起再侵染。

（七）棉花苗病的发生规律 棉花苗病的发生和气候条件及耕作栽培条件关系密切。棉花播种后，遇多雨、降温天气，或地势低洼、排水不良、土壤潮湿板结的地块，以及种子质量低、带菌率高、整地质量差、播种过深等原因造成的幼苗出土困难，生长发育缓慢，致使棉苗抗病能力降低时，有利于病菌的侵入和繁殖，因而棉苗容易发病，受害较重。如播种过早的棉田，因气温较低，出苗慢，有利于病菌的侵染，也常引起苗病的严重发生，造成死苗和缺苗断垄。

（八）棉花苗病的防治方法 ①棉花苗病的防治应采取以农业措施为主，化学保护为辅的综合防治措施，以提高棉苗的抗病力，促使棉花壮苗早发。②提前浇水、适墒播种。在日平均温度达到  $12^{\circ}\text{C}\sim 14^{\circ}\text{C}$  时播种较好。③选好种。在棉花采收时选留籽粒饱满无菌的中喷腰花留种，并单收、单晒、单轧、单藏。这样选留的种子成熟度好，带菌率低，质量高。④种子处理。因种子内外和土壤里都能带菌传病，所以播种前对种子进行温汤浸种和药剂拌种相结合的方法，进行种子处理。温汤浸种的方法：用种子量  $2\sim 3$  倍的热水，水温在  $65^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$  时（3份开水加 1 份凉水即可）下种搅拌，使种子均匀受热，然后把水温调到  $55^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$  保持 30 分钟，把棉籽捞出晾晒到绒毛发白时，再用种子重量  $0.8\%\sim 1\%$  的甲基托布津或多菌灵、

非醌和拌棉醇等杀菌剂拌种。立枯病较重的地块，可用种子重量 0.3%~0.4% 的五氯硝基苯拌种，都能提高防病保苗效果。⑤加强苗期管理，及时查苗补苗，雨后及时中耕晾墒，提高地温。实验证明，雨后及时中耕，能使 5 厘米地温提高 2℃~3℃，棉苗发病率减轻 20% 以上。

## 二、棉花蕾铃期病害

（一）棉花红叶茎枯病 棉花红叶茎枯病（图 2-6）是一种生理性病害，它的主要发病原因是在棉株生长旺盛时期，一般是在 7 月底至 9 月初，由于田间水肥供应不足，尤其是土壤缺钾引起的，缺钾越重发病越早。因为棉花本身是一种喜钾作物，而抗虫丰产的转基因抗虫棉品种，由于结铃性强，所以对钾肥的需求量比一般的常规棉品种更高。一旦供应不足，便会导致红叶茎枯病的发生。



图 2-6 棉花红叶茎枯病

红叶茎枯病的发病初期，叶片出现红色或紫色斑点，然后逐渐扩展，除叶脉及其附近保持绿色外，其他部分全部变成紫红或红褐色，最后全叶变红，并且边缘向下卷曲。严重时，叶柄基部变软，失水干缩，叶片从上向下干枯脱落，甚至全株枯死。后期发病，茎秆和枯叶基部常发生褐色或黑褐色的条状不规则形病斑，同时在叶片上出现很多圆形或不规则形褐色病斑，

导致主根短，侧根稀少，根系不发达，影响棉株的生长发育，但病株的维管束不变色。

(二) 棉花枯、黄萎病 棉花枯萎病和黄萎病 (图 2-7) 都

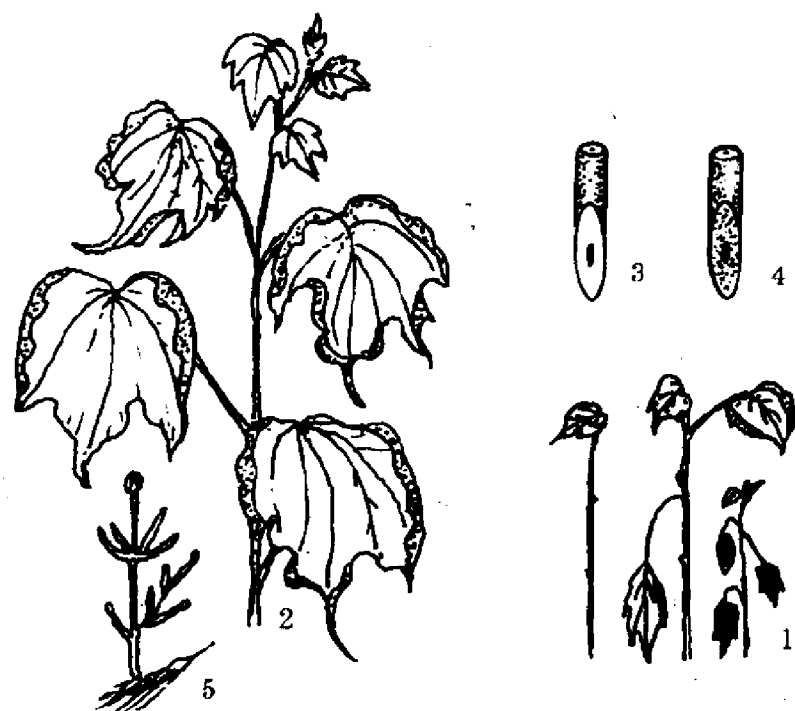


图 2-7 棉花枯、黄萎病

1. 初期病株 2. 后期病株 3. 假茎基部剖面

4. 病茎基部剖面 (导管呈黄褐色) 5. 分生孢子梗和分生孢子

是危害棉花茎秆，造成棉花全株发病的重要病害。两种病菌都是侵染危害茎秆内的维管束组织，影响养分和水分向上输送，导致植株枯死。棉株一旦感染枯萎病和黄萎病，就会常年受害，发病轻的造成减产，发病重的导致绝收，而且十分难治，有棉花的“癌症”之称。

棉花枯萎病和黄萎病的共同特点是：①两种病原菌的生活习性相似，都是土壤习居菌，都能在土壤中过腐生生活，病菌的营养体和繁殖体都有多种形态，即菌丝、分生孢子、厚垣孢子和拟菌核，在没有寄主的情况下能在土壤中存活 8~10



年。②病菌的传播途径相同。两种病的初侵染来源都是由种子带菌作远距离传播，通过病残体和土壤带菌作近距离传播。

③侵染途径相同。都是直接从根部或根毛侵入寄主，或由根部表皮的伤口侵入，然后以菌丝在维管束内从下向上繁殖、扩展与蔓延，进行系统侵染，使维管束堵塞，变色，阻碍水分和养分的运输，造成叶片萎蔫，植株枯死。

两种病的不同之处为：①病原菌不同。枯萎病菌是半知菌类，从梗孢目，镰刀菌属。黄萎病菌是半知菌类，从梗孢目，轮枝菌属。②发病时间不同。枯萎病发病较早，黄萎病发病较晚。③病株的维管束颜色深浅不同。枯萎病株的维管束颜色较深，呈黑褐色。黄萎病株的维管束颜色较浅，呈黄褐色。④枯萎病常造成死苗现象，而黄萎病株一般情况下不会死亡。

棉花枯萎病也叫金边黄、半边黄或萎蔫病。发病时间较早，一般土温在 20℃左右开始发病，当土温上升到 25℃~28℃时，形成发病高峰。当土温升到 33℃时，枯萎病菌停止发育，田间出现隐症期。枯萎病常在苗期至现蕾期前后引起大量死苗，残存的病株结铃显著减少，铃重减轻。当 9 月份秋雨水多气温下降时，病菌继续生长发育，出现第二次发病高峰，对产量损失严重，一般发病田减产 5%~15%，多的减产 20%~35%，重病田可达 50% 以上。病菌从棉花根部的表皮或伤口处侵入维管束内生长发育，破坏维管束组织，使根部吸收的水分不能向上部输送，造成叶片失水萎蔫脱落，植株枯死。剖开病株的茎秆有黑褐色条纹，棉花枯萎病的病叶有黄色网纹型、青枯型、紫红型、黄花型、皱缩型和半边黄等多种症状类型。但主要表现为黄色网纹型。受害棉株有时半边的枝叶已经枯黄，而另半边枝叶仍能正常生长，所以常把这种病叫做“半边黄”。青枯型病株多出现在多雨年份，幼苗子叶或真叶萎蔫下垂，开

始像开水烫过一样，然后变成青枯色。皱缩型多出现在 5~6 片真叶期到现蕾期，病株节间缩短，株型矮小，叶片增厚凹凸不平，颜色变深绿，有点像棉蚜为害后的皱缩叶片，轻病株有少量的小叶片和生长尖存活，重病株大量落叶枯死，也有的病株半边存活，半边枯死，秋季多雨时再次出现萎蔫死亡高峰。

棉花黄萎病比枯萎病发生较晚，一般苗期不发病，现蕾以后才表现症状，开花结铃期为发病高峰，但很少造成死苗现象。病株蕾铃脱落率高，结铃少，纤维质量差，对产量和品质影响很大。发病植株先在中下部叶片出现症状，逐渐向上发展，发病初期叶片变厚发硬无光泽，在叶边和叶脉间出现不规则的淡黄色病斑，以后出现明显的掌状黄斑，叶片边缘向上卷曲，严重时除叶脉仍为绿色外，其他部分变成褐色枯干，最后全叶枯死。但病叶一般不脱落。剖开病株茎秆，有比枯萎病颜色较浅的黄褐色条纹。

防治方法：①选用抗、耐病品种，提高棉株自身的抗病性。②抓好棉花播种期的主动防治。在棉花播种之前，如果能有效地把种子所带的病菌和根围土壤中的病菌控制住，把枯萎病和黄萎病控制在发生之前，就掌握了防治的主动权。所以做好棉花播种期的药剂浸拌种工作，消灭种子上的菌源，是主动防治的关键措施之一，也是防治棉花枯萎病和黄萎病的关键时期。实验证明，对棉花枯萎病和黄萎病控制效果较好的浸拌种药剂有安索菌毒清、菌毒清、黄腐酸盐和多菌灵等。③抓好棉花现蕾期的营养保健预防措施。棉花现蕾期是棉花枯萎病和黄萎病发生发展的关键时期，要是在麦收前后，棉株出现病状之前，结合防治棉蚜、红蜘蛛，喷施“垦易”有机肥或黄腐酸盐、绿风 95、迦姆等营养剂，增强棉株体内的营养和生理代谢功能，就能大大提高棉株本身的抗病性和抵抗力，减轻病害

的发生程度。④抓好发病后的补救防治措施。在适宜的气候条件下造成大面积发病时，应立即采取补救防治措施。用多菌灵、克黄枯、棉康等药剂稀释 300~500 倍液喷雾防治，重病田可适当加大用药剂量，用 200 倍液喷雾防治，每次间隔 7~10 天，连喷 2~3 次，对病情能起到较好的控制作用。另有实践证明，用赤霉素(九二〇)1 克在 10 毫升白酒中浸泡 30 分钟后，加水 10~15 升混合喷雾能起到很好的防治效果。或用特效杀菌王 1 支(15 毫升)加医用青霉素 1 支(80 万~160 万单位)，加尿素 50 克，加磷酸二氢钾 100 克，加天威(氨基酸类)50 毫升，加水 30 升混合喷雾，对重病田也能起到很好的防效。⑤加强田间管理，改善棉田生态条件，控制病害发生。棉田地势低洼积水，土壤湿度大，透气性差，是加重发病的重要因素。在棉田周围建好排水设施，做到雨后及时排水，缩短田间积水时间，及时中耕划锄、晾墒，增强土壤的透气性，降低土壤湿度，也能有效地减轻病害发生程度。

(三)棉铃疫病 棉铃疫病(图 2-8)是一种真菌性病害，病原菌属于藻状菌纲，霜霉菌目，疫霉菌属。棉铃发病多从青铃的基部、铃缝和铃尖等部位开始，病菌侵入后先出现水渍状小点，后扩大到整个铃面，使棉铃变成黄褐色或青褐色，最后变成黑色油光状，并能深入铃壳内，使纤维变成青色。

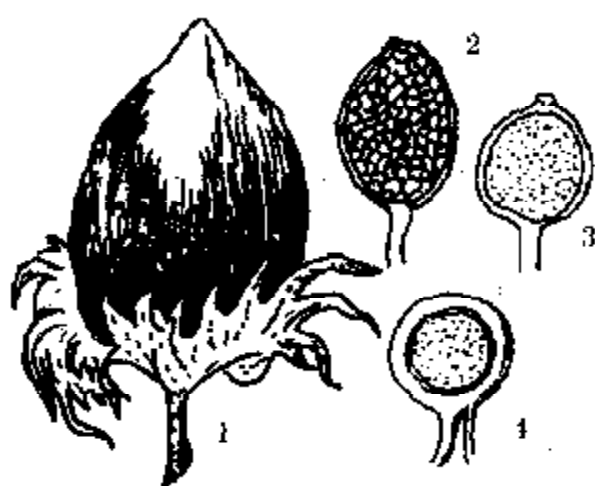


图 2-8 棉铃疫病

1. 病铃 2. 孢子囊 3. 厚垣孢子  
4. 卵孢子

有的病铃表面局部出现白色或黄白色霉层，病铃逐渐腐烂或

成僵瓣。发病早的对产量影响较大，发病晚的棉铃只使铃壳和铃隔变成褐色，对产量影响较小。

棉铃疫病菌能在土壤中长期存活，棉花结铃期，病菌的卵孢子、游动孢子随雨水溅落在棉铃上侵染，秋季病菌随烂铃和病残体落入土中以厚垣孢子或卵孢子越冬，成为第二年的初侵染来源。当 8~9 月份降水多，湿度大时发病重，危害大。

（四）棉铃红腐病 棉铃红腐病（图 2-9）也是真菌性病害，病原菌属半知菌类，从梗孢目，镰刀菌属。红腐病菌是一种弱寄生菌，不能直接侵害棉铃，只能借助于伤口侵入发病，在自然条件下，除伤口或虫口引起发病外，棉铃炭疽病、角斑病、疫病等病斑都能诱发棉铃红腐病的发生。发病初期病斑成黑绿色，水渍状，没有固定形状的病斑。这些病斑多发生在铃尖和裂缝处，扩展后在病斑表面出现淡

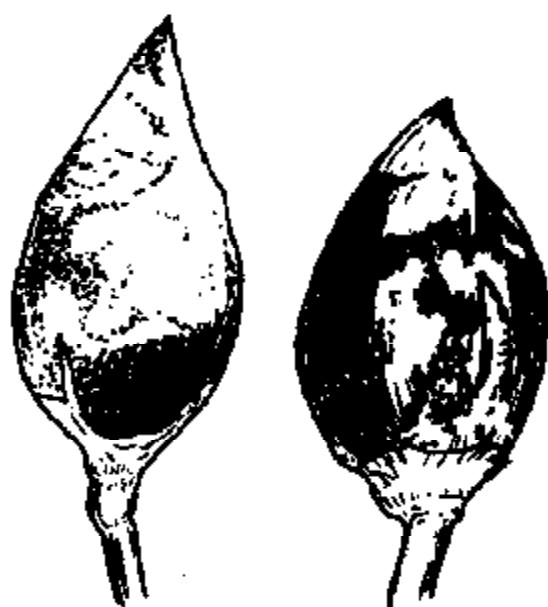


图 2-9 棉铃红腐病

红色霉层，导致棉铃不能正常开裂，棉花纤维腐烂或成僵瓣。种子常被侵害降低发芽率。病菌主要潜伏在种子内部或粘附在种子表面的绒毛上，或在其他病残体上越冬。在高温低湿条件下侵染发病，在病铃上产生大量分生孢子借助风雨传播，进行再侵染。

（五）棉铃红粉病 棉铃红粉病的病原菌属于半知菌类，从梗孢目，复端孢属。病铃症状与红腐病相似，但病铃表面的霉层比红腐病的厚而紧密，并布满整个铃壳，棉瓢上也布满淡

红色粉状物。天气潮湿时菌丝长成白色绒毛状，病铃不能正常吐絮，纤维变褐成僵瓣。棉铃红粉病菌主要在病残体或土壤内过腐生生活，一般只侵害棉铃，在冷凉潮湿的环境中容易发病，所以往往在棉花生长后期，气温较低的多雨年份发生较重。

（六）棉铃灰霉病 棉铃灰霉病为真菌性病害，病原菌为半知菌类，从梗孢目，灰霉菌属。棉铃灰霉病多发生在已受疫病或炭疽病侵染危害的病铃上，在病铃的表面长出灰色绒毛状霉层，造成棉铃干腐。灰霉病菌在土壤中的病残体上越冬，一般在湿度大，气温比较凉爽的 8~9 月份发生。

（七）棉铃黑果病 也是真菌性病害，病原菌属半知菌类，球壳孢目，色二孢属。棉铃黑果病开始发病时，全铃变软，铃壳变成淡褐色，铃面出现白色突起的小尖，病情发展后小尖变成黑色。发生严重时，整个铃壳僵硬，布满绒毛状灰黑色霉层，棉絮成灰黑色僵瓣，病铃僵缩在果枝上不脱落，也不能开裂吐絮。

棉铃黑果病菌为弱寄生菌，不能直接侵害健康的棉铃，只能从已遭受病虫危害的病铃伤口或病斑上侵入危害。多在阴雨天气，湿度大的情况下，容易造成危害。

（八）棉铃软腐病 也是一种由弱寄生真菌造成的棉铃病害。病原菌为藻状菌纲，毛霉目，根霉属的黑根霉菌。发病的棉铃，铃尖或全铃变成紫红色，表面生白色菌丝，菌丝的顶端生黑色小颗粒，小颗粒成熟后破裂，散发出孢子覆盖在菌丝上，形成黑色霉层。剥开病铃，里边湿腐变软，发展很快，最后整个棉铃湿腐霉烂或干缩。

棉铃软腐病多在棉花生长后期，病虫害发生较重、伤口较多时发生严重，造成大量烂铃。

(九) 棉花铃病的发病特点 棉花铃病的发生轻重和气候条件、栽培条件及其他病虫害的发生程度关系密切。棉花在结铃吐絮期,天气高温多雨,田间密闭不透风,或其他病虫害发生较重,造成大量的伤口时,有利于病菌的侵入、传播和繁殖,棉花的铃病发生则重,烂铃率高。另外,棉铃的不同发育时期,感病力不同,幼铃期生长旺盛,除角斑病和疫病外,其他病菌一般不易侵入。到吐絮前 10~15 天,铃壳逐渐衰老,伤口不易愈合,遇到多雨郁闭的环境条件,铃壳不易脱水开裂,有利于病菌的侵染发病。

(十) 棉花铃病的防治方法 ①雨季及时开沟排水,推株并垄,改善田间通风透光条件,降低田间湿度。②加强苗期病虫害防治,及时清除田间枯枝烂叶,减少病菌来源。③铃病发生始盛期及时喷药防治。一般 8 月上中旬开始喷药,每隔 7~10 天喷 1 次,连喷 2~3 次。一般选用 50%多菌灵、百菌清、甲基托布津或代森锰锌等可湿性粉剂 400~500 倍液喷雾防治。④科学管理,合理施肥。据生产实践和研究结果表明,棉田施用氮肥过多,后期生长过旺,叶色浓绿,通风不畅时,得病烂铃就多,危害也就较重。所以采用宽、窄行合理密植,适时整枝打杈,摘老叶,合理施用氮肥,控制棉花徒长,也是预防铃病发生的有效措施之一。

### 第三章 棉花的营养缺乏症

氮、磷、钾是植物生长中不可缺少的三大要素,钙、镁、硼也是棉花生长不可缺少的元素。当这些元素缺乏,供应不足时,就会影响棉株的正常生长,导致棉株出现植株矮小、叶片

失绿与变黄等现象。往往会被误认为病害，实际上是由于营养不良引起的缺素症。现将由氮、磷、钾、钙、镁、硼等元素的缺乏引起的症状分别介绍如下，以便对症下药，进行防治。

## 一、缺氮症

氮素是棉花生长不可缺少的主要营养成分，棉株体内的蛋白质、叶绿素、维生素和氨基酸的组成，哪一样也少不了氮素，所以需要的量很大。当田间土壤中的氮素供应不足时，棉株矮、瘦、弱小，铃重低，铃小，绒短，过早出现早衰，棉株下部的老叶变黄失绿。当氮素严重不足时，棉株上部的嫩叶也会逐渐由黄变红，最后成棕色干枯。

## 二、缺磷症

磷素也是棉花生长需要的大量元素。磷肥足时，棉株高，真叶多，叶面积大，主根、侧根长，铃重，绒长，衣分高，品质好。磷肥供应不足时，棉株生长缓慢，茎秆细脆，植株矮小，叶片小，叶色暗绿，落叶多，根系发育不好，种子不饱满，吐絮晚，产量低，品质差。

## 三、缺钾症

棉花本身是喜钾作物，钾能促进棉株地上部茎、枝、叶、蕾、铃的生育和地下根系的生长，促进光合作用，延长叶功能期，提高秋桃结铃率，结铃性强，铃大，成熟度好，抗逆性强，产品质量好。田间缺钾时，棉叶常由黄变红，出现红黄相间的花

叶，叫棉花红叶茎枯病，容易和棉花黄萎病混淆。但棉花缺钾的症状是从下向上，从叶边向中央，从叶尖向叶柄逐渐发展的。长期缺钾时，全株发病，叶片皱缩、发脆，呈红褐色，甚至干枯脱落。缺钾的棉株，根系不发达，侧根短小，颜色变褐早衰，造成棉铃小，不易成熟，纤维品质下降，减产 5%~80%。

#### 四、缺钙症

棉花缺钙的症状主要表现在嫩叶、茎和根的生长点上。缺钙的棉株生长点受到抑制，呈弯钩状，叶片老化，提前脱落。严重时新叶的叶柄往下垂，棉株小，根系少，果枝和棉铃都相应减少。

#### 五、缺镁症

棉株缺镁时，叶绿素的合成受到影响，导致叶片失绿。初期叶尖和叶缘脉间颜色变浅，先由淡绿变黄，最后变紫色。棉桃和苞叶也变成浅绿色。

#### 六、缺硼症

缺硼的棉苗子叶肥厚，叶色浓绿，严重时生长点停止生长，不长真叶。蕾期棉株缺硼，叶柄较长，并且在叶柄上有绿色环带，叶片萎缩，叶色深绿，下部叶片萎蔫下垂，植株矮小，果枝短粗，现蕾少，不开花，很少结铃，而且幼铃的顶端较尖，呈弯钩状。



## 七、预防及补救措施

(一) 增施有机肥 用饼肥、厩肥、猪圈肥和秸秆肥做基肥。

(二) 科学施用氮、磷、钾及微量元素肥料 如果棉田出现营养缺素症，对症施肥，及时追施或叶面喷施与之相应的肥料。

## 第四章 棉花的药害

在棉花病虫害的化学防治和棉株的化控管理过程中，由于药剂的使用浓度过高，或在高温天气时喷药，或错误地使用了农药，或使用了被化学除草剂污染的喷雾器时，都会使棉花产生药害，导致叶片失绿、变色、畸形或焦枯，影响棉花的正常生长。

### 一、药害现象

(一) 杀虫剂引起的药害 容易引起棉花产生药害的杀虫剂主要有辛硫磷、敌敌畏、灭多威和一些含有辛硫磷、敌敌畏的复配杀虫剂。由杀虫剂使用不当产生的药害，症状表现一般为叶片似烫伤呈水浸状，或出现急性坏死型条纹、枯斑与焦枯等症状。叶片枯死处成薄纸状，一般情况下找不到病原物。

(二) 化学除草剂引起的药害 常见的对棉花容易引起药害的化学除草剂主要是 2,4-滴丁酯和其他对双子叶植物杀

伤力较强的除草剂。2,4-滴丁酯除草剂对棉花产生药害后的症状表现为叶肉紧密皱缩，叶脉集中靠拢，叶片狭小呈鸡爪状。即使是对棉花相对比较安全的氟乐灵除草剂，使用过量时，也会使棉花根部膨粗或形成肿瘤，影响棉花根系的正常生长。

（三）植物生长调节剂引起的药害 在生产中常见的由植物生长调节剂引起的药害，主要是在进行化控时，因缩节胺使用过量引起的药害。其表现为：棉株的茎、枝、节间严重缩短，尤其是生长点不能正常生长，果枝、蕾、花、铃聚集在棉株顶部呈绣球状，植株变矮，叶、铃变小，严重影响棉株的生长发育，造成减产。

## 二、防治措施

### （一）预防措施

1. 慎重选择使用杀虫剂 对棉花产生药害的杀虫剂如辛硫磷按规定的稀释浓度使用，并注意喷药时间。敌敌畏绝对禁止使用。

2. 严格掌握杀虫剂、除草剂、植物生长调节剂等的使用浓度 如灭多威的稀释浓度一定不得低于 1 200 倍。实践证明，灭多威的稀释浓度低于 1 200 倍时，会对棉花产生药害。在缩节胺、赤霉素、氟乐灵等植物生长调节剂和除草剂的使用过程中，一定要严格按照使用说明的浓度使用，以保证棉花的安全生长。

3. 养成对喷雾器等药械的卫生使用习惯 有条件的最好把喷除草剂和喷杀虫剂的喷雾器分开使用，没有条件分开使用时，一定要养成喷完除草剂后立即洗刷喷雾器的习惯，而

且洗刷时清洗液从喷头内喷出，以便把喷杆内的除草剂残留液一道清洗干净。以防下次使用时忘记洗刷，造成药害。对使用标签不明，又不知道名称和用途的农药，在弄清楚名称和用途之前，一定不要乱用，以免产生药害。

### (二)补救措施

第一，对由杀虫剂产生的药害，可采用喷施速效肥或根外追肥，如喷施绿风 95、迦姆、垦易有机肥、叶面宝等有机营养液，来促进棉株迅速恢复生长。

第二，对由除草剂产生的药害，要先打掉畸形枝叶，再喷施赤霉素，促进侧枝的生长。

第三，用 50 克尿素加 100 克磷酸二氢钾，加 1 克赤霉素，加 50 毫升天威(氨基酸类药剂)，加水 30 升混合喷雾，能有效地解除药害。

## 第五章 棉田病虫害发生规律和综合防治

### 一、不同棉区棉田主要病虫害发生规律及防治技术

(一)黄河流域棉区棉田主要病虫害的发生规律及综合防治技术 见表 5-1。

表 5-1 黄河流域棉区棉田主要病虫害的发生规律及综合防治技术

生育期	时 间	主要病虫种类	综合防治技术
播种至 出苗	4 月下 旬	苗蚜、苗病和 地下害虫	呋喃丹加多菌灵进行拌种或用内 吸性种衣剂进行种子包衣
苗 期	5 月下 旬至 6 月 上旬	苗蚜、红蜘蛛、 棉蓟马、地老虎	沟施吡虫啉或呋喃丹防治,也可 用鲜桐叶或毒饵诱捕、诱杀
蕾 期	6 月中 旬至 7 月 上旬	2 代棉铃虫、 玉米螟、红蜘蛛、 美洲斑潜蝇	转基因抗虫棉田一般不用防治棉 铃虫和玉米螟。常规棉田用克螨灵 或螨虫清防治红蜘蛛和美洲斑潜蝇
花铃期	7 月中 旬至 8 月 上中旬	3 代棉铃虫、 伏蚜、叶蝉、美洲 斑潜蝇、盲蝽和 小象鼻虫	用核多角体病毒防治 3 代棉铃 虫,用吡虫啉或有机磷、菊酯类农药 交替使用防治其他害虫。 转基因抗虫棉防治 1~2 次,常规 棉视虫情防治多次
结铃吐 絮期	8 月下 旬至 9 月 份	4 代棉铃虫、 棉小造桥虫和棉 大卷叶螟	根据虫情进行人工捕捉残虫或用 有机磷和菊酯类农药混合喷雾 转基因抗虫棉防治 1~2 次,常规 棉视虫情防治多次
收获期	11 月 份至 12 月份	棉铃虫、红铃 虫、地下害虫等 越冬虫蛹	及时拔除棉柴,进行秋耕冬灌,消 灭越冬虫蛹

(二) 长江流域棉区棉田主要病虫害的发生规律及综合防治技术 见表 5-2。

表 5-2 长江流域棉区棉田主要病虫害的发生规律及综合防治技术

生育期	时 间	主要病虫种类	综合防治技术
播种至 出苗	3 月 下 旬至 4 月 下旬	棉红铃虫、 棉叶蝉、棉盲 椿、地老虎、玉 米螟、金刚钻、 蜗牛等	清除棉站、轧花厂和农户仓库等 越冬场所内的红铃虫，铲除田边地 头杂草，减少越冬虫源，实行稻棉轮 作
苗 期	4 月 下 旬至 6 月 上旬	苗蚜、蓟马、 叶蝉、蜗牛、地 老虎等	采用内吸性种衣剂处理种子，沟 施吡虫啉、大功臣或呋喃丹等药剂 防治。也可用鲜桐叶或毒饵诱捕和 诱杀地老虎
盛蕾期	6 月份	金刚钻、棉 叶蝉、玉米螟、 棉盲椿等	当百株有虫 11 头或新被害株率 达 5%~10%时，用久效磷、菊马乳 油或菊酯类农药 1000 倍液或 1500 倍液喷雾防治
盛花期	7 月份	2 代红铃 虫、伏蚜、叶 蝉、玉米螟、盲 椿和棉铃虫等	结合田间管理，摘除捡拾有虫的 蕾花铃，用吡虫啉、大功臣或久效磷 等农药交替使用喷雾防治
结铃吐 絮期	8 月 份 至 9 月份	3 代 红 铃 虫、棉铃虫、金 刚钻和玉米螟 等	挑治 3 代红铃虫和棉铃虫，用菊 酯类农药或有机磷农药轮换使用防 治
收获期	11 月 份 至 12 月份	棉铃虫、红 铃虫、地下害 虫等越冬虫源	及时拔除棉柴，进行秋耕冬灌，消 灭越冬虫蛹

(三) 转基因抗虫棉棉田主要病虫害的发生规律及综合防治技术 见表 5-3。

表 5-3 转基因抗虫棉棉田主要病虫害发生规律及综合防治技术

生育期	时 间	主要病虫害种类	综合防治技术
苗 期	5 月 下 旬至 6 月 上旬	苗蚜、红蜘蛛、棉蚜、马	沟施吡虫啉或呋喃丹,或用种衣剂处理种子,苗期 40 天内可不用化学药品防治
蕾 期	6 月 中 旬至 7 月 上旬	棉红蜘蛛、美洲斑潜蝇	用克螨灵或螨白消喷雾防治
花铃期	7 月 中 旬至 8 月 中旬	棉花伏蚜、红蜘蛛、棉盲蝽、棉小象鼻虫、3 代棉铃虫、甜菜夜蛾	用核多角体病毒防治 3 代棉铃虫,用吡虫啉或有机磷、菊酯类农药交替使用防治其他害虫。只防治棉铃虫 1~2 次即可
结铃吐絮期	8 月 下 旬至 9 月 份	4 代棉铃虫、甜菜夜蛾、棉粉虱	用阿维菌素杀虫剂防治棉铃虫、甜菜夜蛾。用黄色诱板诱杀棉粉虱成虫,用扑虱灵、灭抗灵、灭扫利等药剂喷雾防治。只防治 1~2 次即可,长江流域 2 代棉铃虫防治 1~2 次
收获期	11 份至 12 月份	棉铃虫、红铃虫、地下害虫等越冬虫蛭	及时拔除棉柴,进行秋耕冬灌,消灭越冬虫蛭

## 二、棉田病虫害综合防治措施

### (一)自然生态调控措施

1. 合理调整种植结构,改善农田生态环境 创造有利于

天敌生长繁衍的生态环境，增强生态调控效应。大面积种植单一作物的农田生态系统结构，使少数种类害虫获得较好的营养条件，个体数量剧增，成为当地的主要害虫。加上人为地滥用化学农药，杀死大量天敌，客观营造了诱发害虫猖獗发生的条件，导致有些害虫暴发性发生。为此，应该从改善农田生态环境的观点出发，有计划、有目的地调整种植结构和品种，以不同作物条幅式插花种植或棉豆、棉菜间作套种（每隔 2~4 行棉花播种 1 行油菜或其他诱集作物），诱集瓢虫、食蚜蝇、草蛉、螳螂、蚜茧蜂等天敌，给天敌提供一个能躲避化学农药伤害，有利于天敌生息繁衍的环境和场所，扩大田间天敌种群数量，增强天敌控制害虫的能力，这是农田生态调控的重要措施之一。据肥乡县调查，插花种植棉田的天敌数量比不插花种植棉田多 1.3~11.1 倍，而且从 5 月份一直持续到 8 月份。冀南棉区 1987~1989 年示范推广在棉田内种植早熟绿豆、油菜、高粱、玉米等诱集作物，引诱天敌，不仅能控制苗蚜为害，还能引诱玉米螟、棉铃虫在诱集作物上产卵，减轻棉株上的落卵量。据调查，5 月 15 日至 6 月 15 日之间，2.5 米油菜行长的天敌数量为 400~500 头，春玉米的天敌数量为 80~100 头，诱集的棉铃虫卵占总卵量的 10%，并使棉田玉米螟的卵量减少 35% 左右，间作绿豆棉田，害虫天敌瓢虫、草蛉的数量是单作棉田的 2~3 倍，高的可达 7 倍。实践证明，在此情况下，不喷施化学农药，也能控制苗蚜为害，有效地提高了天敌的自然控害能力。

2. 保护麦田天敌，增加天敌来源 麦田是多种天敌的越冬场所和早春繁殖基地，是棉田天敌的主要库源。在一般情况下，每 667 平方米麦田里的瓢虫数量达 500~5 336 头，蚜茧蜂对麦蚜的寄生率达 23.6%。5 月下旬至 6 月上旬是麦田天

敌向棉田迁移的高峰期。据调查，1995年6月9~20日，在1块0.26公顷棉田内，平均百株有瓢虫300~400头。这1块棉田在当年2代棉铃虫特大发生的情况下，推迟10天不喷药防治棉铃虫，平均百株1~2龄幼虫一直保持在2~4头之间，与喷药防治3次的棉田效果相同。保护麦田天敌的主要措施是：

第一，放宽麦蚜的防治指标，由原来的百株蚜量500头开始喷药防治，放宽到800~1000头，当麦蚜的被寄生率达到30%以上时，可以不用喷药防治。

第二，选用保益灭害的选择性农药防治麦蚜时，如用50%抗蚜威(辟蚜雾)每公顷(1万平方米)用量150~180克喷雾防治，防效达90%以上，能保护大量天敌不受伤害。

第三，麦田1代棉铃虫大发生，需要喷药防治时，可用生物制剂B·t·(苏云金杆菌)乳剂或粉剂200倍液喷雾防治，有利于保护麦田天敌。

第四，适宜地区在麦田畦埂上种植少量油菜，为天敌提供取食、栖息和繁殖的有利环境和条件，增加天敌的数量，既能控制麦蚜和麦田棉铃虫的为害，又能增加天敌向棉田迁移的数量。同时还能起到肥田作用和“自捡”油菜籽的作用。具体做法是：小麦播种后随即在畦埂上条播或穴播当地农家冬性白菜型油菜。一般2米宽的麦畦，每667平方米用油菜籽100克左右的播种量。为防止播种的密度过大或稀密不均，播种时可在油菜籽里掺入适量的谷秕。小麦返青后发现密度过大时，要适当疏苗。麦收前10天左右收获油菜籽，每667平方米能收油菜籽10~20千克。

第五，麦收时留10厘米以上的高茬，保护麦田天敌向棉田的安全转移。



## (二)苗期病虫害的防治措施

从棉花播种到现蕾是棉苗生育期，这一阶段棉苗立枯病、炭疽病、棉蓟马、棉蚜和地老虎为主要防治对象。其主要防治措施为：

1. 选用抗病虫害品种 是防治病虫害的基本措施。具体选用什么品种，要根据当地种子部门推荐的品种。

### 2. 药剂拌种

第一，用含有杀虫、杀菌剂的种衣剂处理种子（或购买种衣剂处理的种子）；或播种前用 40%的五氯硝基苯加 25%多菌灵按等量混配，以 0.5 千克混剂拌棉种 100 千克的比例拌种，或用 70%甲基托布津(硫菌灵)可湿性粉剂 0.5 千克拌棉种 100 千克。对棉苗立枯病、炭疽病都有较好的防治效果。

第二，用菌毒清、安索菌毒清、多菌灵、黄腐酸盐或益微等药剂 300~500 倍液浸拌种，对提高棉株对黄、枯萎病的抗性效果较好。

3. 温汤浸种 先把选晒好的棉种用 55℃~60℃ 温水浸种半小时后捞出晾晒，晾到绒毛发白时，用 75%的甲拌磷 100 毫升加水 2.5 升拌棉种 10 千克，拌后堆闷 8~12 小时(中间翻动 2~3 次)；再用种子重量 0.3% 的 70%甲基托布津(硫菌灵)或 40%的多菌灵等杀菌剂拌种，然后播种。此种方法能防治地下害虫、苗期蚜虫、棉蓟马、红蜘蛛和苗病等。

4. 及时铲除棉田内外和田埂上的杂草 并及时带出田外沤肥，是防治地老虎和红蜘蛛的有效措施。千万不要乱放铲除的杂草，以免害虫转移为害棉苗。

5. 地老虎发生严重的棉田，可用桐树叶诱杀每 667 平方米用新鲜的泡桐树叶 60~80 片，每 8~10 平方米内放 1 片桐叶，下午放叶，第二天早晨在叶下捉虫，连续捕捉 3~5 天，

灭虫效果能达 95%左右。

6. 毒饵诱杀地老虎用 90%的晶体敌百虫原药 100 克，加水 500~1 000 毫升，把药稀释后喷拌在 10 千克炒香碾碎的棉籽饼或麦麸上，傍晚顺垄成小撮状撒施在棉苗附近，每 667 平方米用毒饵 10~20 千克。也可以用药拌切碎的鲜菜叶或青草制成毒饵顺垄撒施，但用量要适当加大，成小堆撒施。

7. 药剂防治 当棉田苗蚜、蓟马、红蜘蛛等害虫达到防治指标（3 叶前百株蚜量 1 000~1 500 头，卷叶株率 20%，瓢蚜比例超过 1 : 150；4 叶期以后，百株蚜量达 2 000~4 000 头，卷叶株率达 30%~40% 时，伏蚜是平均每单株棉花上、中、下 3 叶蚜量大于 150~200 头）时，是棉蚜的防治适期，就应该进行药剂防治。

（1）用氧化乐果缓释剂涂茎 这种方法省工、省药、成本低、效果好。药效期可达 7~10 天，还能兼治棉蓟马、红蜘蛛等害虫，同时能减轻对天敌的杀伤作用。氧化乐果缓释剂的配制方法为：用 100~150 克聚乙烯醇，加水 5 升煮沸，使聚乙烯醇完全溶解凉凉后，加入 1 千克氧化乐果乳油搅拌均匀就能使用。使用时用细木棍扎上棉絮头蘸上配制好的氧化乐果缓释剂药液，在棉株茎基部红绿相间的地方涂抹上麦粒大小的 1 个药斑即可。

（2）用洗衣粉水喷雾 用优质洗衣粉 500 克加水 150~200 升对棉株进行叶背喷雾，防治棉蚜的效果和甲胺磷相当，而且对人畜安全，不杀伤天敌。采用小孔径、低容量化学药剂喷雾，其方法是把常用的压缩式喷雾器的喷头换上 0.7 毫米左右的喷头片，进行喷雾。喷雾方法和常规喷雾相同，只是在配药时比常规喷雾时多加 1~2 倍药剂，使药液的浓度提高。因为低容量喷雾时用的药液量少，所以每 667 平方米所用商

品药剂的数量只是常规喷雾的 80%左右。小孔径低容量喷雾的药液浓度高,喷孔小,压力大,雾粒小,雾化程度好,在棉株上分布均匀,因此防治效果好,而且用水量小,比常规喷雾节约用水量 50%左右。另外,小孔径低容量喷雾,药液在棉株上的流失量小,喷洒地面上的药液量少,对环境污染和天敌的杀伤作用也相对减轻。

(3) 内吸杀虫剂涂茎用 40%氧化乐果或 50%甲胺磷、50%久效磷等内吸剂加水 4~6 倍稀释后,用细木棍扎上棉絮头蘸药液,在棉株茎基部的红绿相间处涂抹麦粒大小的药斑即可。

(4) 化学药剂喷雾防治 苗蚜发生期每 667 平方米用 10%大功臣或 10%毗虫啉 10 克对水 30 升喷雾防治;伏蚜每 667 平方米用 10%大功臣或毗虫啉 15 克对水 45 升喷雾防治。或用 0.5%,1.8%或 2.0%的阿维菌素系列杀虫剂稀释 2 000~5 000 倍液喷雾防治。

### (三)蕾铃期病虫害防治措施

棉花从现蕾、开花到吐絮,这一时期棉田病虫害的发生种类较多,棉花伏蚜、红蜘蛛、棉粉虱、棉盲蝽、棉小象鼻虫、棉花造桥虫、甜菜夜蛾、3、4 代棉铃虫以及棉花黄、枯萎病、棉花红叶茎枯病、棉花铃病等都在这一时期发生危害,但是防治时在不同的棉区或地块,它的主要发生种类不同,要根据自己的棉田的具体情况,选用不同的药剂和防治措施。

1. 成虫诱杀技术 诱杀成虫,治源清本,把害虫消灭在为害之前。要充分利用害虫的趋光性和趋化性,大量诱杀成虫。比如棉铃虫,一般情况下,棉铃虫的雌蛾羽化后 1~3 天开始产卵,再后延 2 天,才进入产卵盛期,产卵历期 7 天左右,而且雌蛾产卵量大,繁殖力强,平均 1 头雌蛾能产卵 1 000 多

粒,多的能产卵 2 000~3 000 粒。如果杀死 1 头雌蛾,就相当于杀死好几百条幼虫。所以,在生产实践中,人们根据棉铃虫、造桥虫、甜菜夜蛾和棉盲蝻等害虫成虫喜欢扑灯,棉蚜、棉粉虱等害虫喜欢黄颜色等习性,采取相应的措施,把害虫引诱集中到一起消灭,往往能收到事半功倍的效果。诱杀成虫的常用技术有以下几种:

(1)灯光诱杀 主要有高压汞灯、黑光灯、频振灯和双波灯。

①高压汞灯诱杀:高压汞灯是 20 世纪 90 年代在棉铃虫持续大发生的情况下新推广的一种大面积成虫诱杀技术。它的波长范围在 333~580 纳米。能诱杀棉铃虫、地老虎、造桥虫、玉米螟、金龟子、豆天蛾、榆绿天蛾和甘薯天蛾等天蛾类多种害虫的成虫。它的缺点是耗电量大,在诱杀害虫的同时,也会诱杀一部分具有趋光性的天敌。其具体使用方法是:供电线采用直径 2.5 毫米的铜、铝胶皮线,灯头引线为直径 2 毫米以上的多股软线,灯泡功率为 450 瓦,使用 220 伏的交流电源。灯泡离地面高度 1.5 米左右,灯下必须设置水盆或自制水池,水盆或水池的直径 1.2~1.5 米,水深 10~15 厘米,在水中加入 0.1% 的洗衣粉,灯泡离水面的高度 20 厘米左右,灯上要安装防雨灯罩,以防止夜间下雨把灯泡击坏。水池也可用苇箔或秸秆、废旧木板等制成框架,里边铺上塑料膜,不漏水就行。在每一代蛹羽化为成虫的高峰期打开灯,每天天黑开灯,天亮关灯,而且要有专人负责,每天把水池里的死蛾捞出,诱蛾量大时半夜要加捞 1~2 次,并注意及时补充水量。灯和灯之间的距离以 400 米左右为好。试验结果表明:在距离高压汞灯 300 米范围之内,对 2,3,4 代棉铃虫的田间落卵量比没有安装高压汞灯的棉田分别减少 54.1%,43.8% 和 40.9%。2 代

棉铃虫发生期的最佳有效控制半径为 200 米,每 1 盏高压汞灯诱蛾面积 12.7 公顷,在此范围内,棉田棉铃虫的落卵量可降低 54.5%;3 代棉铃虫发生期的每 1 盏高压汞灯最佳有效控制半径为 150 米,诱蛾面积 7 公顷,棉田落卵量能降低 57.8%;4 代棉铃虫发生期的每盏高压汞灯最佳有效控制半径为 100~150 米,诱蛾面积 3.3~6.7 公顷,棉田落卵量能降低 58.3%~44.8%。超出此范围之外,随着距离的扩大,诱蛾效果逐渐降低,到 300 米时,几乎无效。另外,在各个世代的最佳有效范围内,距离高压汞灯越近,棉田落卵量会相对增高,出现“灯下黑”现象,这是由于灯下很多蛾子没有立即跌进水池,就会在就近的棉株上产卵而造成的,所以要相对加强对离高压汞灯 20 米范围内棉田的药剂防治。

②黑光灯诱杀:黑光灯是利用对鳞翅目夜蛾科类成虫具有强烈诱集作用的短波光制成的诱杀灯具。灯的波长为 300 纳米。使用方法:每 3.3 公顷地安装 1 盏 20 瓦黑光灯,灯的底端高出棉株 20 厘米左右,灯管旁边安装玻璃挡板。灯下放 1 个口径比较大的盛水容器,容器内装入 0.2% 的洗衣粉水,水深 10~15 厘米,在成虫羽化高峰期前开始诱蛾,每天傍晚开灯,天亮关灯,能诱杀棉铃虫、地老虎、金龟子等多种害虫的成虫。

③频振灯诱杀:频振灯是利用频振波对远距离成虫进行干扰,引诱,用光吸引近距离成虫上灯,用高压电网杀伤成虫,不需要设置水池,也不用人工捞蛾,耗电量小,一般功率为 20 瓦,并适用于 220 伏、380 伏交流电和 14 伏直流电等多种电力条件。每盏灯诱蛾的有效半径为 100 米,控制面积约 3 公顷,省工、省时,灯的高压电网对人、畜安全。灯的使用方法为:灯管下端高出作物 50 厘米左右,每隔 2~3 天用毛刷或废纸

清理 1 次电网上的成虫残体，清理时一定要切断电源。灯下可以挂一个装虫袋，防止受伤的成虫飞掉。另外，在大风、雷雨天气要注意关灯。

④双波灯诱杀：双波灯可以发出两种波长的光。诱杀原理是 500~610 纳米的长光波在空气中衰减慢，传播远，能有效地诱集远距离的成虫；短光波能使近距离的成虫“眩目”扑灯，起到杀虫效果。双波灯为 20 瓦，功率小，耗电量小，每盏灯有效半径为 80 米，诱蛾面积 2 公顷。使用方法：灯的下端离地面 1.3~1.6 米，捕虫水池的水面距灯底 10~20 厘米；水面直径 1.5 米以上，水深 10~15 厘米，水中加入 0.2% 的洗衣粉，每天天黑开灯，天亮关灯；及时捞蛾补水，雷雨天气及时关灯，注意加强对灯下 20 米范围内的化学药剂防治。

(2) 性诱剂诱杀 性诱剂是一种利用昆虫的雌性信息素，引诱雄性昆虫前来交配的化学物质。通过大面积诱杀雄性昆虫，使其雌雄比例失调，减少雌蛾的交配率，降低田间卵量，压低田间害虫的种群数量，减少防治压力。性诱剂的专化性较强，不杀伤天敌，不污染环境，防治成本低，使用方便。性诱剂原来只用于害虫的预测预报，1993 年，棉铃虫特大发生，为控制其猖獗为害，才开始用于大面积诱杀防治。每一种性诱剂只能诱杀 1 种害虫的雄虫。目前在棉田大面积应用的性诱剂只有棉铃虫性诱剂、棉红铃虫性诱剂等少量几个品种。性诱剂的使用方法：用 3 根竹竿或木棍做成三角形支架，在支架上放 1 个直径 30~40 厘米的清洁水盆，盆里盛 0.1% 的洗衣粉水，水深 5~6 厘米，性诱剂诱芯用细铁丝或线绳串起来挂在水盆中央的上方，离水面 1 厘米，诱盆高出棉株 20~30 厘米。诱蛾量大时，每天捞 1 次蛾，并及时补充水量，5~6 天换 1 次水，以防止时间过长盆内残水发臭，影响诱蛾效果。性诱剂的放置

密度根据诱芯内性信息素含量的多少而定。如江苏金坛产的棉铃虫性诱剂诱芯，一般每 667 平方米地放 2 个诱盆，均匀摆放；中国科学院动物所生产的棉铃虫性诱剂诱芯，一般每 1300 平方米地放 1 个诱盆就行了，12 天左右换 1 次诱芯。

(3) 植物诱杀 在棉田种植诱集作物，能明显的减少棉铃虫、玉米螟等害虫在棉株上的落卵量，控制害虫对棉花的为害。

①种植高粱、玉米诱集带：其方法是在棉田每隔 6~8 行棉花种植 1 行玉米或高粱，每穴 2~3 株，穴距 1 米，与棉花同期播种。当 1 代棉铃虫发生期，大量成虫便聚集在玉米或高粱的喇叭口内栖息。在此期间，每天早晨日出之前，人工捕杀在玉米喇叭口内栖息的成虫，可减少棉田棉铃虫的落卵量 16%~48%。种植玉米、高粱诱集带不仅对害虫有明显的诱杀效果，而且还可以改变棉田单一的生态环境。当棉田进行喷药时，害虫的天敌可以在诱集作物上栖息，躲避化学农药对天敌昆虫的伤害，为天敌创造一个良好的生存条件，起到诱杀成虫，诱卵、招引和保护天敌的多重作用，提高天敌的自然控害能力。值得注意的是：在种植诱集作物的棉田，在棉铃虫成虫的发生期，特别是 1 代成虫发生期，一定要坚持每天早晨捕杀成虫，否则将会加重害虫的为害。

②种植花源植物诱杀：大多数鳞翅目成虫羽化后，有取食花蜜补充营养的习性。在成方连片的棉田四边，适量种植一部分开花植物，如白菜、萝卜等植物的留种田，当成虫聚集在开花作物田取食花蜜时，喷药集中消灭，能收到事半功倍的效果。花源植物与棉花的种植比例以 1:10~15 为宜。即每 667 平方米种 35~70 平方米的花源植物。花源的有效距离为 50 米左右，在棉铃虫成虫羽化高峰期，平均每天 1 平方米能诱蛾

25 头左右，高峰日能达到 70 多头。在此期间，每天傍晚 6~7 时在成虫取食前对花源植物喷施 24% 的万灵可湿性粉剂 1 000~1 500 倍稀释液，能杀死大量成虫，减少田间落卵量 20%~50%。

(4) 杨树枝把诱杀 能减少田间落卵量 50% 左右。其方法是：取 50~70 厘米长的带叶杨树枝条，每 10~15 根捆成 1 把，在成虫羽化期插在棉田里，杨树枝把要高出棉株 15~20 厘米，每 667 平方米插 10~15 把。在每天早晨日出之前，用塑料袋或其他网袋套住杨树枝把，然后拍打，使成虫进入口袋后集中杀死。杨树枝把以 2~3 天后萎蔫并散发出气味的诱杀效果较好，每 7~10 天更换 1 次杨树枝把。此方法以诱杀 1 代成虫，防治 2 代棉铃虫效果较好。

(5) 黄色板诱杀 棉蚜、棉粉虱对黄颜色有一种特殊的爱好，利用害虫的这一习性，采用黄色板诱杀效果很好。具体使用方法：在废旧纸箱板的两面粘贴 1 层黄纸，或涂上黄色颜料，晾干后再涂上 1 层机油或黄油作为粘着剂，当棉蚜、棉粉虱的成虫扑向黄色诱板时，即被粘在黄色诱板上。黄色诱板在成虫羽化高峰期，悬挂或插在离棉株 15~20 厘米的高度的地方，当黄色诱板的两面都粘满棉蚜或棉粉虱时，要及时更换或清洗诱板，以保证诱杀质量。

2. 微生物防治技术 微生物防治就是把病虫害的病源真菌、细菌、病毒及其代谢产物制成杀虫剂，用于防治害虫。目前应用比较广泛的病原物生物有：苏云金杆菌、白僵菌、绿僵菌、棉铃虫核多角体病毒和颗粒体病毒等。微生物杀虫剂实际上就是一种能够引起害虫的病害大流行的传播剂，造成大量的害虫得急性传染病死亡。因为害虫受微生物杀虫剂感染到发病死亡，需要 2~3 天的时间过程，所以不像化学杀虫剂的



杀虫效果来得那样快速。但是微生物杀虫剂的最大优点是：微生物本身能长时间地在环境中存活，并能借助风、雨和寄主天敌等因素传播，引起害虫的病害大流行，喷药后在一定的时间内，时间越长死虫越多，而且每 1 条死虫都是一个很好的传播源，因此，它的后期防效较好。另外，微生物杀虫剂大都对其他生物一般无害，不杀伤天敌，无残毒，不污染环境，而且生产简便，价格低廉，不易与其他化学杀虫剂产生交互抗性，是未来病虫害防治中的首选药剂。

微生物杀虫剂大部分是通过活体微生物在害虫体内的繁殖引起害虫病害流行来起到防治效果的，强紫外线的照射、过于干燥的气候条件，都会影响它的防效。所以，在使用时要注意以下几点：

第一，喷药时间较常规化学农药喷药时间要提早。比用常规化学农药喷药时间要早 2~3 天，以落卵高峰期为好，以便使刚孵出的幼虫就能感病，从而提高防效。

第二，使用浓度要高。一般化学农药的使用浓度为 1 000~2 000 倍液，但使用生物制剂（如 B·t·制剂），一般为 150~200 倍液为宜。

第三，用药次数要多。在病虫害发生期每隔 3 天喷 1 次，连喷 2~3 次。

第四，喷药时间以下午 4 时以后或阴天为好，以避开强紫外线的照射，减少活体生物的死亡率。

第五，喷药部位要准确到位，均匀周到。

3. 化学农药田间使用技术 利用化学农药防治田间病虫害，是当田间病虫害的种群密度发生到一定程度，超出天敌的自然控制能力，其危害损失超出经济允许水平范围之后，所采取的一种补救措施。但在病虫害综合防治技术中，因其具有

速度快、效果好、经济效益显著等特点，所以至今仍然是及时控制病虫害发生蔓延的最有效地重要措施。使用化学农药防治农作物病虫害是人类社会文明发展的一大标志，但是，如果不合理地滥用农药，也会给人类的生活和整个生存环境带来严重的损害和影响。如污染环境，杀伤天敌，破坏自然生态平衡，造成人、畜中毒和病虫害对农药产生抗性等一系列问题。因此，在应用化学农药防治病虫害时，了解和掌握田间化学施药技术，避免和克服化学农药防治中的缺点，科学合理地应用，才能达到更好、更经济有效地控制病虫害之目的。实践证明，掌握以下几点，是搞好化学农药防治的关键。

(1)科学选用农药 当前在病虫害防治中使用的农药品种繁多，防治对象各异。就其作用方式而言，有胃毒剂、触杀剂、内吸剂、熏蒸剂等。就其防治对象而言，有杀虫剂、杀菌剂、杀螨剂和除草剂等。特别是除草剂，在棉田应用不当或错误使用后，会给棉花生产造成不可弥补的惨重损失。因此，在使用前，一定要弄清楚农药的种类、防治对象和使用方法后，再严格按照要求使用。

①触杀剂：药剂和害虫的表皮及**跗**节接触后，渗入虫体内，到达作用部位，使昆虫中毒死亡的作用方式叫触杀。也就是说，喷洒的药剂必须和虫体接触后，才能使害虫死亡的药剂叫触杀剂。如辛硫磷、对硫磷、溴氰菊酯等农药均为触杀剂。使用触杀剂时，一定要把药液喷洒得均匀周到，使虫体能够充分接触到药液，才能保证防治效果。

②内吸剂：内吸剂是农药通过植物的根、茎、叶吸收后，随着植物体液的蒸腾传导，使植物的体液带毒，当害虫吸食带毒的植物体液后中毒死亡。内吸剂的主要防治对象是具有刺吸式口器，靠吸食植物体液为害作物生长的害虫种类：如棉蚜、

红蜘蛛、棉蚜马、棉盲蝽、棉粉虱等害虫。在使用内吸杀虫剂时，首先要根据植物对农药的吸收部位，采用不同的施药方式。对茎秆部位吸收的内吸剂，一般采用涂茎或茎秆包扎等方法。对根部吸收的内吸剂，则通过撒毒土、根区施药或浇灌等方法进行土壤处理。也可通过叶面喷雾进行防治。常用的内吸剂有甲胺磷、久效磷、水胺硫磷、乐果、氧化乐果等。

③胃毒剂：胃毒剂是必须经过害虫口腔取食后，经过肠胃消化才能引起中毒死亡的化学杀虫剂。它的杀虫效果与杀虫剂的毒力水平以及药剂在植物表面上的沉积密度和均匀程度有关。如果杀虫剂的毒力很强，毒性很高，害虫吃一点就会死亡，如果毒性低，毒力弱，则害虫需要取食大量药剂才能中毒死亡。所以，施用胃毒剂时，一定要用足药液量，喷洒均匀周到，才能保证防治效果。

④熏蒸剂：熏蒸剂都具有很强的气化性，使农药成气体状态与昆虫接触后，引起中毒死亡。熏蒸剂主要是从昆虫的呼吸系统进入虫体，常需要在密闭的环境中使用。

(2) 正确掌握用药适期 用药适期是保证防治效果的必备条件。尤其是棉铃虫的田间第一次用药适期十分关键。中间间隔 3 天喷 1 次药，即每 5 天喷 1 次药，田间也看不到几条虫，防治效果很好。如果用药适期选择不好，就是每隔 1 天喷 1 次药，田间害虫也不见少。一般情况是，当田间有 50% 的棉铃虫卵粒变成黑褐色时，就应该立即喷药防治。

(3) 正确掌握喷药时间，喷药部位，命中靶标 一般棉田病虫害的喷药时间应掌握在上午 9 时以前，下午 5 时以后喷药为好。一是因为此时是害虫的活动时间，药液容易命中靶标。二是此时光照相对较弱，药液蒸腾较慢，喷药人不易中毒。

(4) 科学轮换用药 减缓害虫对农药产生抗性的速度。

**4 化学农药混合使用原则** 农药的混合使用可以扩大防治对象的范围,起到 1 次用药防治多种病虫害的效果。减少田间施药次数,既节省人力、物力,又能减轻对环境的污染程度,有些农药混合使用后还能起到增效作用,同时可以延缓或克服病虫害抗药性的发生和发展。如微生物杀虫剂和适量的化学药剂合理混用,可起到相互取长补短的作用,加快微生物杀虫剂的击倒速度,提高药效,又可延长化学药剂的持效期,同时还能拓宽防治对象,取得 1 次施药,兼治多种病虫害的效果。

目前农药混合使用的方式有两种,一是由农药生产厂家用两种以上农药的有效成分按比例生产成复配农药品种,重新定名后上市销售;另一种是以单剂成品农药按一定比例现混现用。由于各种农药的有效成分不同,理化性能各异,并不是所有的农药都能随手拿来,任意混配使用的。如果混配不合理,不仅起不到增效作用,反而会降低药效,甚至产生药害。所以,在混合使用农药时,一定要掌握以下几个原则:

第一,碱性农药和酸性农药不能混合使用。如石硫合剂和波尔多液一般不要和其他农药混用。

第二,杀菌剂不要和微生物杀虫剂混用。

第三,混合后出现颗粒状沉淀或产生絮状物的药剂不能混用。

第四,混用后使农作物产生红叶或烧叶等药害现象的不能混用。

第五,混用后不能增加对人、畜和天敌的毒性。

### 三、转基因抗虫棉棉田和普通棉田 主要病虫害发生种类的区别

20 世纪 90 年代以来，随着地膜棉和夏播棉种植面积的扩大，以及化学农药的长期大面积应用，棉铃虫成为普通棉田的主要害虫。所以，普通棉田的害虫防治以棉铃虫为主，兼治棉蚜、红蜘蛛等其他害虫。而转基因抗虫棉田则以棉蚜、红蜘蛛、棉蓟马和美洲斑潜蝇等害虫为主，兼治棉铃虫。因为转基因抗虫棉，主要是针对防治使棉农提起来就头疼的棉铃虫而研究培育出来的一种抗虫棉品种。这种棉株本身含有一种专门毒杀棉铃虫、红铃虫以及棉大卷叶螟和棉小造桥虫等鳞翅目害虫的转基因抗虫杀虫蛋白基因，棉铃虫的幼虫吃了转基因抗虫棉株上的叶片，就会中毒死亡，所以棉铃虫也叫做转基因抗虫棉的目标害虫。就像民兵打靶一样，转基因抗虫棉里的杀虫蛋白基因是民兵手中的枪，棉铃虫是民兵对准目标要打的靶标。但是，转基因抗虫棉里的转基因抗虫杀虫蛋白基因对棉蚜、红蜘蛛和棉蓟马等害虫并没有毒杀作用，所以棉蚜和红蜘蛛等害虫也叫非目标害虫。而且随着转基因抗虫棉田内棉铃虫防治时间的推迟和用药次数的减少，对棉蚜、红蜘蛛和棉蓟马等害虫的兼治作用减少，这些害虫的为害就会加重，上升为转基因抗虫棉田主要害虫。因此，转基因抗虫棉田的主要害虫不是棉铃虫，而是棉蚜、红蜘蛛和美洲斑潜蝇等非目标害虫。在防治中也应该以棉蚜、红蜘蛛和棉蓟马等害虫为主要防治对象，兼治棉铃虫、红铃虫等鳞翅目害虫。

另外，转基因抗虫棉品种本身还具有苗期长势弱和抗枯、黄萎病能力差的特点，所以，一般情况下，转基因抗虫棉田的

苗病和枯、黄萎病比普通棉田发生较重。

## 四、转基因抗虫棉棉田害虫 的发生规律及为害特点

(一) 转基因抗虫棉田棉铃虫的发生规律及为害特点通过田间调查研究结果证明,转基因抗虫棉对棉铃虫在棉株上的产卵数量并不会造成影响,也就是说棉铃虫蛾子在产卵时并不知道转基因抗虫棉花是有毒的,它们照样在这些棉株上产卵,而且卵量还很多。据棉田多点系统调查,在2代棉铃虫发生期,转基因抗虫棉田100株棉花上的累计卵量比普通棉田多216~274粒,比普通棉花的100株累计卵量高30%~38%。但是在转基因抗虫棉田却很少找到棉铃虫幼虫。说明转基因抗虫棉对2代棉铃虫幼虫具有很强的抵抗力和控制作用。据试验,在棉花全生育期1次杀虫药剂也不喷施的转基因抗虫棉田,2代棉铃虫幼虫的存活率很低,棉铃虫的幼虫孵化出不久,就有98%以上的幼虫死去,剩下1~2头即使能幸运地存活下来,也是病病秧秧的,发育不良,对棉花的顶尖、幼蕾和叶片不会造成大的为害。所以在一般情况下,转基因抗虫棉田内的2代棉铃虫基本上不用喷药防治。但是到3,4代棉铃虫发生期,转基因抗虫棉田内的棉铃虫幼虫数量明显增多,而且每100株上的3~5龄大龄幼虫数量高达20~40头,说明转基因抗虫棉随着棉株的生长发育,对棉铃虫的抵抗力和控制作用大幅度下降。因此,大面积种植转基因抗虫棉以后,仍要注意对3,4代棉铃虫的监测和防治。

另外,在田间调查研究发现,棉铃虫在转基因抗虫棉株上的危害症状也和普通棉株上的不一样,它的症状表现有以下

几个特点：

第一，棉铃虫在转基因抗虫棉株上的危害症状比较隐蔽，不容易被人们发现，比如，普通常规棉株上的幼蕾被棉铃虫为害后，幼蕾的苞叶会张开、变黄，随后脱落。而在转基因抗虫棉株上的被害幼蕾却没有这种现象。被害幼蕾仍然是绿色，完好的小三角状，牢固地生长在果枝上。当你用手剥开仔细察看，才能发现棉蕾已被棉铃虫为害，而且小虫还在里边，有的小虫已经死去，有的小虫还活着，但是这个棉蕾已经成为无效蕾，不能再开花结铃了。

第二，转基因抗虫棉株上的花朵被害后，也不像常规棉株上的被害花朵那样，花瓣被吃，潮湿、腐烂并有大量的虫粪。而是有的花朵开得很好，花瓣完好无损，花中央却爬着 1 条又白又胖的大个棉铃虫幼虫。有的花朵则像自然开败的干花，当你把干花撕开时，才能发现里边还有 1 条棉铃虫幼虫。

第三，转基因抗虫棉株上的被害棉铃则表现为蛀孔小、圆，而且很整洁，没有大量的虫粪排出，虫孔和幼虫都在不容易看到的苞叶内，就像正常的棉铃一样，必须把苞叶剥开，仔细检查才能发现。

由于棉铃虫在转基因抗虫棉株上存在这些为害特点，所以在田间调查时往往被人们所忽视，在 3,4 代棉铃虫发生期早期田间不见虫，当后期棉铃虫长大后发现时，喷药防治为时已晚，影响防治效果，给测报和防治都带来了一定的影响和困难。因此，必须注意专业人员的预测预报，要在 3,4 代棉铃虫孵化高峰期进行化学药品防治。

（二）转基因抗虫棉田棉蚜、红蜘蛛等非目标害虫的发生规律及为害特点 我们经过 1997 年和 1998 年两年在转基因抗虫棉田大面积普查和田间定点系统调查结果表明，转基因

抗虫棉田棉蚜、红蜘蛛、棉蓟马、棉盲蝽和美洲斑潜蝇的发生为害程度明显重于常规棉用药防治田，而且部分地块较重，对棉花产量有较大的影响。如 1998 年在冀南棉区的转基因抗虫棉“新棉 33B”棉田适时防治棉蚜、红蜘蛛等非目标害虫的地块，平均每 667 平方米产籽棉都在 300~350 千克左右，而一次杀虫剂也没有用过的转基因抗虫棉田，平均每 667 平方米产籽棉只有 250 千克左右。一般情况下，5 月下旬至 6 月上旬是棉蚜、红蜘蛛和棉蓟马等害虫的发生为害期，6 月下旬至 7 月上旬是美洲斑潜蝇发生为害期，7 月中下旬至 8 月中下旬是棉花伏蚜、红蜘蛛、棉盲蝽和棉小象鼻虫以及 3 代棉铃虫等害虫的混合发生期。但是，由于转基因抗虫棉田 2 代棉铃虫发生期间基本上不用使用化学农药防治，改善了农田生态环境，从麦田转移过来的大量天敌如瓢虫、草蛉、蚜茧蜂以及食虫蝽和捕食性蜘蛛类等天敌对转基因抗虫棉田内的非目标害虫起到了很大的自然控制作用。

（三）主要天敌瓢虫种群的消长规律 瓢虫是棉田害虫的主要天敌种群，调查结果显示，转基因抗虫棉对瓢虫安全无害，而且由于减少了田间化学农药的使用次数和剂量，改善了农田生态环境，天敌种群数量明显增加。转基因抗虫棉田平均 100 株瓢虫数量是常规棉防治田的 4~10 倍，提高了天敌的田间自然控制害虫的能力。

（四）转基因抗虫棉田昆虫生态系统消长规律 在各种棉花病虫害防治技术中，转基因抗虫棉的研究和应用取得飞速发展，1996 年在美国进入商品化应用。我国河北省 1995 年引进美国孟山都公司和岱字棉公司合作育成的转基因抗虫棉“新棉 33B”，经过 1995~1996 年两年的试验、示范，证明该品种对棉铃虫具有较强的抗虫表现和控制作用。1997 年在全省



进行了 4 730 多公顷的大面积示范，1998 年在全省推广种植面积 80 多万公顷。随着转基因抗虫棉的大面积种植，田间棉铃虫防治时间的推迟和用药次数的减少，必然会引起转基因抗虫棉田内非目标害虫的加重为害，甚至会出现新的昆虫种群，从而导致以转基因抗虫棉为基础的棉花害虫和天敌种群的消长规律发生改变，给棉花害虫的测报和防治技术指导带来新的困难和问题。为了解决大面积种植转基因抗虫棉以后棉田病虫害的防治问题，1997 年和 1998 年连续两年对转基因抗虫棉田内的昆虫生态及其消长规律进行了系统的调查研究。调查结果表明，转基因抗虫棉田的昆虫种类和有益生物明显高于不抗虫的常规棉田。①转基因抗虫棉田有昆虫 31 种，其中有益的天敌昆虫有 23 种，占昆虫种类的 71.2%；不抗虫的常规棉田有昆虫 14 种，其中有天敌昆虫 5 种，占昆虫种类的 35.7%。②随着转基因抗虫棉田对棉铃虫防治时间的推迟和用药次数的减少，棉蚜、红蜘蛛、棉蓟马和美洲斑潜蝇等非目标害虫的发生为害加重，将成为转基因抗虫棉田的主要测报防治对象。③转基因抗虫棉对 2 代棉铃虫有较强的控制作用，基本上不用防治，但对 3、4 代棉铃虫和甜菜夜蛾的抗性较差，必须加强监测，根据发生情况，适时进行喷药防治。这一研究结果为制定转基因抗虫棉田病虫害的测报和防治技术提供了科学依据。

（五）对转基因抗虫棉田内非目标害虫的防治原则 ①由于转基因抗虫棉田里天敌的种类和数量比不抗虫的常规棉田多 3~10 倍，所以在防治其他害虫时，首先要查看棉田内害虫和天敌数量的比例，如果能达到 150~200 头蚜虫有 1 头瓢虫或草蛉等天敌时，或者棉叶上的蚜虫大部分都变成小谷粒或被蚜霉菌寄生时，就不要急于进行喷药防治，留给天敌捕食和

消灭，此时棉蚜不会给棉花生长造成危害。这样做既减轻了喷药的劳动强度，又节省了买农药的费用开支，同时还能保护天敌继续控制棉田害虫的危害，这就叫做后效应。如果不查看虫情，盲目用药，既浪费了防治费用，又杀伤了大量的天敌，剩下那些漏网的少量害虫，在没有天敌取食的情况下，会很快地繁殖起来继续危害。因为一般天敌本身对农药都很敏感，而且天敌的繁殖速度却比害虫要慢得多，所以就会出现害虫越治越难治，越治越多的恶果。②当害虫的数量大大超过天敌的捕食能力时，也就是害虫的数量多到天敌吃不过来时，就应该进行喷药防治。但是要选择用药的种类和方法。首先应该选择那些只杀伤害虫不杀伤天敌的生物制剂或对天敌杀伤力较小的高效低毒的化学农药。如目前防治苗蚜效果较好的有吡虫啉，防治红蜘蛛和美洲斑潜蝇效果较好的有阿维霉素系列的生物杀虫剂克螨灵和螨虫清等，防治棉铃虫可用除虫脲类杀虫剂 20%敌灭灵悬浮剂 1 000~2 000 倍液喷雾，或硫丹、抑太保、卡死克（每 667 平方米用 5%乳油 75~100 毫升）对水喷雾。③如确实需要在转基因抗虫棉田使用对天敌杀伤作用较大的化学农药时，应采用隐蔽用药措施。如在棉株茎内沟施内吸性杀虫剂大功臣、吡虫啉或呋喃丹等药剂防治棉蚜、红蜘蛛等害虫，或采用涂茎、滴心等措施防治。

总之，通过综合利用转基因抗虫棉的抗虫性，田间天敌的自然控害能力和科学用药措施，达到节约防治费用，提高防治效果，进一步改善农田生态环境，提高棉花产量的目的。

## 第六章 棉花害虫天敌的保护和利用

害虫的天敌，是指那些以农田害虫为食物来源或寄主的食肉性、寄生性昆虫，和那些能够引起害虫病害流行的病原菌等有益生物。在大自然中，害虫的天敌种类和数量很多，是控制害虫发生为害的重要因素。它们常常无声无息地在田间消灭害虫，是农作物的自然卫士。但由于近年来在大量使用化学农药防治害虫的同时，也杀伤了大量的天敌，破坏了农田昆虫的生态平衡，致使有些害虫因失去了天敌的自然控制作用而猖獗为害。大面积种植转基因抗虫棉以后，棉田的天敌种类和数量有了明显的增加，有调查研究表明，抗虫棉田有天敌种类 23 种，比常规棉田的 5 种多了 18 种，是常规棉田的 4.6 倍。所以，我们在防治抗虫棉田的害虫时，一定要注意保护和利用天敌，提高天敌对害虫的自然控制能力。从天敌对害虫的控制作用方式，人们把天敌分成寄生性天敌昆虫、捕食性天敌昆虫和微生物天敌 3 种类型。

### 一、寄生性天敌

寄生性天敌昆虫就像人体里的寄生虫一样，幼虫在害虫的身体里取食、生长，直到把虫体内的营养吃光，把害虫吃死。农田常见的寄生性天敌昆虫有蚜茧蜂、棉铃虫齿唇姬蜂、侧沟茧蜂、多胚跳小蜂和赤眼蜂等。其中蚜茧蜂主要寄生棉蚜和麦蚜，赤眼蜂主要寄生棉铃虫卵，其他主要寄生棉铃虫的幼虫。

（一）蚜茧蜂 蚜茧蜂属于膜翅目，蚜茧蜂科。蚜茧蜂的种

类很多，有麦蚜茧蜂和棉蚜茧蜂等。蚜茧蜂科的所有种类都是蚜虫的体内寄生蜂（图 6-1）。被寄生的蚜虫身体僵硬、鼓胀，像一颗颗小谷粒，俗名叫僵蚜。据 2000 年在邯郸的转基因抗虫棉田里调查，没有用药防治过的转基因抗虫棉田内，苗蚜蚜茧蜂的寄生率高达 76%~80%，而用药防治过苗蚜的转基因抗虫棉田内，蚜茧蜂的寄生率只有 1%左右。活蚜虫的数量却比没有防治的棉田高 44%。

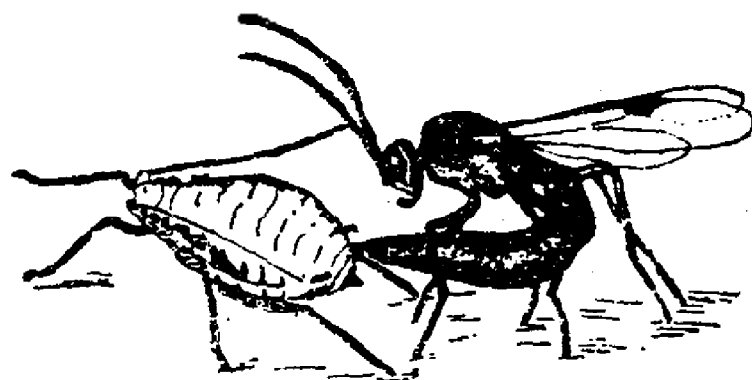


图 6-1 寄生蜂在蚜虫体内产卵

蚜茧蜂是一种小型寄生蜂，体长只有 1.5~3 毫米，颜色多为褐色或黄褐色。蚜茧蜂的成虫在羽化后的当天就能进行交尾产卵。卵大都产在蚜虫的体内，为单寄生，1 头蚜虫体内只有 1 头寄生蜂。有翅蚜、无翅蚜、成蚜和若蚜都能被寄生。但在蚜群中，蚜茧蜂常选择 2~3 龄的若蚜产卵。蚜茧蜂的卵很小，卵期很短，只有几个小时就能孵化。幼虫为蛆形，共有 4 个龄期，幼虫期一般 5~8 天。幼虫老熟后就在蚜虫体内吐丝结茧、化蛹。蛹期 2~10 天。成虫羽化时在僵蚜的肚子旁边咬一个圆孔，从孔中爬出。成虫羽化的时间多集中在上午 10 时至下午 14 时。成虫有趋光性，用黑光灯很容易就能诱到。

蚜茧蜂 1 年能发生 20~30 代，在北方以老熟幼虫或蛹在僵蚜体内越冬。棉田内蚜茧蜂的寄生率前期偏低，后期偏高，

常伴随着蚜虫数量的上升而增加。

(二) 棉铃虫寄生蜂 棉铃虫的寄生蜂主要有齿唇姬蜂、侧沟茧蜂、多胚跳小蜂和赤眼蜂等。

1. 齿唇姬蜂 齿唇姬蜂(图 6-2)主要在 3 龄前棉铃虫的幼虫体内寄生, 寄生蜂的幼虫在棉铃虫体内取食, 能把棉铃虫幼虫的表皮组织吃光。被寄生的棉铃虫幼虫, 取食量 1 天比 1 天减少, 体长缩短, 活动减弱, 体色由黄变浅, 发亮。寄生蜂临出蜂的前两天, 能在被寄生的棉铃虫表皮透明处看到体内的活动幼虫。1 头棉铃虫只能出 1 个蜂茧, 为单寄生。是华北棉区棉铃虫幼虫寄生性天敌中的优势种群。1 头雌蜂能产卵 140 多粒, 多的能产 370 多粒。黄河流域棉区一般年份对棉铃虫的寄生率达 20%~40%。因此, 对 3 龄以前棉铃虫幼虫的控制作用很强。

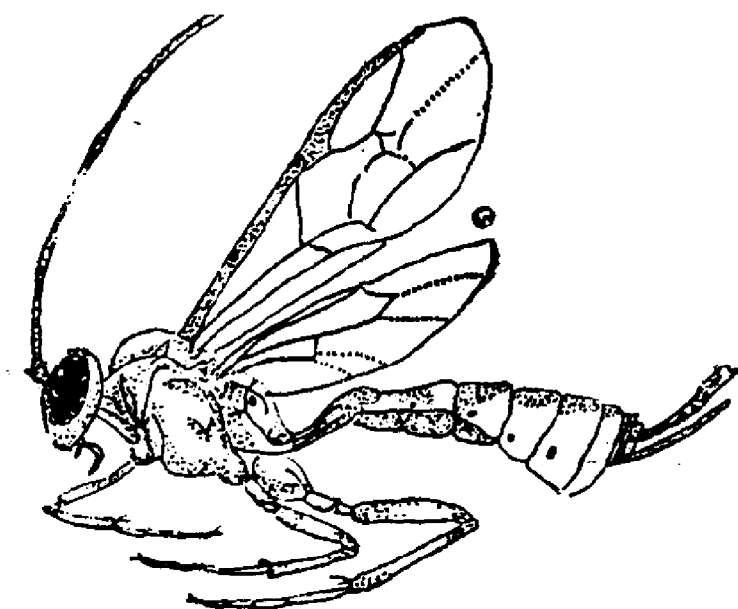


图 6-2 齿唇姬蜂

2. 侧沟茧蜂 侧沟茧蜂体型较小(图 6-3), 只有 3 毫米左右, 黑色, 茧呈纺锤形, 浅绿色, 长 4.5 毫米, 质地较硬, 羽化

孔在茧的一头。侧沟茧蜂对棉铃虫的 1~3 龄幼虫都能寄生，以 2 龄幼虫最适合寄生。侧沟茧蜂除对暴露在外边的棉铃虫产卵寄生外，还能钻到叶子下面寻找隐蔽的棉铃虫幼虫产卵寄生。1 头雌蜂平均能产子蜂 30.9 头，多的能产 40 头以上。棉铃虫幼虫被侧沟茧蜂寄生后，一开始出现短时间的滞呆表现，随后恢复正常状态，2~3 天以后，取食量减少，4 天后基本停止取食，活动缓慢，爬到隐蔽的地方静伏不动，失去为害能力。

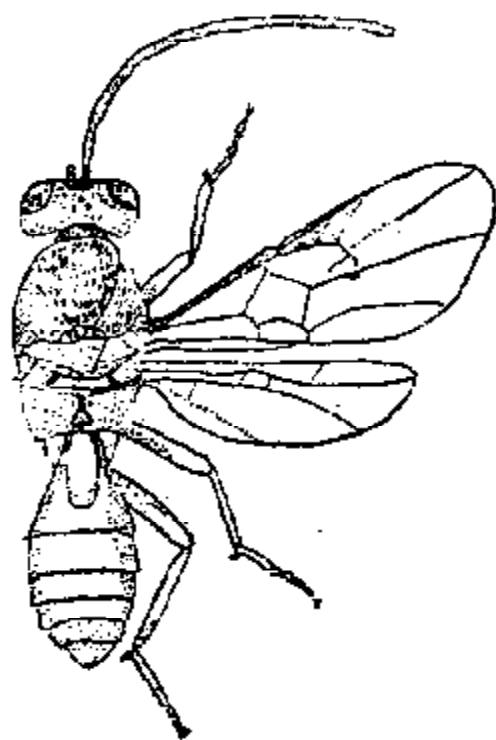


图 6-3 侧沟茧蜂

3. 多胚跳小蜂 多胚跳小蜂属膜翅目，跳小蜂科，多胚跳小蜂属。是寄生棉铃虫卵和幼虫的天敌。多胚跳小蜂成虫体长 1 毫米左右，黑色有光泽。幼虫为乳白色小蛆。棉铃虫的幼虫被多胚跳小蜂寄生后，一开始在外表上看不出来，老熟后变成金黄色的“U”字形僵虫，虫皮坚硬。折断僵虫，能看见成块的乳白色小蜂连在一起。

多胚跳小蜂 1 年发生 1 代，以幼虫在僵虫体内越冬。4 月初开始化蛹，4 月底至 5 月初开始羽化，飞到麦田寻找棉铃虫幼虫产卵寄生。1 粒卵能分成上千个活体，各自发育成幼虫，在棉铃虫幼虫体内生长发育，直至老熟。被寄生后的棉铃虫幼虫的取食量不但不减少，反而增加。但是，被寄生后的棉铃虫幼虫不能化蛹羽化，能有效地减少棉田 2 代棉铃虫的虫源基数。

4. 赤眼蜂 赤眼蜂属膜翅目，赤眼蜂科，能寄生棉铃虫卵的有拟澳洲赤眼蜂和玉米螟赤眼蜂两种。赤眼蜂体粗短，体长一般小于1毫米，是最小的昆虫之一。拟澳洲赤眼蜂雄虫体色暗黄，中胸盾片和腹部黑褐色。玉米螟赤眼蜂成虫的身体为黄色，前胸背板和腹部为黑褐色。赤眼蜂对2,3代棉铃虫卵的寄生率较低，对4代棉铃虫卵的寄生率较高。一般在19%~38%之间，高的能达到65%。对压低虫源基数有很好的作用。

## 二、捕食性天敌

捕食性天敌昆虫以捕食的方式取食和消灭害虫，主要有瓢虫类、草蛉类、食虫蝽类和捕食性蜘蛛类。

(一)瓢虫类 瓢虫俗名叫“花大姐”。属鞘翅目，瓢虫科。瓢虫的种类很多，个体的大小差别也很大。小的只有1毫米左右，大的在13毫米以上。分肉食性和植食性两大类，其中肉食性瓢虫占瓢虫种类的82%，而且肉食性瓢虫大部分是以害虫为食物的，所以，瓢虫是很重要的天敌昆虫。在控制农作物害虫的发生消长中起着重要的作用，捕食棉铃虫和幼虫的瓢虫种类主要有龟纹瓢虫、七星瓢虫和异色瓢虫等。

1. 龟纹瓢虫 龟纹瓢虫(图6-4)的体型较小，成虫体长3.8~4.7毫米，宽2.7~3.2毫米，鞘翅表面光滑，没有毛，黄色至橙黄色，长有龟纹状黑色斑纹。幼虫体狭长，灰褐色，体长6毫米左右。1年发生7~8代。以成虫群集在上坑或石头缝里越冬。第二年3月份开始活动。成虫爬得很快，捕食能力很强。1~3龄幼虫1天能捕食蚜虫80多头，成虫能取食90多头。在食物短缺的时候，成虫和幼虫都有自相残杀的习性。龟纹瓢虫对环境的适应性很强，能耐高温。5月上旬迁到棉田取

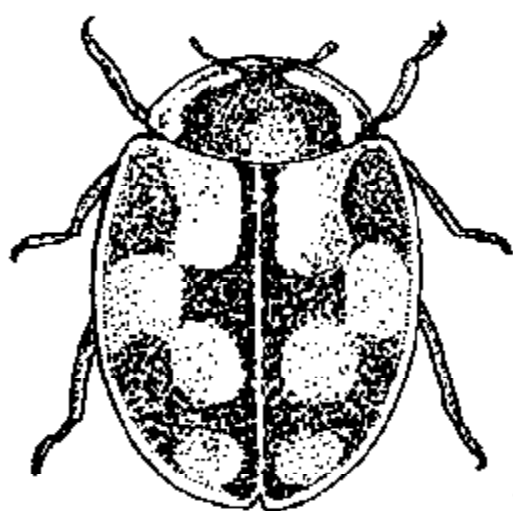


图 6-4 龟纹瓢虫

食、产卵，卵多产在有蚜虫的棉叶背面或蕾、花、铃的苞叶上，常常几粒竖在一起，卵期 2~4 天。龟纹瓢虫在棉田内 1 年有 3 次发生高峰，分别为 5 月中下旬、6 月中下旬和 7 月中下旬。其中以 6 月份的种群数量最大。龟纹瓢虫的成虫和幼虫都能捕食棉蚜、棉铃虫的卵和幼虫，1 头瓢虫 1 天能捕食棉铃虫卵 40 多粒，捕

食 1 龄幼虫 50 多头。据调查，1 头龟纹瓢虫一生能取食蚜虫 1 456 头。龟纹瓢虫白天活动迅速敏捷，黑夜很少活动，早晨太阳出来以前，大部分都爬在棉株中上部的枝叶间，等太阳出来以后才开始寻找食物。龟纹瓢虫的特点是：耐高温，繁殖力强，数量多，在棉花的整个生育期都能大量发生，对棉花中后期害虫的控制作用较强。

2. 七星瓢虫 七星瓢虫(图 6-5)的体型较大，体长 5~7 毫米，虫体卵圆形，成半球状拱起，身体背面光滑没有毛，头部和前胸背板为黑色，鞘翅红色或橙黄色，上面有 7 个黑色斑点。

3. 异色瓢虫 异色瓢虫(图 6-6)体长 5~8 毫米，身体卵圆形，鞘翅背面的颜色和斑纹变化很大。头部橙黄色或橙红色，有的全部黑色。前胸背板上色浅而且有个“M”形黑斑，向深色型变化时，黑色部分扩大相连直到中部为黑色。仅两侧色浅。在向浅色型变化时，“M”形黑斑的黑色部分缩小而留下 4 个黑点或 2 个黑点。小盾片橙黄色至黑色，鞘翅上各有 9 个黑斑。向深色型变化的时候，斑点相连成网形斑，或者鞘翅黑色



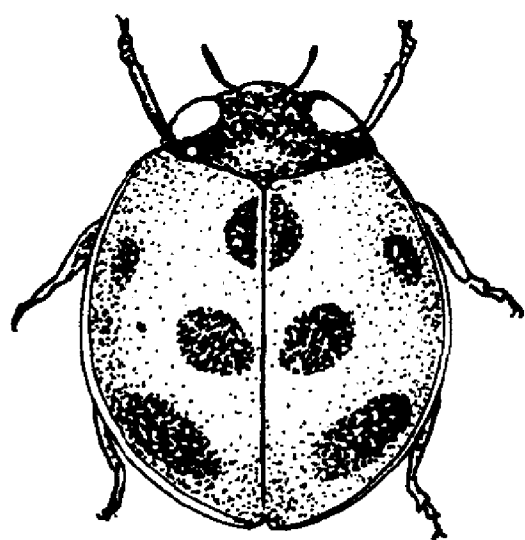


图 6-5 七星瓢虫

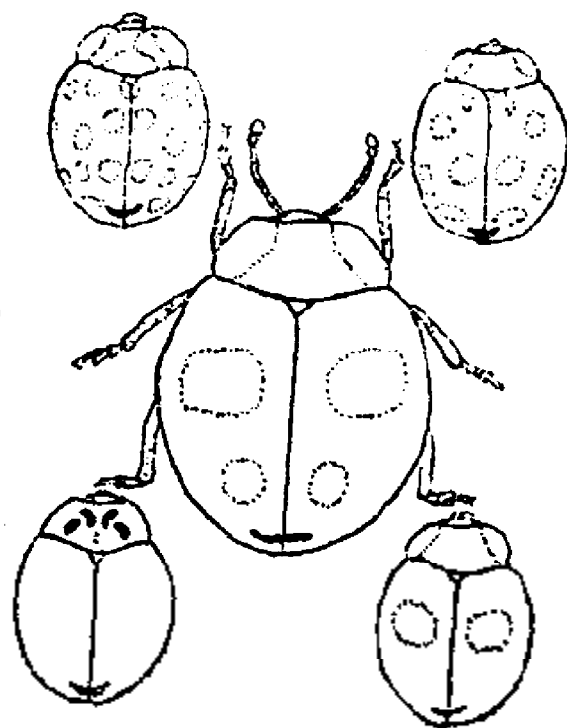


图 6-6 异色瓢虫

而各有 6 个、4 个、2 个或 1 个浅色斑，甚至全部为黑色。向浅色型变化时，鞘翅上的黑点

部分消失或者全部消失，甚至鞘翅全变成橙黄色。腹面的颜色也有变化，浅色型的中部黑色，外缘黄色；深色型的中部黑色而其余部分为褐黄色。在鞘翅的近末端有一个明显的横脊痕，是异色瓢虫种类鉴定的重要特征，即常说的“黄斑万变不离脊”。

4. 二星瓢虫 体长 4~5 毫米，身体卵圆形，头部黑色，触角黄褐色，唇基白色，上唇黑色，前胸背板黄白色而且有 1 个“M”形的黑斑，有时黑色部分扩大成 1 个大黑斑，小盾片黑色。鞘翅上的色斑变化很大，在向浅色型变化时，鞘翅上的黑斑缩小甚至消失。在向深色型变化时，鞘翅的基本颜色为黑色。两个鞘翅上共有 12 个浅色斑或只有 4 个、2 个浅色斑。腹面除腹部外缘黑褐色以外，其余部分为黑色。足黑色或黑褐色，触角是额长的 1.5 倍(图 6-7)。

5. 黑襟毛瓢虫 体长 2 毫米左右，长椭圆形，弧形拱起，

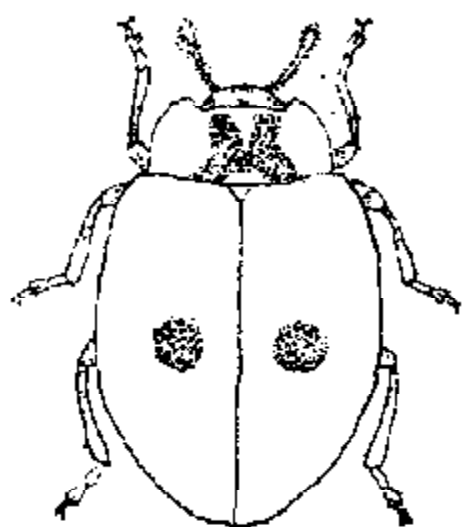


图 6-7 二星瓢虫

背面密被黄白色毛。头部、触角、口器都为红褐色至黄褐色，前胸背板暗红褐色，而且中部有 1 个大型黑斑。小盾片黑色，鞘翅基部为红褐色，在鞘翅的基部小盾片的两侧，沿鞘翅缝形成一个基部宽阔、末端瘦窄的黑斑。鞘翅的两侧也呈黑色，但色斑常有变化。浅色型的背面基色为红褐色，前胸背板基部在小盾片的前边有 1 个三角形黑斑，小盾片

黑色。深色型的前胸背板上的黑斑扩大，仅两前角保留暗红色部分，鞘翅基缘两侧缘和鞘翅缝的两侧为黑色，仅在每一个鞘翅的中部，自后甲之后延至鞘翅末端保留暗红褐色的部分。腹面中部黑色或黑褐色，腹部末端 3 节常为红褐色，足红褐色至黄褐色。

6. 黑缘红瓢虫 体长 6 毫米，宽 5 毫米左右。前胸背板和鞘翅周边黑色，背面中央为枣红色。小盾片常为黑色，枣红色和黑色之间的分界线不明显。在越冬的部分个体中，鞘翅缝也是黑色。前胸背板的缘折和鞘翅缘折的外缘都是黑色，内缘红褐色。口器、触角、胸部和腹部也是红褐色，但是胸部中央颜色较深，趋于枣红色。前胸背板两侧伸出部分的刻点较粗，并有白色的短毛。

此外，还有梵纹菌瓢虫、四斑毛瓢虫、连斑毛瓢虫、红点唇瓢虫和蒙古光瓢虫等种类。

(二) 草蛉类 草蛉是多种棉花害虫的重要天敌，在棉田不但数量多，历期长，而且成虫和幼虫都能捕食棉铃虫、棉蚜、棉叶蝉等多种害虫。草蛉的种类很多，棉田常见的有中华草

蛉、大草蛉、叶色草蛉和丽草蛉等，其中中华草蛉和大草蛉对控制棉田棉铃虫和棉红蜘蛛的作用最大，是棉田天敌的主要种群。

1. 中华草蛉 中华草蛉(图 6-8)成虫体长 9~10 毫米，前翅长 13~14 毫米，后翅长 11~12 毫米，体色黄绿色。到 10 月份随着气温的下降，体色由黄绿色变成黄褐色，或者胸腹部出现紫红色斑纹，标志着进入越冬期。到第二年春天气温转暖后体色再恢复绿色。中华草蛉 1 年发生 5~6 代，越冬代成虫 4 月初开始产卵，4 月中旬进入产卵盛期，卵期为 9 天左右。1 头中华草蛉 1 生能产卵 250~800 粒，平均产卵 744 粒。1 天的产卵量为 20~30 粒。第一代幼虫期 17 天左右，捕食量随幼虫龄期的增加而上升。1 头中华草蛉的幼虫在整个幼虫期能捕食棉蚜 514 头，棉红蜘蛛 1368 头，棉铃虫卵 320 粒，棉铃虫的 1 龄幼虫 523 头，2 龄幼虫 52 头，棉小造桥虫的幼虫 339 头。在害虫食物缺乏的时候，自相残杀或残食其他天敌的卵和幼虫。中华草蛉是棉田中后期控制棉花害虫发生数量不可忽视的重要因素。

2. 大草蛉 成虫体长 13~15 毫米，前翅长 17~18 毫米，体型较大，体色黄绿色，胸部背面有黄色中带，头部黄绿色，有 2~7 个黑斑，常见的为 4~5 个黑斑，卵黄绿色，一般十几粒到几十粒聚集成丛，卵柄长 8~9 毫米，快孵化时成灰色。老熟幼虫体长 12 毫米左右，体型扁宽，身体背面红褐色，腹面青灰色，头部黄褐色，有 3 个黑斑，呈“品”字形排列，有时呈笔架状，黑斑粗大。大草蛉在河北省 1 年发生 3~4 代，以茧在树皮壁里边或根际土壤中越冬，每年的 4 月中下旬开始羽化。5 月下旬为产卵期。成虫喜欢在果园、大田和各种树木上捕食各种蚜虫和红蜘蛛等。一般在 6~7 月份棉株高大时才陆续飞到

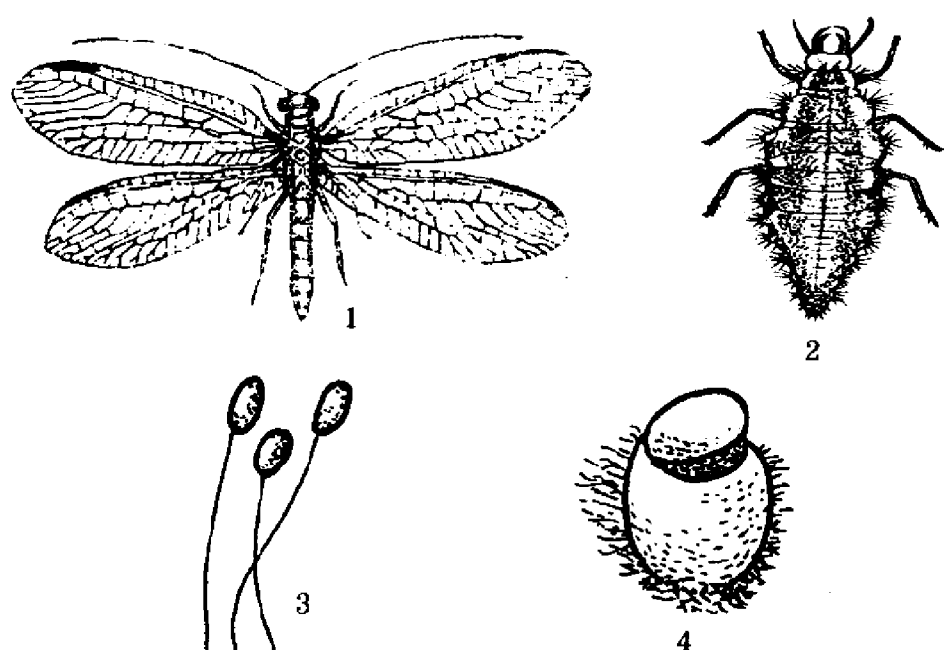


图 6-8 中华草蛉

1. 成虫 2. 幼虫 3. 卵 4. 蛹

棉田产卵。1 头成虫 1 天能捕食棉蚜 160 头左右,捕食棉铃虫卵 44 粒或 1 龄幼虫 44 头。

3. 丽草蛉 丽草蛉体长 8~11 毫米,前翅长 13~15 毫米,身体绿色,头部有 8 个小黑斑,头顶有 2 个小黑点,触角比前翅短,黄褐色,第二节黑褐色。前胸背板两侧各有两条黑纹,中、后胸背面有褐斑但不显著。腹部全部为绿色,密生黄毛,腹端腹面则多为黑色毛。翅透明,翅端比较圆,翅痣黄绿色,翅脉上有黑毛。1 只丽草蛉整个幼虫期可食棉蚜 540 头。

4. 叶色草蛉 1 年发生 2~3 代,幼虫体长 7 毫米左右,体背面暗褐色,头部有 6 个黑褐色条纹。成虫身体和翅为黄绿色,前翅的前缘横脉列只有靠近亚前缘脉的一端为黑色,其余全为绿色,头部有 9 个黑褐色斑点。成虫 5~9 月份在大田、菜地、果园、树木和草地上极为常见。春天在菜园和麦田捕食大

量蚜虫。

(三) 食虫蝽类 农田的食虫蝽种类很多, 主要有华姬蝽、小花蝽和大眼蝉长蝽。它们的成虫和幼虫都能捕食害虫。

1. 华姬蝽 华姬蝽(图 6-9)的体型较大, 体长 8~9 毫米, 体宽 2.2 毫米, 身体颜色较浅, 通体草黄色, 有黑色斑纹但不明显。卵为乳白色半透明的圆柱形, 长 1.2 毫米, 裸露在棉花嫩茎表面, 单行排列。1, 2 龄的若虫身体为淡黄色, 3 龄若虫身体为黄褐色, 4 龄若虫为灰褐色, 体长 4~5.5 毫米, 翅芽长到第四个腹节。5 龄若虫体长 6~7 毫米, 翅芽长到第五腹节。华姬蝽 1 年发生 5 代, 以成虫在杂草根部或枯叶下越冬, 第二年的 3 月份开始活动, 先在麦田或油菜田繁殖 1 代。6 月上旬至 8 月下旬



图 6-9 华姬蝽

在棉田取食棉蚜、棉铃虫的卵和幼虫等害虫。成虫 1 头 1 天能取食棉蚜 78 头, 棉铃虫卵 34 粒, 1 龄幼虫 30 头, 2~3 龄幼虫 4 头。华姬蝽是农田常见的天敌种群, 除棉田外, 在粮食、蔬菜及杂草等作物上都能看到华姬蝽捕食蚜虫、蓟马、盲蝽和棉铃虫等害虫的影子。

2. 小花蝽 小花蝽(图 6-10)体型较小, 成虫体长 2.2~2.3 毫米, 体色初羽化时为黄白色, 后变成深褐色, 有光泽。卵为长茄子形, 表面有网纹, 初产时为乳白色, 有白色卵盖, 外露边缘隆起, 临近孵化的时候, 能看见 1 对红色的眼点。卵一般散产在棉花嫩叶的叶柄基部和叶脉组织内。1 片棉叶里边一般有 3~5 粒卵。多的能达到 10 粒。若虫一般为 4 个龄期, 少

数为 3 龄或 5 龄。初孵的若虫身体白色透明，复眼鲜红，腹部第六、七、八节背面各有 1 个橘红色斑点，纵向排成 1 列。

小花蝽 1 年发生 8~9 代，以成虫在麦田、油菜田、苜蓿地以及枯枝落叶和杂草堆里越冬。春天 3~4 月份开始活动，在有蚜虫的小麦、玉米、棉花、豆类、蔬菜 and 绿肥等作物上都能看到。一般 6 月份小麦收获后大量迁到棉花地捕食，夏秋两季的棉花地里数量很多。9 月份以后数量逐渐减少。小花蝽能用孤雌生殖和有性繁殖两种方式繁殖后代，而且产卵期长，寿命也长，所以世代重叠现象很明显。

小花蝽在棉田的活动规律和棉铃虫的发生期相吻合，一般早发棉田发生早，数量多。分别在 6~9 月份出现 4~5 个高峰期，其中以 7~8 月份高峰期的数量最大。这和棉花蕾铃期棉田害虫种类较多有关系。在棉花苗期，小花蝽多在棉花嫩尖上活动，花铃期多在蕾、花、铃的苞叶内活动。这也和棉铃虫幼虫的活动规律相一致。小花蝽的成虫常在开花植物的花内吸食花蕊的汁液和捕食棉铃虫虫卵。小花蝽的食性较杂，除捕食棉铃虫、金刚钻、棉红铃虫等卵粒外，还能捕食棉蚜、蓟马、棉叶蝉的若虫和棉铃虫的初孵幼虫。1 头小花蝽的若虫平均 1 天能捕食棉铃虫等虫卵 12~50 粒，1 龄幼虫 15 头，棉红铃虫卵 10~23 粒，幼虫 10 头，棉叶蝉若虫 4~5 头，红蜘蛛 50~70 头，棉蚜 60 头。

3. 大眼蝉长蝽 为中等体型的食虫蝽（图 6-11），成虫体长 6 毫米，头部黑色，宽于前胸背板的前缘，前端呈三角形突出，前翅淡褐色，膜片透明，复眼大而突出，向后强烈斜伸。以成虫在苜蓿地和树木、杂草的枯叶下越冬，春天开始活动，行动十分敏捷，常聚集在农作物、牧草、蔬菜等低矮植物上或地面的落叶层中快速爬行，捕食蚜虫、盲蝽、棉铃虫、棉红铃虫、

金刚钻和斜纹夜蛾等蛾类的卵和幼虫。

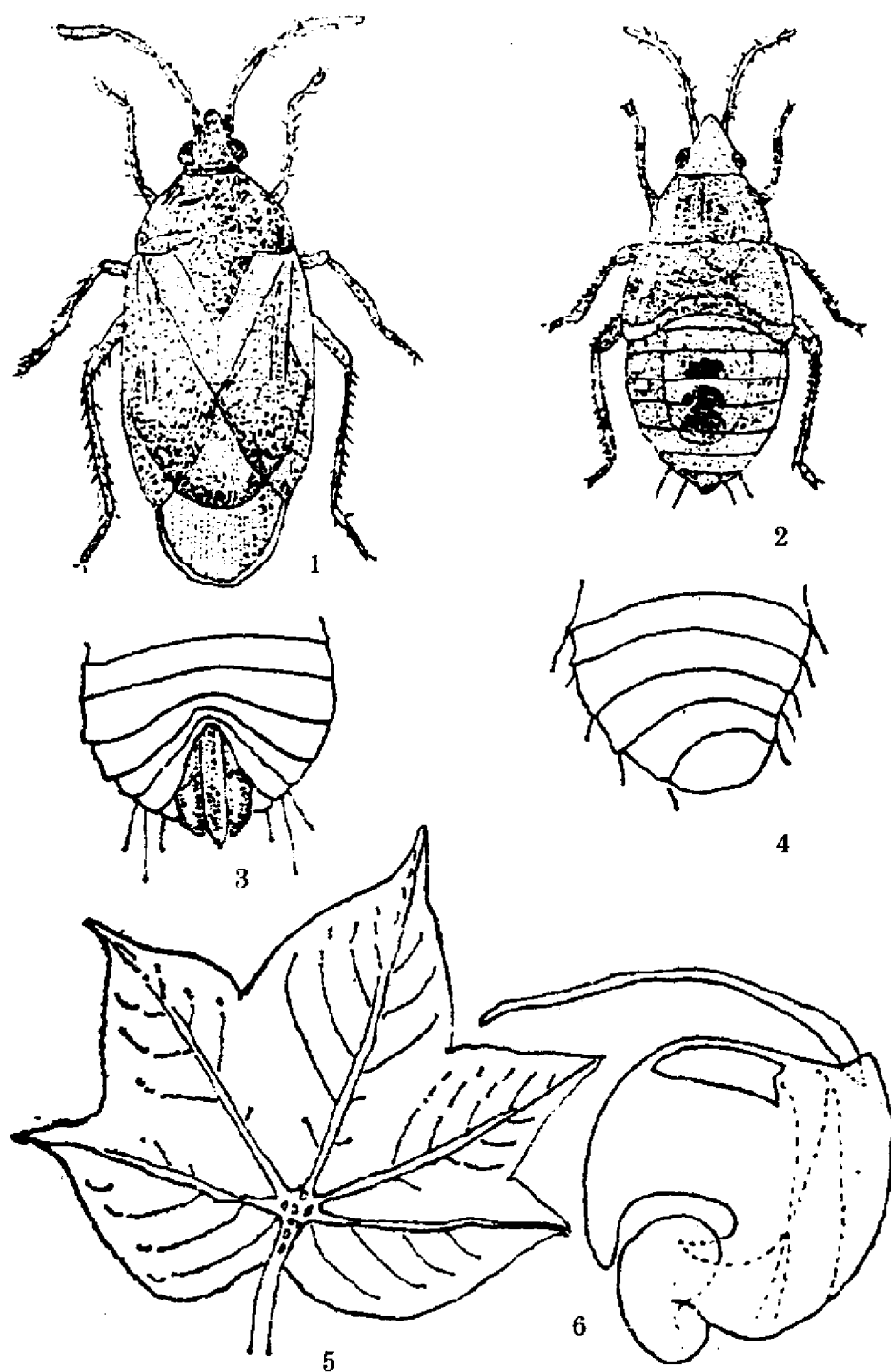


图 6-10 小花蝽

1. 成虫 2. 若虫 3. 雌虫腹面末端 4. 雄虫腹面末端  
5. 产卵部位 6. 雄虫抱器

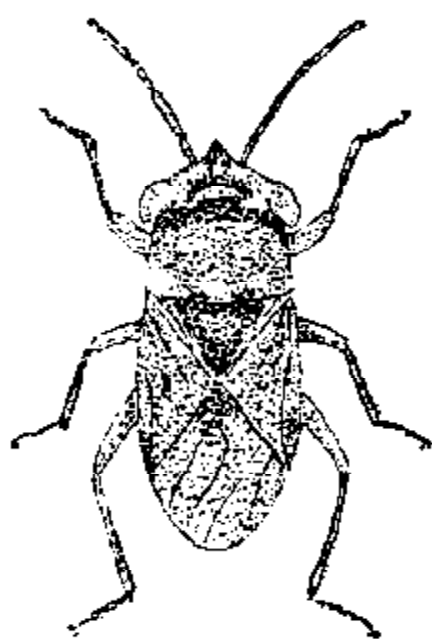


图 6-11 大眼蝉长蝽

(四)捕食性蜘蛛类 捕食性蜘蛛的种类多,繁殖快、数量大,能捕食多种害虫,在自然界的分布十分广泛。而且只捕食害虫,不为害农作物,在自然条件下不容易死亡,也不受黑光灯诱杀的伤害,是农业害虫防治工作中得力的天然助手。棉田的捕食性蜘蛛主要有草间小黑蛛、丁纹豹蛛、三突花蛛、鞍形花蟹蛛、草地逍遥蛛和圆花叶蛛等。

1. 草间小黑蛛 草间小黑蛛(图 6-12)属于微蛛科,雄虫体长 2.5~3.3 毫米,头部红褐色、足黄褐色,胸部黑褐色。雌虫体长 2.8~3.2 毫米,头胸部长卵圆形,扁平,无隆起,略有光泽。足黄褐色,背部和胸部的腹板红褐色,腹部卵圆形,紫黑色或灰褐色。卵囊扁圆形,外裹白丝,直径 6~7 毫米,初产卵为白色,快孵化时变成红色。

草间小黑蛛的体型虽小,但繁殖力特强,因此数量多,分布广,是棉田天敌的优势种群。草间小黑蛛有飞行的习性,这一习性有利于迁移。个体小,有利于隐蔽在作物的枝叶间或棉花苞叶内捕食害虫。草间小黑蛛以成蛛和幼蛛在麦田和蔬菜田边的土缝里越冬。3 月下旬开始活动,麦收后转移到棉田生活。在长势好,害虫发生早而重的棉田,草间小黑蛛的数量也往往较多。6~9 月份在棉田一直保持较高的种群数量,并出现 4 个高峰期。它的食量大,食性广,不受某一种作物和数量变动的影响。能捕食棉田里的棉蚜、蓟马、叶蝉、红蜘蛛,以及棉铃虫、地老虎、棉小造桥虫、玉米螟的卵和低龄幼虫等多种



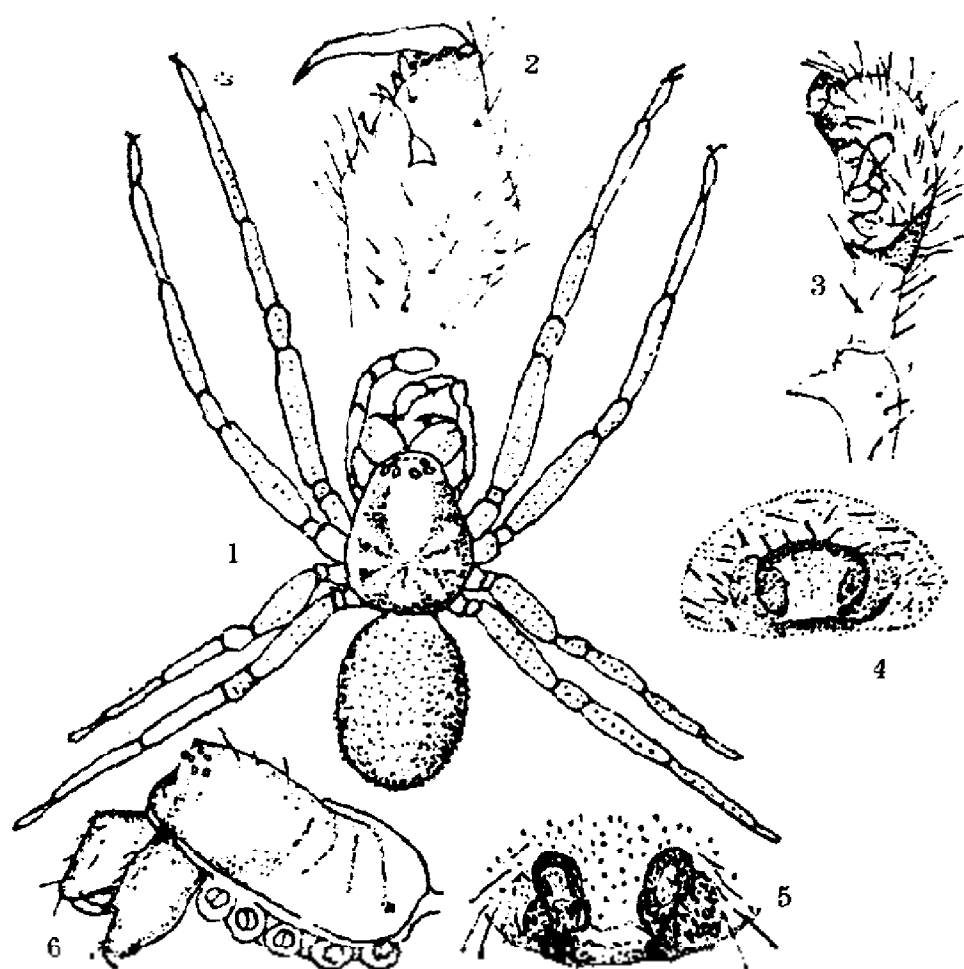


图 6-12 草间小黑蛛

1. 雄蛛 2. 右螯肢(雄) 3. 右触肢(雄) 4. 雌蛛  
外雌器 5. 受精囊 6. 雄蛛头胸部侧面

害虫。1 头草间小黑蛛 1 天能捕食棉蚜 24.3 头,棉铃虫卵 9 粒,1 龄幼虫 29.1 头,2 龄幼虫 7 头,粘虫的 1 龄幼虫 36.8 头,2 龄幼虫 16 头,1~2 龄棉小造桥虫幼虫 5~9 头。

草间小黑蛛的卵多产在棉叶背面中脉附近或叶正面的皱褶处,卵块单产,上面覆盖 1 层丝被,形成卵囊,直径 6~7 毫米,卵粒直径 1 毫米左右。1 个卵囊里平均有卵 30 多粒。卵期 4~5 天,初孵幼虫先群集,后分散。棉花苗期,草间小黑蛛一般多在叶背面和嫩尖内活动,6 月份棉花现蕾时,则多集中在

心叶从处，结成不规则的小网，捕食棉铃虫的初孵幼虫。棉花生长中后期多在棉蕾里和铃基部的苞叶内或嫩尖上活动取食。因这些地方容易获取食物。草间小黑蛛还具有受惊动后吐丝下垂的习性，抗药性强，繁殖快，自相残杀少的特点。

2. 丁纹豹蛛 丁纹豹蛛也叫“T”纹狼蛛(图 6-13)，田间数量仅次于草间小黑蛛，是棉田捕食性蜘蛛的优势种群之一。属狼蛛科，体型较大，食性杂，活动范围广，捕食量大，对棉蚜、棉铃虫、盲蝽、叶蝉、地老虎和造桥虫等都有较强的捕食能力。丁纹豹蛛雌虫体长 5~8 毫米，雄蛛体长 7~10 毫米。头、胸部背面暗绿色，中央纵斑淡黄色，近似“T”字形纹，所以也叫“T”纹狼蛛。

丁纹豹蛛主要生活在麦田、棉田、豆类、谷类和玉米等作物田里，也能生活在比较干燥的草地。1 年发生 3 代，以成蛛和亚成蛛在田埂、路边的土缝中或洞穴内越冬。抗寒能力强，活动早，在棉田活动时间长。从棉苗出土到棉花收获，田间都能保持一定的种群数量。分别在 7、8、9 月份的中下旬有 3 次数量高峰。卵囊灰白色，圆形略高。幼蛛孵出后，先群集在雌蛛背面护养一段时间后，逐渐下地分散到各处单独取食。幼蛛多在棉株上活动，成蛛多在地面游猎。田间种群数量的大小，常与土壤的结构有关，一般土壤疏松，有机质含量高的棉田，丁纹豹蛛的发生数量较大。

3. 三突花蛛 三突花蛛(图 6-14)是蟹蛛科一种在棉田活动数量较大的游猎性捕食蜘蛛。雌蛛体长 4.5~6 毫米，体色变化很大，常呈绿色、白色和黄色。腹部像梨一样，前边窄后边宽，背上有红色或红棕色、银白色相间的斑纹。雄蛛体长 3~4 毫米，头胸部两边有深棕色纵带，头胸部边缘也是深棕色。腹部比头胸部窄一点，基本上呈长圆形，腹背也有红棕色

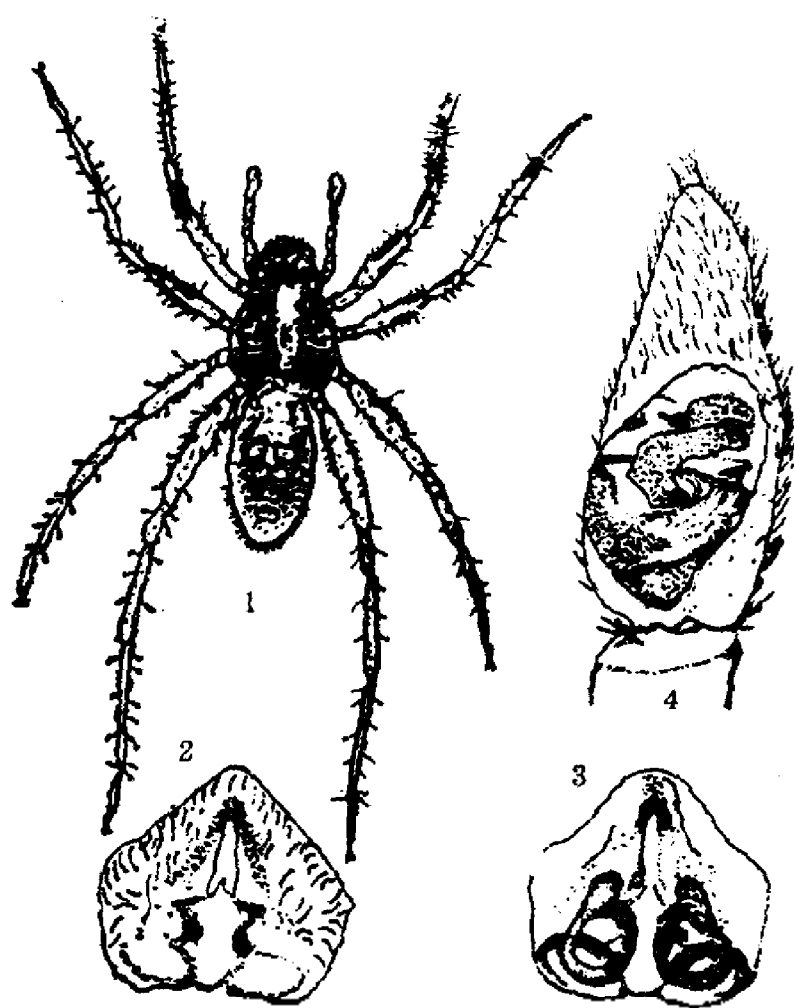


图 6-13 丁纹豹蛛

1. 雌蛛背面观 2. 外雌器外面观  
3. 外雌器内面观 4. 雄性触肢器

斑纹。

三突花蛛白天多在棉花的枝、叶上活动，或隐藏在花从中间猎食害虫。能捕食棉蚜、棉铃虫、棉小造桥虫、斜纹夜蛾及其他害虫的卵和初孵幼虫。1头成蛛1昼夜能捕食棉铃虫1龄幼虫90.5头，棉铃虫卵17~23粒，棉蚜11~26头，棉小造桥虫的卵2~7粒，棉小造桥虫、斜纹夜蛾和其他害虫的1~2龄幼虫2~8头。

雌蛛产卵后，爬在卵袋上保护幼蛛孵化，幼蛛孵出2~3

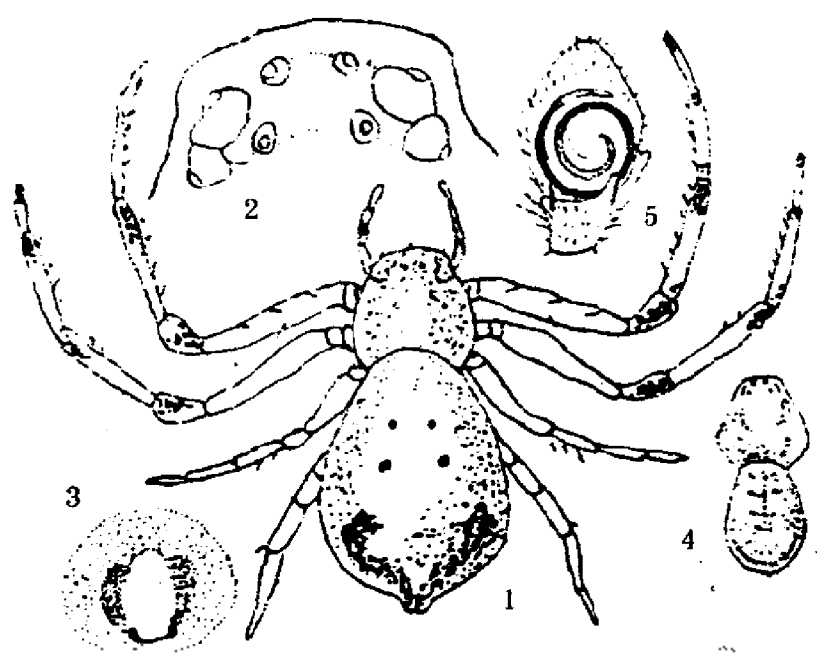


图 6-14 三穴花蛛

1. 雌蛛外形 2. 眼 3. 外雌器外面观  
4. 雄蛛背面 5. 雄生殖器腹面观

天以后开始爬散，7月上旬棉田出现大量的幼蛛，7月中旬以后出现几个高峰。特别是在棉花生长的中后期，在花铃、叶丛中间捕食害虫数量较大。

4. 鞍形花蟹蛛 鞍形花蟹蛛（图 6-15）雌蛛体长 5.8~6.5 毫米，雄蛛体长 4.6~5.3 毫米，头胸部淡黄色，腹部深褐色，有数条明显的浅色横条纹，两侧有细水波纹斑，步足短粗，每一节布满黑毛和少量黑刺。雌蛛第一、二对步足长而粗壮，有黄白色斑点，第一步足腿节的前侧面有 2 根或 4 根粗刺。雄蛛头胸部深，足较细长，腿节和膝节呈深棕色，和雌蛛有明显的区别。

5. 草地逍遥蛛 草地逍遥蛛（图 6-16）雌蛛体长 5 毫米左右，表面黄褐色，头部颜色较白，颈沟和放射沟明显，头胸部两边为淡黄褐色，胸板黄白色，步足为黄褐色，并有褐色斑点，

第二步足最长，各足的后跗节和跗节都有毛丛，腹部黄白色，整个腹部背面有许多小的褐色斑点，中央有4个明显的褐色肌点，两侧部位各有1行不规则的棕色斑点，背面中部有2对黑褐色斑点，后部有3~4条浅褐色条纹，腹部腹面黄白色，并有灰色纵形斑纹。草地逍遥蛛是棉田里数量较多，仅次于三突花蛛的捕食性蜘蛛。草地逍遥蛛在棉田前期数量较多，常在4月份棉苗出土之前就能见到幼蛛，5~6月份为活动高峰，6~7月份能见到大量的成蛛和低龄幼蛛，捕食棉蚜和棉铃虫的低龄幼虫。草地逍遥蛛和鞍形花蟹蛛也常活动在玉米、高粱、谷类和大豆等作物上。

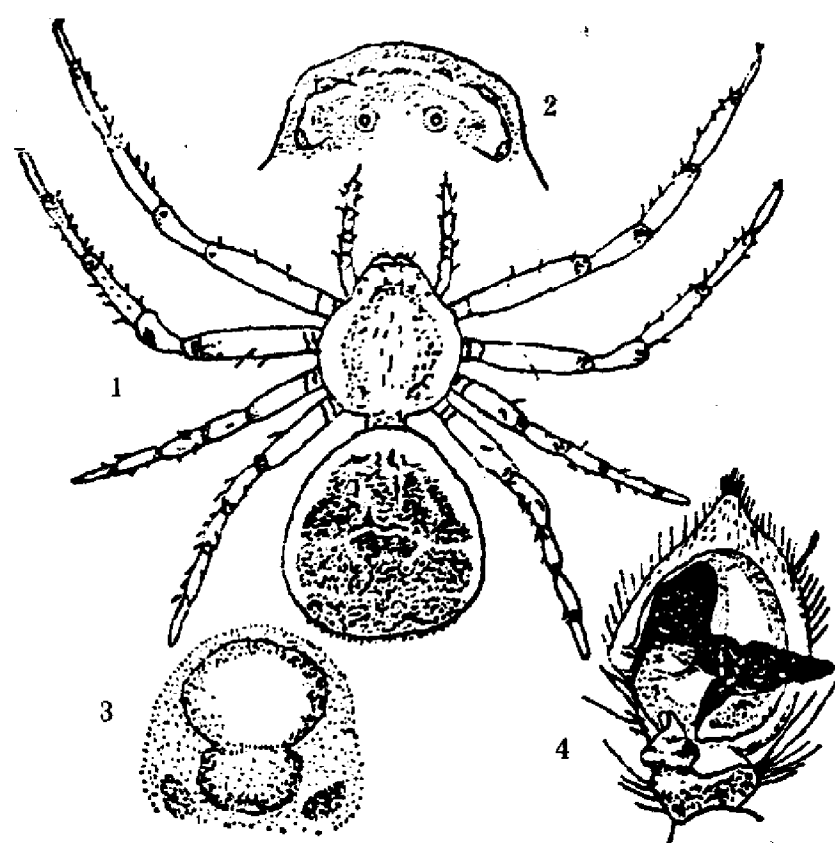


图 6-15 鞍形花蟹蛛

1. 雌蛛外形 2. 眼 3. 外雄器外面观  
4. 雄蛛触肢器腹面观

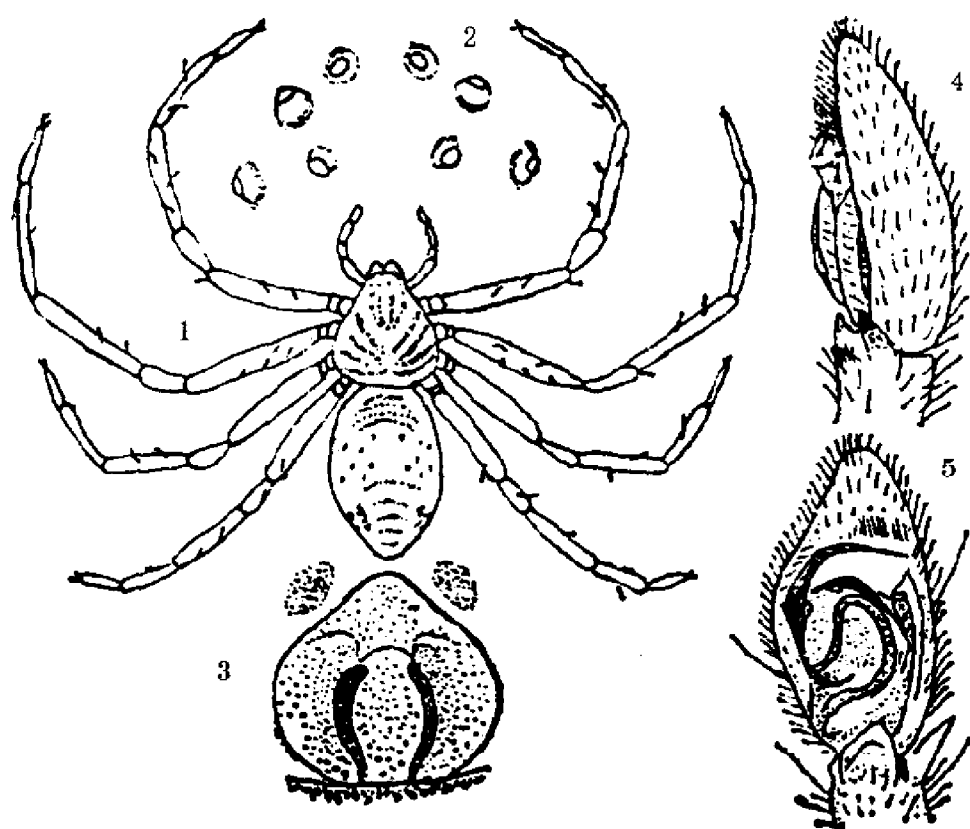


图 6-16 草地逍遥蛛

1. 雌蛛 2. 眼 3. 外雌器外面观

4. 雄蛛触肢器外侧面观 5. 雄蛛触肢器腹面观

6. 圆花叶蛛 圆花叶蛛 (图 6-17)雌蛛体长 4.4~7.6 毫米,头胸部深褐色,没有颈沟和放射沟,头区和眼的周围黄色,步足后跗节有 1~5 对刺,胫节 2~3 对刺,前 2 对步足基节到膝节,包括胫节为黑色和黑棕色,其他各节颜色略浅,后 2 对步足腿节、膝节和胫节为深棕色。前 2 对步足显著长于后 2 对,雄蛛触肢胫节腹面外侧有 1 个指状突起,腹部背面有特殊形式的黑色斑纹,黑色斑纹的外边为黄色或红色,腹部腹面呈黑色,常在林木和果树的枝叶间捕食害虫,不结网,常折树叶做巢,在里边产卵。圆花叶蛛在 5 月份开始活动,而且活动范围广泛,在棉花、玉米、高粱和谷子上都有分布,主要捕食蚜虫,是棉田里的重要种类之一。

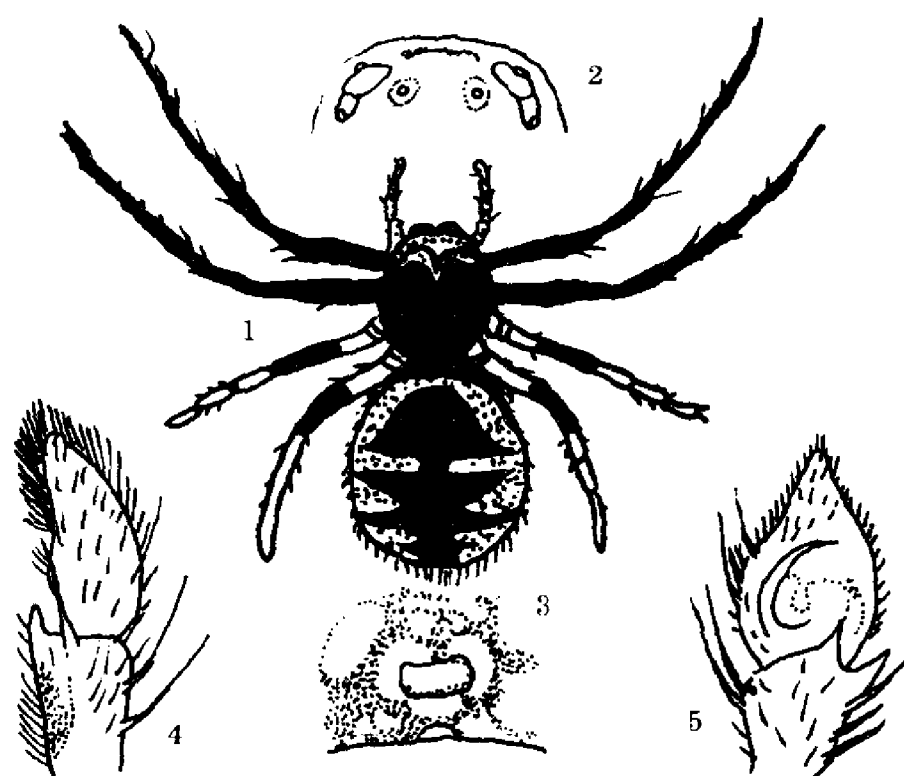


图 6-17 圆花叶蛛

1. 雌蛛 2. 眼 3. 外雌器外面观

4. 雄蛛性触肢器外侧观 5. 雄蛛性触肢器腹面观

7. 黄褐新圆蛛 黄褐新圆蛛（图 6-18）雄蛛体长 5~7 毫米，雌蛛体长 9~10 毫米，整个身体金黄色，头胸部颜色较深，呈黄褐色。头胸部前边窄，后边宽，8 个眼排成 2 列。螯肢黄白色，伸向头的下方，螯爪短小，成黑褐色。胸板黑色，有浅褐色纵纹。步足黄白色，前边有 2 个黑点，中间有 2 个弯曲的黑斑，后边有 4 条黑色横纹。腹部腹面黑褐色，两侧各有 1 条比较宽的黄白色纵纹。黄褐新圆蛛是水田和旱地的常见种类，能在田埂、地旁的空间或植株上层布垂直车轮状大网，网中间没有孔，能捕叶蝉、飞虱、棉盲蝽、棉铃虫、棉大卷叶螟和金刚钻的成虫。1 天能捕飞虱 8~12 头。黄褐新圆蛛 1 年发生 2 代，夏季产卵孵化的幼蛛在秋天成熟产卵，秋季产卵孵化的幼蛛到

第二年的夏天才能成熟，所以也叫夏秋金蛛。从初夏到晚秋都能活动取食。

8. 大腹圆蛛 体长 12~22 毫米，体色和斑纹在不同的个体之间有差异。一般的个体为黑色或黑褐色，头部扁平，中窝明显，螯肢黄褐色，胸板黑褐色，步足粗壮，腹部肥大，是棉田、玉米田和稻田的常居型种类。也常在树木间、房檐下和院内屋角等地方张结车轮状网，捕食各种害虫。

9. 四点亮腹蛛 四点亮腹蛛(图 6-19)雄蛛体长 3 毫米，雌蛛体长 4 毫米。头胸部黑褐色，头部和颈沟附近有暗褐色斑纹，斑纹常因个体不同而有差异。螯肢伸向头部下方，呈淡黄色，螯爪黑褐色。胸腹板黑色，步足黄褐色，跗节末端色深，腹部成卵圆形灰白色，背面有 4 个灰褐色小点，前面两个较小，排列成梯形，所以叫四点亮腹蛛。有的个体幼蛛的腹部背面有两对很清楚的黑点或两条黑纹，长到成蛛时体色变成红褐色。有的

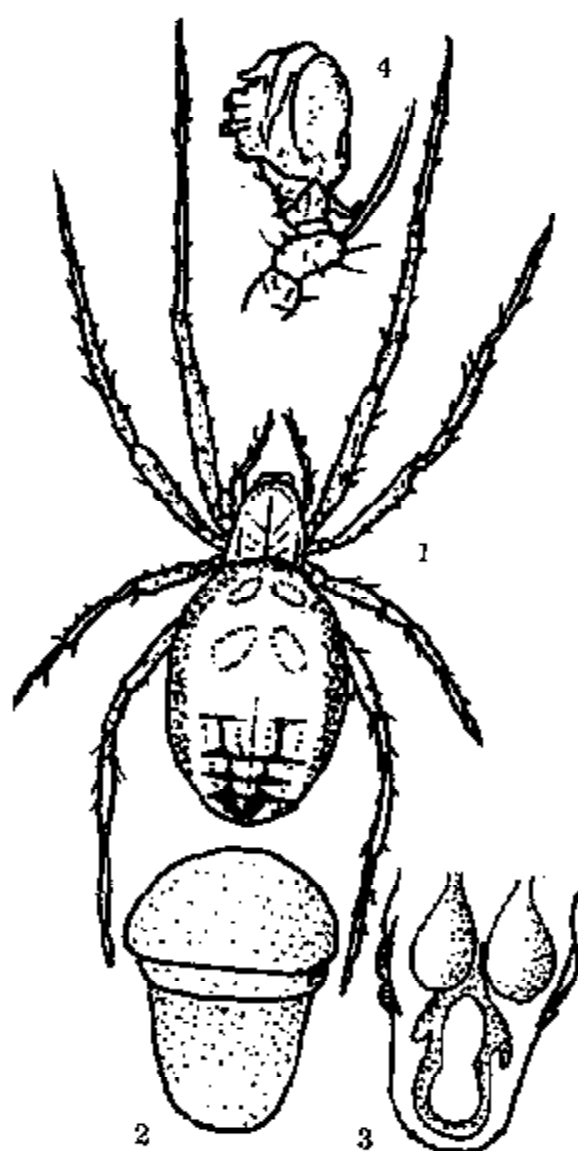


图 6 18 黄褐新圆蛛

1. 雌蛛 2. 外雌器外面观  
3. 外雌器内面观 4. 雄蛛触肢器



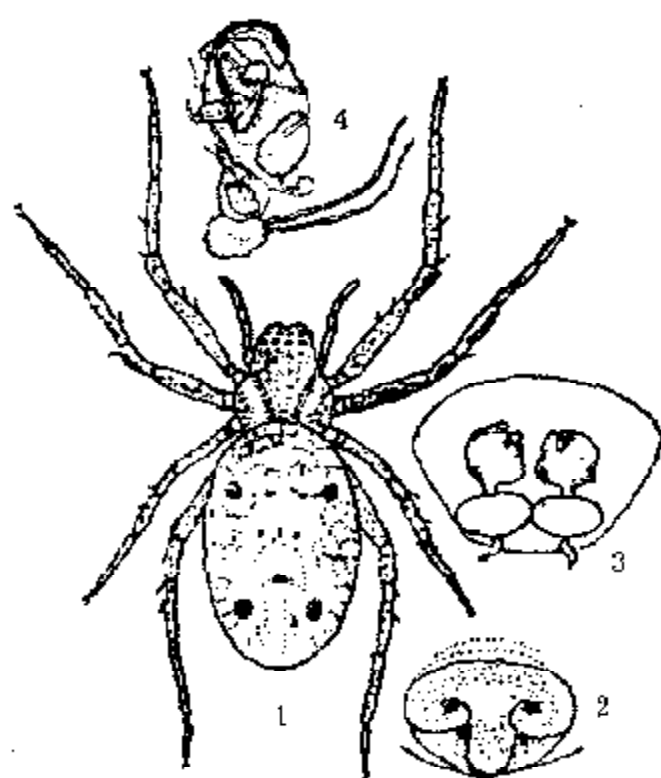


图 6-19 四点亮腹蛛

1. 雌蛛 2. 外雌器外面观  
3. 外雌器内面观 4. 雄蛛触肢器

个体腹部背面中央和两侧有黄白色或灰褐色条纹的变化,雌蛛的外雌器呈小蘑菇形状。

每年夏季的初期,在棉田中,常见四点亮腹蛛在棉株上结小型圆网,捕食棉叶蝉等小型昆虫和稻田的飞虱、叶蝉等害虫。1头蜘蛛1天能捕食害虫3~74头,四点亮腹蛛的耐饥性很强,1~20天不吃东西也饿不死。产卵时常把叶片卷折成卵室,产卵后有向卷折的叶

片上抽丝的习性。圆形卵袋初产时乳白色,后转成淡黄色,每1个卵袋有卵粒20~113粒。幼蛛腹部背面有两对明显的黑斑或连成两条黑纹。

10. 卵腹肖蛸 卵腹肖蛸(图6-20)也叫圆尾肖蛸。雄蛛体长6~8毫米,雌蛛体长8~9毫米。头胸部和足为淡黄色,头胸部的中窝前有时候能看到1个“V”字形暗色纹,中窝两侧有圆括弧形黑褐色缘线。雌蛛螯肢的长度略大于头胸部长度的一半,雄蛛螯肢的长度接近胸部的长度。背面末端外侧有刺突,腹部较宽,接近长卵圆形,呈黄绿色,密布银色斑纹和短毛。有的腹背中央有1条棕色带,背中线上黑褐色纹,并向两边分支。在棉花和玉米田的数量较多。捕食棉花害虫。

11. 日本肖蛸 也叫锥腹肖蛸。雌蛛体长 8~11 毫米, 头胸部棕色或黄褐色, 颈沟明显, 背甲周缘镶有黑褐色边。胸板黑色, 周围黑灰色。螯肢与头胸部等长或稍短, 呈黄褐色。螯肢基部外缘没有突起, 近螯肢基部的一端有 1 个小副齿, 紧接着 1 个大齿。步足与螯肢颜色相同, 有刺。腹背细长, 前臀较宽, 后臀较狭尖, 背面布满褐色鳞斑, 前端一般有两个黑褐色圆斑, 有的个体不明显。腹背正中央有一条纵向黑色线纹。

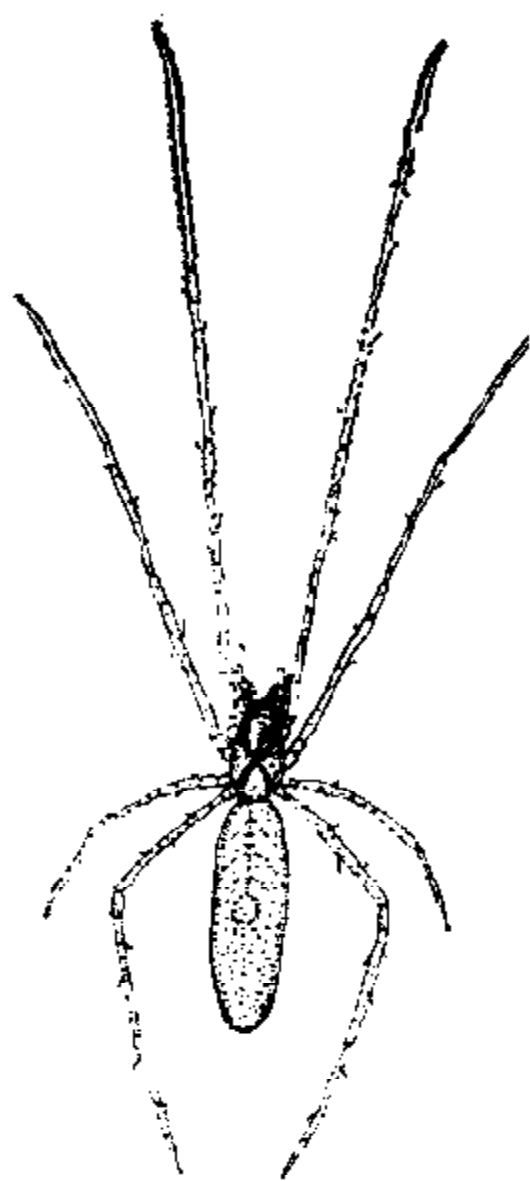


图 6-20 卵腹肖蛸

雄蛛体长 6~7 毫米, 体色比雌蛛稍淡, 螯肢与头胸部等长或稍短, 螯肢前端背面有弯曲的针刺, 针刺尖端不分叉, 在针刺的内侧前方有 1 个极小的圆锥形突起。经常活动在棉花、玉米、水稻和大豆田捕食害虫。

12. 黑色蝇虎 黑色雌蝇虎(图 6-21)体长 10~13 毫米, 雄蝇虎体长 9~10 毫米。头胸部前端黑褐色, 后部中央有橙色纵带, 纵带的两侧为深褐色, 有浅褐色斑纹, 胸腹板浅褐色, 步足黄褐色, 有黑褐色斑点, 4 对步足都粗壮多刺。腹部背面深褐色, 中央有黄色纵行带纹, 两侧呈深褐色, 初看头胸部和腹部背面都有明显的浅色中央带, 纵带的后半

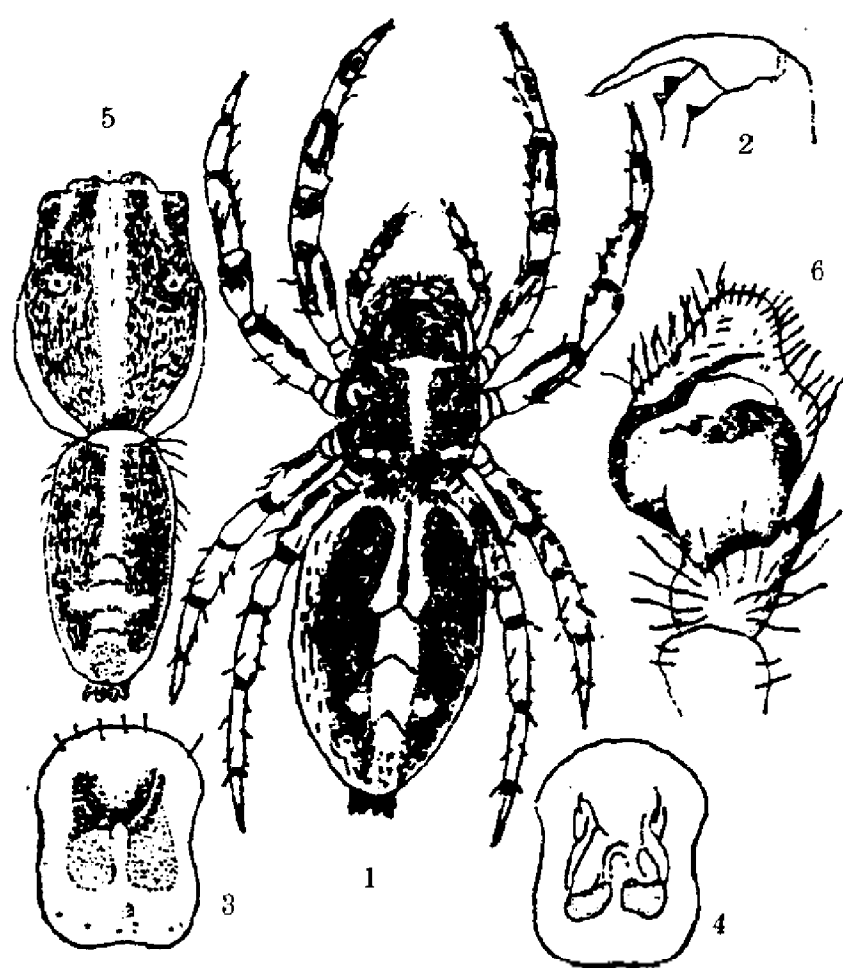


图 6 21 黑色蝇虎

1. 雌蛛 2. 雌蛛肢侧面观 3. 外雌器外面观  
4. 外雌器内面观 5. 雄蛛背面观 6. 触肢器腹面观

部有 4~6 条黑色横纹，近末端两侧有 2 个白斑，腹部下面深褐色，两侧呈黄褐色。能捕食蚜虫和鳞翅目、双翅目害虫。还能捕食稻纵卷叶螟的幼虫。

### 三、微生物天敌

微生物天敌也叫病原性天敌，就是能够引起害虫的疾病发生流行和死亡的致病性真菌、细菌、病毒、立克次体、螺旋体、病

原生物和线虫等微生物。当前在生产上使用比较广泛的害虫病原微生物主要是真菌、细菌和病毒。这些天敌对害虫的作用都是寄生在害虫的虫体上，引起害虫发生严重的传染性疾病，并能在适宜的气候条件下暴发流行，或者产生杀虫毒素，扰乱害虫的身体代谢平衡，从而引起害虫的大量死亡。

（一）病原细菌 病原细菌在害虫的微生物天敌中是数量最多的。细菌能感染很多种类的昆虫，最主要的是鳞翅目、膜翅目和双翅目的昆虫。细菌不但能感染昆虫的幼虫发病，而且有的成虫和螨类也能被感染发病。尤其是芽胞杆菌类细菌，具有对外界不良环境的抵抗能力强，繁殖快，发病周期短，毒力持续时间长，容易进行人工培养等优点。所以，在害虫的微生物防治中占有重要的位置。现在在生产上应用最广泛的主要是苏云金杆菌，也就是  $B \cdot t \cdot$  制剂。现在大面积推广种植的转基因抗虫棉株里边的  $B \cdot t \cdot$  基因，就是根据苏云金芽胞杆菌杀虫晶体蛋白氨基酸的序列，人工合成的  $B \cdot t \cdot$  杀虫蛋白基因。由科学家通过花粉管通道的方法，把杀虫基因转到棉花里边去，培育而成的抗虫棉。

（二）病原真菌 在昆虫的病原物生物中，由真菌引起的疾病约占昆虫疾病种类的 60%。害虫被真菌寄生后，常表现出表皮不正常，不想吃东西，懒洋洋的不想活动的现象，直到虫体死亡。死亡后的虫体僵硬、干枯，所以也叫硬化病或僵病。现在应用比较多的病原真菌有白僵菌和绿僵菌。

白僵菌和绿僵菌主要靠分生孢子传播疾病。分生孢子借助风、雨和虫体的相互接触传播到健康的虫体上，通过虫体的表皮，穿过皮肤或体壁进入体腔。少数种类能从呼吸道和消化道侵入虫体，生长发育成菌丝。菌丝在虫体里边直接吸收害虫的体液，并不断繁殖，先后进入害虫的血淋巴、脂肪体、气管和

肠道等组织，直到充满整个虫体，引起血淋巴的病理变化或形成肠道堵塞，妨碍虫体的血液循环。同时产生毒素，致使虫体死亡。最后因菌丝吸干了虫体的水分，使死虫的尸体变成干硬的僵尸。在害虫死亡前后，菌丝长满虫体的内部器官，直到全部被菌丝充满并十分坚实为止。接着长出分生孢子梗，穿过虫体表皮在体外产生分生孢子，借助风、雨或害虫天敌昆虫等因素传播蔓延，扩大再侵染，引起暴发流行。

害虫感染白僵菌以后，初期表现为运动滞呆，食欲减退，静止的时候身体侧倾或头部俯伏，萎靡无力，表皮失去原来的光泽。随着病情的发展，虫体开始吐黄水或排出软粪，即上吐下泻的症状，时间不长，害虫就会死亡。刚死的虫体皮肉松弛，身体柔软，内部组织液化，2~3 小时以后虫体开始变硬，3~4 天以后全身长满白毛。

白僵菌的寄主范围很广，利用白僵菌防治效果较好的害虫有棉铃虫、粘虫、菜青虫、玉米螟、大豆实心虫和金龟子等 40 多种。由于白僵菌是通过体壁直接侵入，所以像蚜虫、红蜘蛛等害虫也容易被传染发病。

（三）昆虫病毒 在自然界，昆虫病毒病也很普遍，一般情况下，昆虫病毒专寄生昆虫，对人、畜无害，所以，被用来防治农林害虫的潜力很大。现在用在棉铃虫防治上的以颗粒体和核多角体病毒为主。病毒感染昆虫的途径一是通过取食感染，另外是通过皮肤感染。棉铃虫幼虫感染核多角体病毒以后，开始不表现症状，体色呈暗褐色，但皮肤有褪色现象，有时带灰白色，同时虫体膨大，内部器官和表皮细胞多数已被感染。4~5 天以后才表现出不安宁状态，细胞和组织开始液化解体，停止取食，到处爬行，最后用腹足倒挂死亡。虫体表面脆软，一碰就破，流出褐色和灰白色脓液。

棉铃虫幼虫对核多角体病毒的敏感性随幼虫龄期的大小而变化。据试验,1龄幼虫的死亡高峰在感染后第六天,死亡率为85%,2龄幼虫的死亡高峰在感染后第八天,死亡率为80%。田间防治剂量以每667平方米40克制剂稀释喷雾防治效果较好。喷雾喷药时间选在阴天或傍晚。因为气温在33℃以上的晴天,在太阳紫外线的照射下,病毒容易被杀伤,虫体不易感染,从而影响防效。

## 第七章 棉田常用农药及使用方法

### 一、防治棉蚜、红蜘蛛、棉蓟马的药剂及使用方法

第一,苗期每667平方米用10%大功臣或10%吡虫啉10克对水30升喷雾防治;成株期每667平方米用10%大功臣或10%吡虫啉15克对水45升喷雾防治。

第二,每667平方米用25%快杀灵20~30毫升对水30升喷雾防治。

第三,用2%蚜虱消(高渗吡虫啉)2000~3000倍液,喷雾防治。

第四,用烟·百素1000~1500倍液,喷雾防治。

第五,每667平方米用海正吡虫啉10克对水30升,喷雾防治。

第六,用40%蚜火克1000倍液喷雾防治。

第七,用1.8%阿维菌素3000~5000倍液喷雾防治。

第八,用 25% 快杀灵 1 000 倍液加扫螨净 3 000 倍液混合液,喷雾防治。

## 二、防治棉铃虫的药剂及使用方法

第一,第二代棉铃虫发生期用 50%久效磷或 50%甲胺磷 150~200 倍液滴心、抹顶防治,重点保顶尖。

第二,第三、四代棉铃虫发生期用 75%拉维因 4 000 倍液喷雾防治。

第三,用 25%西维因稀释 1 000 倍液喷雾防治。

第四,用阿维菌素或灭幼脲类药剂 1 000~2 000 倍液喷雾防治,可保护天敌。

第五,用 90%万灵可湿性粉剂 3 000~4 000 倍液喷雾防治。

第六,用 90%万灵可湿性粉剂稀释 3 000 倍液加护禾神 500 倍液混合喷雾,可兼防棉花早衰。

第七,每 667 平方米用快杀灵 50 毫升加克菌灵 50 克兑水 30 升混合喷雾,可兼治棉花黄萎病。

第八,非转基因抗虫棉田可用科诺千胜转基因制剂 1 000 倍液喷雾防治。

第九,用火幼脲 3 号 1 000 倍液喷雾防治。

第十,用核多角体病毒制剂 1 000 倍液喷雾防治(但应注意,病毒制剂以阴天或傍晚喷雾效果较好)。

第十一,用 2.5%保得乳油 3 000 倍液喷雾防治。

### 三、防治棉象甲、棉盲蝽、棉造桥虫及其他害虫的药剂和使用方法

第一,每 667 平方米用 2.5%的敌百虫粉或 2.5%的乐果粉或 1.5%的 1605 粉 1.5~2 千克喷粉,可防治棉小象鼻虫和棉盲蝽。

第二,用 50% 1605 乳油 800 倍液滴心、抹顶尖,或用 50% 1605 乳油 1 000~1 500 倍液喷雾,可防治棉大灰象甲。

第三,用 50%西维因可湿性粉剂 300~500 倍液喷雾,或用 25%赛宝乳油 2 000 倍液喷雾,或用 5%高效氯氰菊酯乳油 1 500~2 000 倍液喷雾,均可防治棉大造桥虫、棉小造桥虫和金刚钻等害虫。

第四,用 90%敌百虫 500 克对适量水拌炒香的棉籽饼粉 10 千克,傍晚顺垄撒施在棉田,可诱杀蜗牛、地老虎和蝗虫等害虫。

### 四、防治棉花病害的常用药剂及使用方法

第一,用 25%多菌灵可湿性粉剂 300~400 倍液灌根,或用 25%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液喷雾,均可防治棉花苗病。

第二,每 667 平方米用棉枯净 30 克加“绿源 999”20 克对水 15 升混合喷雾,也可有效地防治棉花苗病。

第三,用黄腐酸盐、绿乳铜、重茬剂或立枯净等药剂 500~800 倍液灌根,防治棉花枯、黄萎病。

第四,每 667 平方米用 36%棉枯净 30 克加中垦叶面肥



50 毫升对水 30 升混合喷雾，或用克菌灵 800 倍液加护禾神 600 倍液混合喷雾，均可防治棉花粘、黄萎病。

第五，用 72% 农用链霉素 500 万单位可湿性粉剂对水 30 升喷雾，或用可杀得 1 000~1 200 倍液喷雾，均可防治棉花细菌性角斑病。

## 参 考 文 献

陕西省农林学校主编.农作物病虫害防治学.北京:农业出版社,1980

马存,戴小枫编著.棉花病虫害防治彩色图说.北京:中国农业出版社,1998