中国植保技术大全

（第三卷　农业病虫草害技术大全）

张玉聚　李洪连　陈汉杰　孙化田　孙建伟　主编

中国农业科学技术出版社

《中国植保技术大全》编委会

主　　编　张玉聚　李洪连　陈汉杰　孙化田　孙建伟

副 主 编　张慎璞　孟连军　周国有　刘玉霞　孙本栋　王贵显
刘社方　刘卫国　胡金环　王立河　王　燕　王新华
张长顺　孟　进　刘冬霞　李梅花　王燕军　雷晓天
林正平　关成宏　李　美　陈春玲　刘红彦　李红琴
王守国　付家林　郭志刚　王洪涛　路绪杰　张剑伟
张志凯　崔长春　程学清　侯文邦　王银霞　冯　渊
马世民　李广斌　刘焕民　李新良　赵　伟　韩军峰
田　冲　张　建　陈全祖　袁虹霞　文才艺　刘　胜
张慧远　肖　迪　王会艳　李俊峰　李　宇　赵玉乐
衡雪梅　张应开　周新强　周金土　王振跃　闵　红
蒋书锋　张俊涛　祖均怀

编写人员(按姓氏笔划排列)

马世民　马喜彦　于俊淑　王贵显　王瑞华　王守国
王会艳　王洪涛　王　勇　王　飞　王立河　王传占
王慧敏　王新华　王银霞　王　军　王　燕　王燕军
王振跃　文才艺　支翠玲　冯　渊　付家林　田　冲
史艳红　孙本栋　孙炳剑　孙化田　孙建伟　刘　胜
刘红彦　刘焕民　刘冬霞　刘社方　刘卫国　刘玉霞
刘周扬　刘新涛　关成宏　任应党　邢小萍　李　美
李　宇　李爱花　李红琴　李俊峰　李梅花　李洪连
李伟东　李广斌　李新良　陈春玲　陈全生　陈金祖
陈汉杰　陈秀坤　陈文娜　陆春显　闵　红　吴明玺
吴晓明　肖　迪　杨新田　杨凤琴　张　建　张志凯
张卫标　张剑伟　张长顺　张慧远　张俊涛　张瑞敏
张伟伟　张应开　张玉聚　张慎璞　林正平　孟　进
孟连军　周国有　周金土　周新强　侯文邦　胡金环
祖均怀　赵　伟　赵丹阳　赵玉乐　郭志刚　徐正凯
倪云霞　袁虹霞　袁奎芳　袁小杰　崔长春　梁来敏
黄明范　程明慧　程学清　韩景红　韩军峰　蒋书锋
雷晓天　路绪杰　衡雪梅

前　言

病虫草害严重地影响着农业的丰产与丰收。我国是世界上农作物病、虫、草等生物灾害发生最严重的国家之一，常年发生的农业有害生物多达 1 700 多种，其中造成严重危害的有 100 多种。随着气候、环境、种植结构、耕作制度、栽培方式的变化，病虫害发生的种类增加、时间延长、范围扩大、频率提高，发生面积和危害程度呈上升趋势。许多生物灾害的发生，不仅危害农业生产，而且影响食品安全、人身健康、生态环境、产品贸易、经济发展乃至公共安全，影响农业可持续发展和社会的和谐稳定。

病虫草害的化学防治是农田病虫草害防治中最为经济、快捷、高效的手段。目前世界农药总量达 300 多万吨，农药品种达 1 400 多个；中国农药产量达 100 多万吨，登记品种 500 多种，农业生产中用量达 40 多万吨，农药的生产和推广应用得到了快速的发展。

近年来，我国各级政府对农业方面的研究投入力度不断加大，在病虫草害研究和农药应用技术研究方面取得了丰硕的成果；然而，在农业生产中病虫草害的危害日益猖獗而得不到有效的控制，农药滥用问题突出、农田环境污染严重。所以，社会上一方面表现为农药研究成果丰硕；一方面表现为农村植保技术缺乏，农药应用盲目性严重。为了有效地推广普及病虫草害知识和农药应用技术，我们组织国内 80 多位专家，结合多年的科研和工作实践，查阅了大量国内外文献，针对农业生产上的实际需要编著了《中国植保技术大全》。

《中国植保技术大全》，经过研究比较，书中病虫草害均是发生比较严重，生产上需要重点考虑的防治对象；书中对这些病虫草害的发生规律、防治技术进行了全面的介绍，并分生育时期介绍了综合防治方法，书中配有病虫草害原色图谱，图片清晰、典型，易于田间识别对照。详细介绍了农药的应用技术、生产企业和生产信息。

《中国植保技术大全》（第三卷：农业病虫草害防治技术大全），本卷对 55 种作物田的 1 000 多种病虫草害进行了全面的介绍，对多种病虫草害的发生规律、生物学特性、防治方法、最佳使用药剂和剂量进行了全面的分析和介绍。根据作物的生长发育规律，对每种作物都总结了病虫草害发生与防治历；提出了各生育阶段的病虫草害防治策略、提出了各种生育阶段或各种病虫草害的最佳防治药剂种类和剂量。

《中国植保技术大全》，是基层县乡级经销商和农业技术人员的植保技术宝典。图文并茂、通俗易懂、专业权威，概括了全部作物的病虫草害原色图谱和发生规律、病虫草害防治技术、农药知识、农药信息，理论实践并重。该书可以供广大农业科研人员、技术人员及农民朋友参考使用。

农药是一种特殊商品，其技术性和区域性较强，书中内容仅供参考。建议读者在阅读本书的基础上，结合当地实际情况和防治经验进行试验示范后再推广应用。凡是机械性照搬本书，错误施用农药而造成的药害和药效问题，恕不负责。由于作者水平有限，书中不当之处，诚请各位专家和读者批评指正。

作　者

2007 年 6 月 18 日于郑州

目　录

第一章　农作物病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (1)
一、小麦病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (1)
二、水稻病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (20)
三、玉米病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (36)
四、大豆病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (49)
五、花生病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (61)
六、棉花病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (73)
七、油菜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (86)
八、芝麻病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (94)
九、甘薯病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (99)
十、谷子病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (105)
十一、高粱病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (110)
十二、绿豆病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (114)
十三、烟草病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (118)
第二章　果树病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (128)
一、苹果病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (128)
二、梨树病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (147)
三、桃树病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (162)
四、葡萄病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (176)
五、甘橘病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (193)
六、香蕉病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (203)
七、枣树病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (209)
八、山楂病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (215)
九、杏树病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (220)
十、李树病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (225)
十一、草莓病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (229)
十二、柿树病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (236)
十三、核桃病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (241)
十四、板栗病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (246)
十五、石榴病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (249)
第三章　蔬菜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (255)
一、黄瓜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (255)
二、西葫芦病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (269)
三、西瓜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (274)
四、甜瓜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (282)
五、苦瓜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (286)
六、丝瓜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (289)
七、冬瓜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (292)
八、南瓜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (294)

九、番茄病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (296)
十、茄子病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (307)
十一、辣椒病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (315)
十二、马铃薯病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (324)
十三、白菜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (329)
十四、甘蓝病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (339)
十五、花椰菜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (346)
十六、萝卜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (350)
十七、胡萝卜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (356)
十八、芹菜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (360)
十九、菜豆病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (365)
二十、豇豆病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (373)
二十一、菠菜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (377)
二十二、蕹菜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (381)
二十三、落葵病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (384)
二十四、生菜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (386)
二十五、葱类病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (389)
二十六、大蒜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (394)
二十七、韭菜病虫草害防治策略与农药应用技术 …… (397)

第一章　农作物病虫草害防治策略与农药应用技术

一、小麦病虫草害防治策略与农药应用技术

小麦是我国第二大农作物，栽培广泛。其中冬小麦约占84%，主要分布在长城以南，岷山、唐古拉山以东的黄河、淮河及长江流域，包括河南、河北、山东、江苏、四川、安徽、陕西、湖北、山西、北京等省市。春小麦约占16%左右，主要分布在长城以北，岷山、大雪山以西的宁夏、青海、新疆、甘肃、内蒙古、黑龙江等省。全世界小麦病虫害有200多种，我国报道的小麦病虫害有50多种，其中真菌病害40多种，细菌病害3种，病毒病9种，类菌原体病害1种，线虫病害3种。小麦主要虫害有30多种。我国麦田杂草种类有200多种，其中野燕麦、看麦娘、牛繁缕、猪殃殃、播娘蒿等为害面积均在3 000万亩以上，近年来，麦田杂草蔓延迅速，严重影响着小麦的丰产与丰收。

1.小麦白粉病

分布为害　小麦白粉病是一种世界性病害，在各地小麦产区均有分布为害。我国以西南各省和河南、山东、湖北、江苏、安徽等省发生较重，而且西北、东北麦区也有日益严重趋势。被害麦田一般减产10%左右，严重地块损失高达20%～30%，个别地块甚至达到50%以上。1990年河南省白粉病发病面积达260多万hm^2。占麦播面积的一半左右，估计产量损失近4亿kg。

症　　状　小麦白粉病在苗期至成株期均可为害。主要为害叶片，严重时也可为害叶鞘、茎秆和穗部。病部初产生黄色小点，而后逐渐扩大为圆形或椭圆形的病斑，表面生一层白粉状霉层(分生孢子)，霉层以后逐渐变为灰白色，最后变为浅褐色，其上生有许多黑色小点(闭囊壳)。一般叶片正面病斑比反面多，下部叶片多于上部叶片。病斑多时可愈合成片，并导致叶片发黄枯死。茎和叶鞘受害后，植株易倒伏。发病严重时植株矮小细弱，穗小粒少，千粒重明显下降，严重影响产量。

病　　原　病原为*Blumeria graminis*，属子囊菌亚门布氏白粉菌属真菌。菌丝生于寄主体表，无色，仅以吸器伸入寄主表皮细胞。菌丝上垂直生成分生孢子梗，基部膨大成球形，梗上生有成串的分生孢子。分生孢子卵圆形，单胞，无色。病斑霉层内的黑色小颗粒为病菌的闭囊壳。闭囊壳为球形，黑色，外有发育不全的丝状附属丝。闭囊壳内含有子囊9～30个。子囊为长椭圆形，内含子囊孢子4～8个。子囊孢子椭圆形，单胞，无色。

发生规律　小麦白粉病菌的越夏方式有两种：一是以分生孢子阶段在夏季气温较低地区的自生麦苗或夏播小麦上继续侵染繁殖或以潜伏态渡过夏季；另一种是以病残体上的闭囊壳在低温、干燥的条件下越夏。在病菌以分生孢子越夏的地区，秋苗发病较早、较重。病菌越冬的方式有两种：一是以分生孢子的形态越冬；一是以菌丝状潜伏在病叶组织内越冬。病菌的分生孢子和子囊孢子可借助气流进行传播。分生孢子萌发产生芽管，顶端膨大形成附着胞，附着胞上再产生侵入丝直接穿透寄主表皮侵入，具有多次再侵染。影响病菌越冬率高低的主要因素包括品种抗性、栽培因素和气候条件。种植感病品种，过早、过量播种，偏施氮肥，田间密度大有利于发病；冬季气温高，田间湿度偏大发病早而严重。该病一般在春季3月底至4月初出现发病中心，4月中旬后气温回升，病害加重。

防治方法　种植抗病品种；适当晚播，以减少秋苗发病率；控制播种量和氮肥用量，增加磷钾肥特别是磷肥用量，可减轻病情。

播种期用15%三唑酮可湿性粉剂，按种子重的0.2～0.3%（有效成分）拌种，或2%立克秀湿拌剂按种子量0.1%～0.2%拌种，可有效控制苗期白粉病发生，并可兼治条锈病、纹枯病等病害。

孕穗末期至抽穗初期施药，可用15%三唑酮可湿性粉剂50～75g/亩，或12.5%烯唑醇可湿性粉剂20～40g/亩，或33%纹霉净（三唑酮+多菌灵）可湿性粉剂50g/亩，或25%敌力脱乳油30ml/亩，对水30～45kg均匀喷施，可并兼治小麦锈病等主要病害。

在小麦的抽穗扬花期，可用30%醚菌酯悬浮剂40ml/亩、或25%咪鲜胺乳油50～60ml/亩、6%戊唑醇微乳剂200ml/亩、12.5%腈菌唑乳油5 000～6 000倍液喷施，间隔7天再喷1次，可有效控制白粉病为害。

2.小麦锈病

分布为害 在我国发生的小麦锈病有3种。小麦条锈病，俗称黄疸病，是3种小麦锈病中发生最广、为害最重的病害，主要发生于西北、西南、黄淮等冬麦区和西北春麦区，流行年份可造成巨大损失，严重田块甚至绝收。小麦叶锈病发生普遍，以西南和长江流域发生较重，华北和东北部分麦区也较重。小麦秆锈病，在华东沿海、长江流域和福建、广东、广西的冬麦区及东北、内蒙古等春麦区发生流行，过去曾给小麦生产造成严重损失，但目前已得到有效控制。

症　　状 小麦条锈病主要发生在叶片上，其次是叶鞘和茎秆。叶片初发病时夏孢子堆为小长条状，鲜黄色，椭圆形，与叶脉平行，且排列成行，像缝纫机轧过的针脚一样，呈虚线状，后期表皮破裂，出现锈被色粉状物；小麦近成熟时，叶鞘上出现圆形至卵圆形黑褐色夏孢子堆，散出鲜黄色粉末，即夏孢子。后期病部产生黑色冬孢子堆。冬孢子堆短线状，扁平，常数个融合，埋伏在表皮内，成熟时不开裂，区别于小麦秆锈病。

小麦叶锈病主要为害叶片，产生疱疹状病斑，很少发生在叶鞘及茎秆上。夏孢子堆圆形至长椭圆形，橘红色，比秆锈病小，较条锈病大，呈不规则散生，在初生夏孢子堆周围有时产生数个次生的夏孢子堆，一般多发生在叶片的正面，少数可穿透叶片，成熟后表皮开裂一圈，散出橘黄色的夏孢子。冬孢子堆主要发生在叶片背面和叶鞘上，圆形或长椭圆形，黑色，扁平，排列散乱。

小麦秆锈病主要为害茎秆和叶鞘，也可为害叶片和穗部。夏孢子堆长椭圆形，在3种锈病中最大，隆起高，褐黄色，不规则散生，常连接成大斑，成熟后表皮易破裂，表皮大片开裂且向外翻成唇状，散出大量锈褐色粉末，即夏孢子。秆锈菌孢子堆穿透叶片的能力较强，导致同一侵染点叶正反面均出现孢子堆，且背面孢子堆比正面大。成熟后表皮大片开裂并向外翻起如唇状，散出锈褐色夏孢子粉。后期产生黑色冬孢子堆，破裂散出黑色冬孢子粉。3种锈病区别可用“条锈成行叶锈乱，秆锈是个大红斑”来概括。

病　　原 小麦条锈病病原菌 *Puccinia striiformi* 称条形柄锈菌，属担子菌亚门真菌。夏孢子堆长椭圆形，0.3～0.5mm×0.5～1.0mm，裸露呈粉状，橙黄色；夏孢子单胞、球形，表面有细刺，鲜黄色。冬孢子堆多生于叶背，埋生于寄主表皮下，灰黑色；冬孢子双细胞，棍棒状，顶端平截或略圆，褐色，下端色浅，具短柄。

小麦叶锈病病原菌 *Puccinia rcondita* 称隐匿柄锈菌，属担子菌亚门真菌。叶锈菌是全孢型转主寄生锈菌，在小麦上形成夏孢子和冬孢子。夏孢子单胞，球形或近球形，黄褐色，表面有微刺。18～29μm×17～22μm，有6～8个散生的发芽孔。冬孢子棍棒形，双胞，上宽下窄，顶端多平截，暗褐色。性孢子产生性子器，椭圆形。锈子器生于性子器相对应的叶背病斑上，杯形或短圆筒状，内生多个锈孢子。

小麦秆锈病病原菌 *Puccicinia graminis* 称禾柄锈菌，属担子菌亚门真菌。秆锈菌是全孢型转主寄生菌，在小麦上产生夏孢子和冬孢子。夏孢子卵圆形或长圆形，红褐色，单孢，有4个芽孔；冬孢子椭圆形或棍棒形，黑褐色，双细胞，顶端圆或圆锥形，柄较长。

发生规律 小麦条锈病病菌主要以夏孢子在小麦上完成周年的侵染循环，是典型的远程气传病害。目前尚未发现病菌的转主寄主。其侵染循环可分为越夏、侵染秋苗、越冬及春季流行4个环节。秋季越夏的菌源随气流传播到我国冬麦区后，遇有适宜的温湿度条件即可侵染冬麦秋苗，秋苗的发病开始多在冬小麦播后1个月左右。翌年小麦返青后，越冬病叶中的菌丝体复苏扩展，当气温上升至5℃时显症产生孢子，如遇春雨或结露，病害扩展蔓延迅速，引致春季流行，成为该病主要为害时期。如遇较长时间无雨、无露的干旱情况，病害扩展常常中断。

小麦叶锈病菌是一种多孢型转主寄生的病菌。在小麦上形成夏孢子和冬孢子，冬孢子萌发产生担孢子，在唐松草和小乌头上形成锈孢子和性孢子。以夏孢子世代完成其生活史。该菌夏孢子萌发后产生芽管从叶片气孔侵入，在叶面上产生夏孢子堆和夏孢子，进行多次重复侵染。秋苗发病后，病菌以菌丝体潜伏在叶片内或少量以夏孢子越冬，冬季温暖地区，病菌不断传播蔓延。北方春麦区病菌不能在当地越冬，病菌则从外地传来。冬小麦播种早，出苗早发病重。

小麦秆锈菌夏孢子不耐寒冷，在我国北方广大麦区不能安全越冬。翌年春、夏季，越冬区菌源自南向北、向西逐步传播。由于大多数地区没有发现或极少发现本地菌源，春、夏季广大麦区秆锈病的流行几乎都是外来菌源所致，所以田间发病都是以大面积同时发病为特征，无真正的发病中心。但在外来菌源数量较少、时期较短的情况下，在本地繁殖1～2代后，田间可能会出现一些“次生发病中心”。华北地区发病重，夏孢子数量大，而5～6月气温偏低，小麦发育迟缓，同时6～7月降雨日数较多，就有可能大流行。

防治方法 小麦锈病防治策略应以种植抗锈品种为主，栽培和药剂防治为辅。适期播种，避免早播。

在锈病暴发流行的情况下，药剂防治是大面积控制锈病流行的主要应急措施。药剂拌种是小麦锈病控制菌量的重要手段。用种子重量0.30%三唑酮拌种，即用15%三唑酮可湿性粉剂60～100g拌麦种50kg或12.5%烯唑醇可湿性粉剂60～80g拌麦种50kg、15%三唑醇50～100g拌小麦种子50kg、20%萎锈灵乳油180～350ml拌种子100kg，拌种时可以按每10kg种子1kg水的数量将药液先进行稀释，然后将药液喷洒到种子上，边喷边拌，拌后闷种4～6小时播种，可有效控制苗期条锈病，推迟成株期病害暴发期。

在秋季和早春，田间发现发病中心，及时进行喷药控制。如果病叶率达到5%，严重度在10%以下，每亩用15%三唑酮可湿性粉剂50g或20%三唑酮乳油40ml/亩，或12.5%烯唑醇可湿性粉剂15～30g/亩，对水50～70kg喷雾，或对水10～15kg进行低容量喷雾。在病害流行年如果病叶率在25%以上，严重度超过10%，就要加大用药量，视病情严重程度，用以上药量的2～4倍对水喷雾。

小麦拔节或孕穗期，病叶普遍率达2%～4%时开始喷洒20%三唑酮乳油或12.5%烯唑醇可湿性粉剂1 000～2 000倍液、25%丙环唑乳油2 000倍液、12.5%氟环唑悬浮剂54～60ml/亩施药，做到普治与挑治相结合。

小麦扬花初期，每亩用20%三唑酮乳油每亩50ml、或50%多菌灵可湿性粉剂100g加水20kg进行低容量喷雾，若扬花期碰上连阴雨天气，可第一次药后7天再用药1次。

3.小麦纹枯病

分布为害 小麦纹枯病发生普遍而严重。在长江中下游和黄淮平原麦区逐年加重。小麦纹枯病对产量影响极大。一般使小麦减产10%～20%，严重地块减产50%左右，个别地块甚至绝收。

症　　状 小麦各生育期均可受害，造成烂芽、死苗、花秆、烂茎、枯孕穗等多种症状。①烂芽：种子发芽后，芽鞘受侵染变褐，继而烂芽枯死，不能出苗。②死苗：主要在小麦3～4叶期发生，在第一叶鞘上呈现中央灰白、边缘褐色的病斑，严重时因抽不出新叶而造成死苗。③花秆烂茎：返青拔节后，病

斑最早出现在下部叶鞘上，产生中部灰白色、边缘浅褐色的云纹状病斑，多个病斑相连接，形成云纹状的花秆，条件适宜时，病斑向上扩展，并向内扩展到小麦的茎秆，在茎秆上出现近椭圆形的“眼斑”，病斑中部灰褐色，边缘深褐色，两端稍尖。田间湿度大时，病叶鞘内侧及茎秆上可见蛛丝状白色的菌丝体，以及由菌丝纠缠形成的黄褐色的菌核。④枯孕穗：发病严重的主茎和大分蘖常抽不出穗，形成“枯孕穗”，有的虽能够抽穗，但结实减少，籽粒秕瘦，形成“枯白穗”。

病　　原　无性态 *Rhizoctonia cerealis* 称禾谷丝核菌和 *Rhizoctonia solani* 称立枯丝核菌，均属半知菌亚门真菌。两个种均有各自的菌丝融合群。禾谷丝核菌菌丝双核初无色，渐变黄白色，后成褐色，菌核小，菌丝生长慢，较细，不产生无性孢子。立枯丝核菌菌丝细胞多核，菌核色泽较深，菌丝生长快，较粗。

发生规律　主要以菌核附着在寄主病残体上或落入土中越夏或越冬。冬麦区小麦纹枯病在田间的发生过程可分为以下 5 个阶段：①冬前发病期，土壤中越夏后的病菌侵染麦苗，在 3 叶期前后始见病斑，侵染以接触土壤的叶鞘为主，冬前这部分病株是后期形成白穗的主要来源。②越冬静止期，麦苗进入越冬阶段，病情停止发展，冬前发病株可以带菌越冬，并成为春季早期发病的重要侵染来源之一。③病情回升期，一般在 2 月下旬至 4 月上旬。随着气温逐渐回升，病菌开始大量侵染麦株，激增期在分蘖末期至拔节期。④发病高峰期，一般发生在 4 月上、中旬至 5 月上旬。随着植株拔节与病菌的蔓延发展，病菌向上发展，严重度增加。高峰期在拔节后期至孕穗期。⑤病情稳定期，抽穗以后，茎秆变硬，气温也升高，阻止了病菌继续扩展。一般在 5 月上、中旬，病斑高度与侵染茎数都基本稳定，田间出现枯孕穗和枯白穗。田间发病有两个侵染高峰，第一个是在冬前秋苗期；第二个则是在春季小麦的返青拔节期。播种密度高、速效氮肥施用量增加有利于纹枯病发生流行。

防治方法　小麦纹枯病的发生与农田生态状况关系密切，在病害控制上应以改善农田生态条件为基础，结合药剂防治的策略。加强栽培管理，促进小麦生长健壮，是防治纹枯病的重要基础。

种子处理，用 15%三唑酮可湿性粉剂或 12%三唑醇乳油、12.5%烯唑醇可湿性粉剂、2%戊唑醇悬浮剂等拌种，药剂用量一般用有效成分为种子重量的 0.02%～0.03%。5.5%浸种灵乳油，每 100kg 种子用有效成分 1g 湿拌；或用种子重量 0.2%的 33%纹霉净（三唑酮＋多菌灵）可湿性粉剂或用种子重量 0.03%～0.04%的 15%三唑醇粉剂、或 0.03%的 15%三唑酮可湿性粉剂拌种。

春季是病害的发生高峰期，仅靠种子处理很难控制春季病害流行，在小麦返青拔节期应根据病情发展及时进行喷雾防治。以分蘖末期施药防效最好，拔节期次之，孕穗期较差。在分蘖末期病株率达 5%，用 5%井冈霉素水剂 100～150ml/ 亩，或井冈霉素高浓度粉剂 25g/ 亩、2%嘧啶核苷类抗菌素水剂 150～200ml/ 亩、15%三唑酮可湿性粉剂 65～100g/ 亩、15%三唑醇粉剂 8g/ 亩、12.5%烯唑醇可湿性粉剂 12.5g/ 亩、40%多菌灵胶悬剂 50～100g/ 亩、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 50～75g/ 亩，对水 60～75kg 喷雾，或对水 7.5～10kg 低容量喷雾。

4.小麦全蚀病

分布为害　小麦全蚀病是一种毁灭性病害，是一种典型的根部病害，广泛分布于世界各地。20 世纪 70 年代初小麦全蚀病在山东烟台严重发生，而今已扩展到西北、华北、华东等地，全蚀病是小麦上的毁灭性病害，引起植株成簇或大片枯死，造成严重的产量损失。

症　　状　病菌侵染的部位只限于小麦根部和茎基部。小麦整个生育期均可感病，各生育期发病症状识别如下：幼苗感病，初生根部根茎变为黑褐色，次生根上也有很多病斑，严重时病斑连在一起，使整个根系变黑死亡。发病轻的麦苗即使不死亡，也表现为地上部叶色变黄，植株矮小，生长不良，类似干旱缺肥状。分蘖期地上部分无明显症状，重病植株表现稍矮，基部黄叶多。拔出麦苗，用水冲洗麦根，可见种子根与地下茎都变成了黑褐色。拔节期病株返青迟缓，黄叶多，拔节后期重病植株

矮化、稀疏，根部变黑加重。叶片自下而上变黄，似干旱缺肥状。麦田出现矮化发病中心，生长高低不平。在潮湿情况下，根茎变色部分形成基腐性的“黑脚”症状。最后造成植株枯死，形成“白穗”。近收获时，在潮湿条件下，根茎处可看到黑色点状突起的子囊壳，严重时全田植株枯死。

病　　原　*Gaeumannomyces graminis* 称禾顶囊壳，属子囊菌亚门真菌。病菌的匍匐菌丝粗壮，粟褐色，有隔。老化菌丝多呈锐角分枝，分枝处主枝与侧枝各形成一隔膜，呈现“∧”形。分枝菌丝淡褐色，形成两类附着枝：一类裂瓣状，褐色，顶生于侧枝上；另一类简单，圆筒状，淡褐色，顶生或间生。附着枝端部产生侵入丝，侵入寄主。

发生规律　小麦全蚀病菌是土壤寄居菌，以潜伏菌丝在土壤中的病残体上腐生或休眠，是主要的初侵染菌源。除土壤中的病菌外，混有病残体的土壤和种子亦能传病，小麦整个生育期均可感染，但以苗期侵染为主。病菌可由幼苗的种子根、胚叶以及根颈下的节间侵入根组织内，也可通过胚芽鞘和外胚叶进入寄主组织内。12～18℃的土温有利于侵染。冬小麦播种越早，侵染期越早，发病越重，全蚀病以初侵染为主，再侵染不重要。小麦、大麦等寄主作物连作，发病严重，一年两熟地区小麦和玉米复种，有利于病菌的传递和积累，土质轻松，碱性，有机质少，氮、磷缺乏的土壤发病均重。

防治方法　小麦全蚀病的防治应以农业措施为基础，充分利用生物、化学的防治手段达到保护无病区，控制初发病区，治理老病区的目的。

种子处理，可用12.5%硅噻菌胺（全蚀净）悬浮剂按0.2%～0.3%的比例拌种，或20%三唑酮乳油50ml，或15%三唑酮可湿性粉剂75g，对水2～3kg，喷拌麦种50kg，或用种子重量0.2%的2%戊唑醇拌种，晾干后播种，或2.5%咯菌腈种衣剂按1∶1 000（药∶种子）包衣处理。这些药剂对小麦全蚀病均有较好的防效，但在墒情较差的条件下，可抑制出苗，一般推迟出苗两天左右，成穗数也有减少，生产上应抢墒或造墒播种，播种量可加大10%左右。

在已发生病害的麦田，由于不同田块的病势增长速度差异较大，在生产上应分类防治。对上年发病较轻田块（白穗率20%以下）：选用对全蚀病有一定耐性的品种，注意拌种；对重病田（白穗率20%～60%）：采取小麦与双子叶作物轮作的方法，促使病菌自然消亡。

5.小麦黑穗病

小麦黑穗病包括散黑穗病、腥黑穗病和秆黑粉病，是小麦上的重要病害。

分布为害　小麦散黑穗病和小麦腥黑穗病在世界各国麦区均有发生。我国主要分布在华北、西北、东北、华中和西南各省。

症　　状　小麦散黑穗病主要发生在穗部。一般病穗比健穗抽穗较早。初抽出时病穗外包有一层浅灰色的薄膜，后薄膜破裂消失，露出黑色粉末。

小麦腥黑穗病发生于穗部，小麦抽穗前症状不明显，抽穗后至成熟期症状明显。病株全部籽粒变成菌瘿，菌瘿较健粒短胖。初为暗绿色，后变为灰白色，内部充满黑色粉末（冬孢子）。最后菌瘿破裂，散出黑粉，并有鱼腥味。

小麦秆黑粉病主要为害茎秆、叶片、穗。茎秆上产生条纹状黑褐色冬孢子堆，病株分蘖多，有时无效分蘖可达百余个。叶片上产生条纹状黑褐色冬孢子堆，易扭曲、干枯。为害严重时多不抽穗而卷曲在叶鞘内，或穗小畸形，粒少粒秕。

病　　原　小麦散黑穗病菌：有性态为 *Ustilago nuda* 称散黑粉菌，属于担子菌亚门黑粉菌属。麦穗上黑粉为冬孢子。冬孢子略呈球形或近球形，浅黄色至茶褐色，半边颜色较淡，表面生有微细突起。

小麦腥黑穗病菌：病原主要有2种，即网腥黑粉菌 *Tilletia caries*、光腥黑粉菌 *Tilletia foetida*。小麦网腥黑粉菌，孢子堆生在子房内，外包果皮，与种子同大，内部充满黑紫色粉状孢子，具腥味。孢子球

形至近球形，浅灰褐色至深红褐色。小麦光腥黑粉菌孢子堆同上。孢子球形或椭圆形，有的长圆形至多角形，浅灰色至暗榄褐色表面平滑，也具腥味。

小麦秆黑粉病菌：*Urocystis tritici* 小麦条黑粉菌，属担子菌亚门真菌。病菌冬孢子圆形或椭圆形，褐色，以 1～4 个冬孢子为核心，外围以若干不孕细胞组成孢子团。孢子团圆形或长椭圆形。冬孢子单胞，球形，深褐色。冬孢子萌发产生圆柱状先菌丝，经由不孕细胞伸出孢子团外。

发生规律 小麦散黑穗病：散黑穗病菌属花器侵染类型，一年只有一次侵染。病穗散出冬孢子时期，恰值小麦开花期，冬孢子借风力传送到健花柱头上。带病种子播种后，胚里的菌丝随着麦苗生长，直到生长点，以后并随着植株生长而伸展，形成系统侵染。在孕穗期到达穗部，在小穗内继续生长发育，到一定时期，菌丝变成冬孢子，成熟后散出，被风传到健穗的花器上萌发侵入，以菌丝状态潜伏于种子胚内越冬，造成下一年发病。

小麦腥黑穗病：病菌以厚垣孢子附在种子外表或混入粪肥、土壤中越冬或越夏。是一种单循环系统侵染的病害，其侵染来源有 3 个方面：①种子带菌。②粪肥带菌。③土壤带菌。以种子带菌为主。播种带菌的小麦种子，种子发芽时，冬孢子即萌发，由芽鞘侵入幼苗，并到达生长点，菌丝随小麦生长而发展，到小麦孕穗期，病菌侵入幼穗的子房，破坏花器，形成黑粉，使整个花器变成菌瘿。

小麦秆黑粉病：病菌以冬孢子团散落在土壤中或以冬孢子黏附在种子表面及肥料中越冬或越夏，成为该病初侵染源。以土壤传播为主，土壤中越冬的冬孢子，萌发后从幼苗芽鞘侵入，并进入生长点，为系统侵染病害。一年只能侵染一次。

防治方法 小麦黑穗病的防治应采用以加强检疫和种子处理为主，农业防治和抗病品种为辅的综合防治措施。适期播种，播种不宜过深。施用腐熟的有机肥。

药剂拌种是防治小麦黑穗病最经济有效的措施。目前发现对多种黑穗病效果较好的药剂有：12%三唑醇可湿性粉剂或 12.5%烯唑醇可湿性粉剂，每 100kg 种子用药 20～30g（有效成分）拌种；2%戊唑醇可湿性粉剂，每 100kg 种子用药 20g（有效成分）拌种；3%苯醚甲环唑悬浮种衣剂按 1∶1 000（药∶种）进行种子包衣；50%多菌灵、75%五氯硝基苯，每 100kg 种子用药 200～300g（有效成分）拌种；5.5%二硫氰基甲烷乳油，每 100kg 种子用药 1g（有效成分）拌种；每 100kg 种子用 20%萎锈灵乳油 500ml 拌种。

6.小麦赤霉病

分布为害 小麦赤霉病是小麦的主要病害之一。在全世界普遍发生，主要分布于潮湿和半潮湿区域，尤其气候湿润多雨的温带地区受害严重。在我国该病过去主要发生于小麦穗期湿润多雨的长江流域和沿海麦区，20 世纪 70 年代以后逐渐向北方麦区蔓延。

症　　状 主要引起苗枯、茎基腐和穗腐，从幼苗到抽穗都可受害，其中为害最严重的是穗腐。①苗腐：是由种子带菌或土壤中病残体侵染所致。先是芽变褐，然后根冠随之腐烂，轻者病苗黄瘦，重者死亡。②茎基腐：幼苗出土至成熟均可发生，麦株基部组织受害后变褐腐烂，至全株枯死。秆腐：多发生在穗下第 1、2 节，初在叶鞘上出现水渍状褪绿斑，后扩展为淡褐色至红褐色不规则形斑或向茎内扩展。病情严重时，造成病部以上枯黄，有时不能抽穗或抽出枯黄穗。气候潮湿时病部表面可见粉红色霉层。③穗腐：小麦扬花时，初在小麦和颖片上产生水浸状浅褐色斑，渐扩大至整个小穗，小穗枯黄。湿度大时，病斑处产生粉红色胶状霉层，后期其上产生密集的蓝黑色小颗粒（病菌子囊壳）。用手触摸，有突起感觉，不能抹去，籽粒干瘪并伴有白色至粉红色霉。小穗发病后扩展至穗轴，病部枯褐，使被害部以上小穗，形成枯白穗。

病　　原 由多种镰刀菌引起。包括禾谷镰孢 *Fusarium graminearum*、燕麦镰孢 *F. avenaceum*、黄色镰孢 *F. culmorum*；串珠镰孢 *F. moniliforme* 等，均属于半知菌亚门镰刀菌属真菌。优势种为禾谷镰

孢，其大型分生孢子镰刀形，有隔膜 3～7 个，顶端钝圆，基部足细胞明显，单个孢子无色，聚集在一起呈粉红色黏稠状。小型孢子很少产生。有性态为 *Gibberella zeae*，称玉蜀黍赤霉，属子囊菌亚门赤霉属真菌。有性态产生子囊壳，散生或聚生于感病组织表面，卵圆形或圆锥形，深蓝至紫黑色，表面光滑，顶端有瘤状突起为孔口。子囊无色，棍棒状，两端稍细，内生 8 个子囊孢子，呈螺旋状排列。子囊孢子无色，弯纺锤形，多有 3 个隔膜。

发生规律 小麦赤霉病菌腐生能力强，在北方地区麦收后可继续在麦秸、玉米秆、豆秸、稻桩、稗草等植物残体上存活，并以子囊壳、菌丝体和分生孢子在各种寄主植物的残体上越冬。土壤和带病种子也是重要的越冬场所。病残体上的子囊壳和分生孢子以及带病种子是下一个生长季节的主要初侵染源。种子带菌是造成苗枯的主要原因，而土壤中如有较多的病菌则有利于产生茎基腐症状。小麦抽穗后至扬花末期最易受病菌侵染。子囊孢子借气流和风雨传播，潮湿条件下病部可产生分生孢子，借气流和雨水传播，进行再侵染。

防治方法 播种时要精选种子，播种量不宜过大，合理施肥；小麦扬花期应少灌水。

种子处理是防治芽腐和苗枯的有效措施。可用 50%多菌灵可湿性粉剂，每 100kg 种子用药 100～200g(有效成分)湿拌。

喷雾防治重点是在小麦扬花期预防穗腐发生。各地应根据菌源情况和气象条件，适时做出病情预测预报，并及时进行喷药防治。防治穗腐的最适施药时期是小麦齐穗期至盛花期，施药应宁早勿晚。比较有效的药剂是多菌灵和甲基硫菌灵等内吸杀菌剂。在小麦初花期至盛花期，用 80%多菌灵微粉剂 50g/亩、40%多菌灵胶悬剂 50～75g/亩、50%多菌灵可湿性粉剂 10g/亩、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 50～75g/亩、分别对水 30～40kg 喷雾或加水 10～15kg 进行低容量喷雾。或用 60%多菌灵盐酸盐可湿性粉剂 600～800 倍液、50%氯溴异氰尿酸可湿性粉剂 600～1 000 倍液、25%咪鲜胺乳油 1000 倍液、60%多菌灵盐酸盐可湿性粉剂 1000 倍剂、60%甲某灵可湿性粉剂 1000 倍液对水均匀喷雾。如果扬花期间连续下雨，第一次用药后 7 天下雨趁间断时再用药一次。

7.小麦叶枯病

分布为害 小麦叶枯病是引起小麦叶斑和叶枯类病害的总称，世界上报道的叶枯病的病原菌达 20 多种，我国目前以雪霉叶枯病、根腐叶枯病、链格孢叶枯病(叶疫病)、壳针孢类叶枯病等在各产麦区为害较大，已成为我国小麦生产上的一类重要病害，在各个产麦区均有一种或更多的叶枯病，多雨年份和潮湿地区发生尤其严重。小麦感染叶枯病后，常造成叶片早枯，影响籽粒灌浆，造成穗粒数减少，千粒重下降，有些叶枯病的病原菌还可引起籽粒的黑胚病，降低小麦商品粮等级。

症　　状 小麦雪霉叶枯病为害幼芽、叶片、叶鞘和穗部，造成芽腐、叶枯、鞘腐和穗腐等症状，以叶枯和鞘腐为主。病斑初为水渍状，后扩大为近圆形或椭圆形大斑，直径 1～4cm，边缘灰绿色，中央污褐色，多有数层不明显轮纹。病斑表面常形成砖红色霉层，潮湿时病斑边缘有白色菌丝薄层，有时产生黑色小粒点(子囊壳)。严重时可造成叶枯。

小麦根腐叶枯病为害叶片、根部、茎基部、穗部和籽粒，造成苗腐、叶枯、根腐、穗腐和黑胚。早期在叶片上形成褐色近圆形或椭圆形较小病斑。成株期形成典型的淡褐色梭形叶斑，周围常有黄色晕圈。潮湿时病斑上可产生黑色霉层。病斑相互愈合形成大斑，使叶片干枯。

小麦链格孢叶枯病主要为害叶片和穗部，造成叶枯和黑胚症状。初期在叶片上形成较小的黄色褪绿斑，后扩展为中央呈灰褐色，边缘黄褐色长圆形病斑，潮湿时病斑上可产生灰黑色霉层。病斑在适宜条件下可愈合形成不规则大斑，造成叶枯。

小麦壳针孢类叶枯病主要为害叶片和穗部，造成叶枯和穗腐。一般下部叶片先发病，逐渐向上发展，初形成淡褐色卵圆形小斑，扩大后形成浅褐色近圆形或长条形，亦可互相连结成不规则形较大病

斑。病斑上密生小黑点，为病菌的分生孢子器，重病叶常早枯。

病　　原　小麦雪霉叶枯病菌有性态为 *Monographella nivalis*，属于子囊菌亚门真菌。子囊壳埋生，球形或卵形，顶端乳头状，有孔口，内有侧丝。子囊棍棒状或圆柱状，内有 6～8 个子囊孢子。子囊孢子纺锤形至椭圆形，无色，1～3 个隔膜。无性态为 *Microdochium nivale*，病菌分生孢子无色，镰刀形，两端尖细，无脚胞，多具 1 个或 3 个隔膜。分生孢子梗短而直，棍棒状，无隔，产孢细胞瓶状或倒梨形，有环痕。

小麦根腐叶枯病菌有性态为 *Cochliobolus sativus* 称禾旋孢腔菌，属子囊菌门旋孢腔菌属。无性态为 *Bipolaris sorokiniana*，属有丝分裂孢子真菌平脐蠕孢属。

小麦链格孢叶枯病菌为 *Alternaria triticina* 称小麦链格孢，属有丝分裂孢子真菌链格孢属。分生孢子梗单生或丛生，直立，黄褐色，从气孔伸出。分生孢子单生或 2～4 个串生，褐色，卵圆形或椭圆形，喙较短，大小 15～89μm×7～30μm，1～0 个横膈膜，0～5 个纵隔膜。

小麦壳针孢叶枯病菌为 *Septoria tritici* 称小麦壳针孢，属于有丝分裂孢子真菌壳针孢属。病菌分生孢子器生于寄主表皮下，黑褐色，球形，端有孔口，孔口小，微突出。大型分生孢子无色，细长，微弯曲，两端圆，有 3～5 个隔膜，大小为 39～85μm×1.5～3.3μm，数量多；小型分生孢子单胞，微弯，细短，无色，大小为 5.9×1μm～1.3μm，数量少。

发生规律　几种叶枯病菌多以菌丝体潜伏于种子内或以孢子附着于种子表面，或以菌丝、分生孢子器、子囊壳在病残体中越夏或越冬。种子和田间病残体上的病菌为苗期的主要初侵染来源。一般感病较重的种子，常常不能出土就腐烂而死。病轻者可出苗，但生长衰弱。病组织及残体所产生的分生孢子或子囊孢子借风雨传播，直接侵入或由伤口和气孔侵入寄主。如温度和湿度条件适宜，发病后不久病斑上便又产生分生孢子或子囊孢子，进行多次再侵染，致使叶片上产生大量病斑，干枯死亡。4 月下旬至 5 月上旬降雨量对病害发展影响很大，如此期降雨量过大。氮肥施用过多，冬麦播种偏早或播量偏大，造成植株群体过大，田间郁闭，发病重；麦田灌水过多，或生长后期大水漫灌，或地势低洼排水不良，有利于病害发生。

防治方法　小麦叶枯病的防治以农业防治和药剂防治为主。

使用健康无病种子，减少菌源量，可减轻病害发生。做好种子田的防治，降低种子带菌率；尽可能不去重病区调种或对带菌种子进行药剂处理。

适期适量播种；施足基肥，氮磷钾配合使用，避免过量过晚施用氮肥，以控制田间群体密度，改善通风透光条件。控制灌水，特别是小麦生长后期不能大水漫灌，雨后还要及时排水。

种子处理。用种子重量 0.2%～0.3%的 50%福美双可湿性粉剂拌种，或 33%纹霉净可湿性粉剂按种子重量 0.2%拌种；或用 50%退菌特、70%代森锰锌可湿性粉剂 100 倍液浸种 24～36 小时，或用种子量 0.15%的三唑酮或噻菌灵、0.03%的三唑醇(有效成分)拌种、40%多·福合剂按种子量的 0.2%拌种。

在小麦扬花至灌浆期用 25%丙环唑乳油 1 500～2 000 倍液、或 80%多菌灵超微粉剂 1 200 倍液、或 25%丙环唑乳油加 80%多菌灵超微粉剂 2 000～3 000 倍液、或 15%粉锈宁可湿性粉剂 600～800 倍液、或 25%多菌灵可湿性粉剂 300～350 倍液、或 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800～1 000 倍液喷雾。

8.小麦胞囊线虫病

分布为害　此病是世界禾谷类作物上重要病害，目前有 30 多个产麦国家发生为害。我国于 1989 年在湖北首次报道。目前已发现该病在河南、河北、山东、湖北、安徽、北京、山西、甘肃、青海等 10 多个省市均有分布。一般使小麦减产 20%～30%，严重地块达 50%以上。

症　　状　受害小麦幼苗矮黄，根系短分叉，后期根系被寄生呈瘤状，露出白亮至暗褐色粉粒状胞囊，胞囊老熟易脱落，胞囊仅在成虫期出现。线虫为害后，病根常受次生性土壤真菌如立枯丝核菌等为害，致使根系腐烂。或与其他线虫共同为害，加重受害程度，致地上部矮小，发黄，似缺少营养或缺水状。

病　　原　我国的病原主要是燕麦胞囊线虫 *Heterodera avenae*，属于线形动物门异皮线虫属。该线虫 2 龄幼虫线状，口针粗壮，口针基部球大，前端稍凹；中食道球卵圆形；尾部尖，透明尾较长。雌成虫梨形或柠檬形，老熟成胞囊时脱掉一层浅白色的亚晶膜，外角质层变厚成褐色胞囊。胞囊柠檬形，深褐色。每个胞囊约含 200 ~ 300 个卵。雄成虫线形，体环清晰，口针基部球圆形，交合刺成对。

发生规律　病原线虫主要以胞囊在土壤中越冬，越夏。以 2 龄幼虫从根尖紧靠生长点的延长区侵入，在根内移行至维管束中柱，用口针刺吸维管束细胞吸取营养。此后，定居于薄壁组织中。雌成虫孕卵后，体躯急剧膨大，撑破寄主根表皮露于根表。初期虫体白色透明发亮，进一步发育老熟，体壁加厚，颜色加深，变成暗褐色不透明的革质胞囊散落于土中，成为下季作物的侵染来源。线虫主要经土壤传播。农机具、农事操作的物具，人、畜黏带的土壤以及水流等也可进行传播。在幼虫孵化期恰逢天气凉爽而土壤湿润，降雨量多时，土壤空隙度充满了水分，使幼虫能够尽快孵化并向植物根部移动，为害加重，在小麦的生长季节干旱或早春出现低温寒冷天气，小麦受害加重。一般在砂壤及砂土中线虫群体大，为害严重。土壤肥力差的田块，线虫造成的损失大。

防治方法　加强检疫，防止此病扩散蔓延。选用抗(耐)病品种。与非禾谷类作物隔年或 3 年轮作。春麦区适当晚播，要平衡施肥，提高植株抵抗力。施用土壤添加剂，控制根际微生态环境，使其不利于线虫生长和寄生。

药剂防治，在小麦返青时施用 3%万强颗粒剂 200g/ 亩，也可用 24%万强水剂 600 倍液对水均匀喷雾；或用 10%克线磷 2kg/ 亩熏蒸土壤，也可用杀线虫内吸型颗粒剂沟施或种衣剂拌种、闷种，控制早期侵染。

9.小麦黄矮病

分布为害　也叫 " 黄叶病 "，1950 年在美国加利福尼亚州的大麦上首先发现。我国 1960 年首先在陕西、甘肃的小麦上报道，目前主要分布在西北、华北、东北、华中、西南及华东等冬麦区、春麦区及冬春麦混种区。受害小麦一般减产 10%~20%左右，严重的可达 50%以上。

症　　状　主要表现叶片黄化，植株矮化。叶片典型症状是新叶发病从叶尖渐向叶基扩展变黄，黄化部分占全叶的 1/3 ~ 1/2，叶基仍为绿色，且保持较长时间，有时出现与叶脉平行但不受叶脉限制的黄绿相间条纹。病叶较光滑。发病早植株矮化严重，但因品种而异。

病　　原　病原为大麦黄矮病毒 Barley yellow dwarf virus，BYDV，属黄症病毒属。病毒粒体为等轴对称的正二十面体。病毒致死温度为 70℃，稀释限点为 1 ∶ 103。BYDV 只能由蚜虫传播，不能由土壤、病株种子、汁液等传播。主要传毒蚜虫包括麦二叉蚜、麦长管蚜、禾谷缢管蚜、麦无网长管蚜及玉米蚜等。

发生规律　此病的侵染循环在冬麦区和冬春麦混种区有所不同。5 月中、下旬，各冬麦区小麦渐进入黄熟期，麦蚜因植株老化，产生大量有翅蚜向越夏寄主如次生麦苗、其他禾谷类作物、野燕麦、虎尾草等禾本科杂草上迁移，在越夏寄主上取食、繁殖和传播病毒。秋季小麦出苗后，麦蚜又迁回麦地，特别是在田边的小麦上取食、繁殖和传播病毒，并以有翅成蚜、无翅成若蚜在麦苗基部越冬，有些地区也可产卵越冬。冬前感病的小麦植株是第二年早春的发病中心。对于冬、春麦混种区，如甘肃河西走廊一带，5 月上旬，冬小麦上的麦蚜逐渐产生有翅蚜，向春小麦、大麦、玉米、高粱及禾本科杂草上迁移。晚熟春麦、糜子和自生麦苗是麦蚜和 BYDV 的主要越夏场所。9 月下旬，冬小麦出苗后，麦蚜又

迁回麦田，在冬小麦上产卵越冬，BYDV 也随之传到冬小麦麦苗上，并在小麦根部和分蘖节里越冬。一般冬小麦早播，阳坡地、路边地头、旱地，缺肥、缺水、盐碱瘠薄地，发病严重。上一年 10 月的平均气温高，降雨量小，当年 1、2 月的平均气温高，则对麦蚜取食繁殖、传播病毒、安全越冬及早春提早活动等均较有利，容易导致麦蚜与小麦黄矮病的大发生和流行。小麦在拔节孕穗期遇低温，倒春寒，生长发育受影响，抗、耐病性减弱，也容易发生黄矮病。

防治方法 选用抗病丰产品种。重病区应着重改造麦田蚜虫的适生环境，清除田间杂草，减少毒原寄主。增施有机肥，扩大水浇面积，创造不利于蚜虫繁殖，而有利于小麦生长发育的生态环境。适期播种，避免早播，以减轻为害。

药剂拌种：用甲拌磷原液 100 ~ 150g 加 3 ~ 4kg 水拌麦种 50kg，也可用种子量 0.5%灭蚜松或 0.3%乐果乳剂拌种，或用 0.5kg 乙拌磷粉剂拌 50kg 小麦种，或用 5%涕灭威微胶粒剂每亩 1.5kg 盖种。

药剂喷雾：在一般情况下，拌种地块冬前可以不治蚜。但如冬前气温较高、干旱，则必须加强田间麦蚜调查。根据各地虫情，在 10 月下旬至 11 月中旬喷 1 次药，以防止麦蚜在田间蔓延、扩散，减少麦蚜越冬基数。冬麦返青后到拔节期防治 1 ~ 2 次，就能控制麦蚜与小麦黄矮病的流行。春麦区根据虫情，在 5 月上、中旬喷药效果较好。可喷施 40%乐果乳油 1 000 ~ 1 500 倍液、或 50%灭蚜松乳油 1 000 ~ 1 500 倍液、2.5%功夫菊酯或敌杀死、氯氰菊酯乳油 2 000 ~ 4 000 倍液、50%抗蚜威可湿性粉剂 2 500 倍液，或 5%来福灵乳油或 20%速灭杀丁乳油 3 000 ~ 4 000 倍液做茎叶喷施。或用 1.5%乐果粉每亩 1.5kg 喷粉。

10.小麦土传花叶病

分布为害 土传花叶病是一类由土壤禾谷多黏菌传播的病毒病害的总称，包括土传花叶病、黄花叶病和梭条斑花叶病等，以黄花叶病发生普遍，为害严重。该类病害在世界主要产麦国均有分布。我国以河南、山东、四川等省受害较重，病田减产 30% ~ 70%。

症　　状 主要为害冬小麦，多发生在生长前期。冬前小麦土传花叶病毒侵染麦苗，表现斑驳不明显。翌春，新生小麦叶片症状逐渐明显，出现长短和宽窄不一的深绿和浅绿相间的条状斑块或条状斑纹，表现为黄色花叶，有的条纹延伸到叶鞘或颖壳上。病株穗小粒少，但多不矮化。

病　　原 ①小麦土传花叶病毒（Wheat soil-borne mosaic virus，WSBMV）：粒体为短棒状，致死温度为 60 ~ 65℃，稀释限点为 1 ∶ 102 ~ 103，在干燥病叶中病毒能存活达 11 年之久。只能由禾谷多黏菌传播。②小麦黄花叶病毒（Wheat yellow mosaic virus，WYMV）：病毒粒体为线条状，属马铃薯 Y 病毒组。致死温度为 55 ~ 60℃，稀释限点为 1 ∶ 103。可由禾谷多黏菌传播，也可汁液摩擦传播。③小麦梭条斑花叶病毒（Wheat spindle spot mosaic virus，WSSMV）：病毒粒体为线条状，属马铃薯 Y 病毒组。致死温度为 50℃，稀释限点为 1 ∶ 103 ~ 106。可由禾谷多黏菌传播，汁液摩擦也可传播，但不能经种子和昆虫传播。

发生规律 小麦土传花叶病毒的自然传播介体主要为禾谷多黏菌（*Polymyxa graminis*），病毒在其休眠孢子囊内越夏，秋播后随孢子囊萌发传至游动孢子，当游动孢子侵入小麦根部表皮细胞时，病毒即进入小麦体内。在小麦根部产生游动孢子进行多次再侵染。小麦近成熟时多黏菌在小麦根内形成休眠孢子囊，随病根残留在土壤中存活。土壤中的休眠孢子囊可随耕作、流水等方式扩大为害范围。土壤低温高湿有利于病害发生。春季多雨低温，地势低洼，重茬连作，土质砂壤，播种偏早等条件均会使病情加重。不同小麦品种对各种土传花叶病毒的抗病性存在较大差异，经鉴定小偃 6 号、郑麦 9023、豫麦 70、鑫麦 998 等则比较抗病。

防治方法 选用抗病品种，如郑麦 9023、豫麦 70等。加强栽培管理。与非禾本科作物轮作 3 ~ 5

年，可明显减轻为害。根据当地气候，适当晚播，避开病毒侵染的最适时期，减轻病情。在施足基肥的基础上，发病初期及时追施速效氮肥和磷肥，促进植株生长，减少为害和损失。麦收后应尽可能清除病残体，避免通过病残和耕作措施传播蔓延。

土壤处理：在小面积发病时，可用溴甲烷、二溴乙烷处理土壤，用量为 60～90ml/m²，零星发病区采用土壤灭菌法或用 40～60℃高温处理 15cm 深土壤数分钟，重病地块小麦播种前采用焦木酸原液或 1∶4 的稀释液处理土壤。

11.小麦黑胚病

症　　状　危害种子，严重降低种子的发芽率和发芽势。幼苗的株高、鲜重、干重等都有减低。含有黑胚粒的小麦，商品价值降低。

罹病种子胚部变褐色或黑褐色，严重的种胚皱缩。除胚端外，种子的腹沟、种背等部位也有黑褐色斑块，变色面积甚至可超过种子表面积的 1/2 以上。

病　　原　黑胚病主要是由 *Bipolaris sorokiniana* 称根腐离蠕孢侵染引起的，是根腐离蠕孢综合征的组成部分。此外，离蠕孢属的其他种类以及德氏霉属(*Drechslera*)、链格孢属(*Alternaria*)、镰孢属(*Fusarium*)的一些种类侵染小麦后，也能引起黑胚病。除小麦外，大麦、黑麦以及禾本科牧草的种子也发生黑胚病。

发生规律　病原菌的分生孢子在小麦乳熟后期开始侵染籽粒和种胚，随着种子成熟，黑胚率增高。在乳熟期至蜡熟期降水多，常诱发黑胚病大发生。田间空气相对湿度高达 90％以上、易结露时发病也重。偏施氮肥的高水肥地块发病重于旱地，雨后收获的种子重于雨前收获的。小麦品种间发病程度有明显差异。春性强的品种发生较重，颖壳口松的品种多发。

防治方法　栽培轻病的品种，加强田间管理，实施健身栽培，种子药剂拌种，在灌浆至成熟期田间喷药保护。

种子处理：用 2.5％咯菌腈种衣剂 1∶500 包衣，或用种子量 0.2％～0.3％的 15％三唑酮可湿性粉剂拌种。

喷药防治，首先要抓住防治适期，小麦扬花后 10 天是化学防治的关键时期，过早或过迟效果都不佳；两次施药效果好于一次施约。用 22％麦叶净可湿性粉剂 600～800 倍液、25％丙环唑乳油 1 000 倍液、12.5％烯唑醇 1 500 倍液、10％苯醚甲环唑水分散粒剂 1 000 倍液、20％三唑酮乳油 50ml/ 亩或 12.5％烯唑醇可湿性粉剂 20～30g/ 亩，对水 50kg，或用 0.5％OS-施特灵水剂 25ml/ 亩，对水 30kg 喷雾，可有效地控制该病发生和蔓延，还可兼治白粉病、锈病。间隔 5～7 天喷 1 次，连喷 2～3 次。在小麦灌浆初期，若天气预报有连阴雨，应抓紧时间用药，此时防治效果最佳。此外麦收时还要根据天气情况抢收抢晒，避免雨淋。

12.小麦其他病害

小麦其他病害种类及防治方法见表 1。

表 1　　小麦其他病害

病害名称	为害症状	病　原	发生规律	防治方法
小麦霜霉病	病株矮化，叶片淡绿或有轻微条纹状花叶。分蘖稍增多	*Sclerophthora macrospora* 称孢指疫霉小麦变种，属鞭毛菌亚门真菌	以卵孢子在土壤内的病残体上越冬或越夏。系统性侵染。高湿条件利于发病	发病前期施用 72.2％霜霉威水剂 800 倍液
小麦颖枯病	主要为害穗部和茎秆。颖壳上产生深褐色斑点，后变枯白色，扩展到整个颖壳	*Septoria nodorum* 为颖枯壳针孢，属半知菌亚门	在病残体或附在种子上越夏或越冬。次年条件适宜侵染传播	药剂拌种。在小麦抽穗至灌浆期，对颖枯病重点田块喷雾防治

续表 1

病害名称	为害症状	病 原	发生规律	防治方法
小麦细菌性条斑病	叶片初期呈水渍状半透明斑点或条斑，呈现油渍发亮褐色斑，常出现小颗粒状细菌脓	*Xanthomonas campestris* pv. *undulosa* 称小麦黑颖病黄单胞菌，属细菌	病菌随病残体在土中或在种子上越冬，小麦生长期雨水多时发病重	72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂 14～28g/ 亩喷雾
小麦粒线虫病	叶片皱缩，叶鞘疏松，茎秆扭曲。受害重的不能抽穗	*Anguina tritici* 称小麦粒线虫，属植物寄生线虫。	以虫瘿混杂在麦种中传播。苗期雨水多发病重	10%克线磷颗粒剂 2kg/亩
小麦秆枯病	在叶片、叶鞘及叶鞘内，出现黑色粪状物，四周有梭形的褐色白斑	*Gibellina cerealis* 称禾谷绒座壳，属子囊菌亚门真菌	病菌随病残体在土壤中越夏，以土壤带菌为主，小麦 3 叶期前容易染病	50%福美双可湿性粉剂 500g 或 40%多菌灵可湿性粉剂 100g
小麦丛矮病	病株上部叶片有黄绿相间条纹，分蘖增多，植株矮缩，呈丛矮状	Northern cereal mosaic virus，NCMV 称北方禾谷花叶病毒	灰飞虱是主要的传毒介体	避免麦棉间套作。清除麦田周边的杂草，有效防治害虫等传播媒体
小麦眼斑病	主要为害植株基部的叶鞘和茎秆，病部产生典型的眼状病斑，病斑初浅黄色，具褐色边缘，后中间变为黑色，生黑色虫屎状物	*Pseudocercosporella herpotrichioides* 称匍毛拟小尾孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝在病残体中越冬或越夏，成为主要初侵染源。分生孢子靠雨水飞溅传播，冬小麦发病重于春小麦	36%甲基硫菌灵悬浮剂 500 倍液或 50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液
小麦黑颖病	主要为害小麦叶片、颖片、穗部。穗部颖片染病，穗上病部为褐色至黑色的条斑，后变黑发亮	*Xanthomonas campestris* pv.*translucens* 称油菜单胞菌小麦致病变种，属细菌	种子带菌是该病主要初侵染源，借风雨、昆虫及接触传播，小麦孕穗期至灌浆期降雨频繁，温度高发病重	15%叶青双胶悬剂 3 000mg/kg 浸种 12 小时，用种子重量 0.2%的 40%拌种双干拌种

13.小麦吸浆虫

分　　布　小麦吸浆虫(*Sitodiplosis mosellana*)属双翅目瘿蚊科。我国小麦上发生的吸浆虫有麦红吸浆虫和麦黄吸浆虫两种。麦红吸浆虫主要分布在黑龙江、内蒙古、吉林、辽宁、宁夏、甘肃、青海、河北、山西、陕西、河南、山东、安徽、江苏、浙江、湖北及湖南等平原麦区；麦黄吸浆虫主要分布在山西、内蒙古、河南、湖北、陕西、四川、甘肃、青海、宁夏等高纬度地区。

为害特点　该虫主要以幼虫为害小麦花器和乳熟籽粒，吸食浆液，造成瘪粒而减产。一般被害麦地减产 30%～40%，严重者减产 70%～80%，甚至造成绝收。是小麦产区毁灭性的一种害虫。

形态特征　麦红吸浆虫：雌成虫体长 2～2.5mm，体橘红色。复眼大，黑色。前翅透明，有 4 条发达翅脉，后翅退化为平衡棍。触角细长，念珠状。胸部发达，腹部略呈纺锤形，产卵器伸出时不超过腹长之半，末端有 2 瓣。雄虫体长 2mm 左右，抱雌器基节有齿，端节细，腹瓣狭，比背瓣长，前端有浅刻。卵长卵形，浅红色，末端无附属物。幼虫体椭圆形，橙黄色，头小，无足，蛆形，体表有鳞状突起，前胸腹面有 1 个“Y”形剑骨片，前端分叉，凹陷深。蛹裸蛹，橙褐色。

麦黄吸浆虫：雌体长 2mm 左右，体鲜黄色，产卵器伸出时与体等长。雄虫体长 1.5mm，腹部末端的把握器基节内缘无齿。卵呈香蕉形，末端有透明带状附属物，约与卵等长。幼虫体黄绿色，体表光滑，前胸腹面有剑骨片，剑骨片前端呈弧形浅裂，腹末端生突起 2 个。蛹鲜黄色，头端有 1 对较长毛。

发生规律 两种吸浆虫年发生 1 代，以末龄幼虫在土壤中结圆茧越夏或越冬。翌年小麦进入拔节期，越冬幼虫破茧上升到表土层，小麦孕穗时，再结茧化蛹，小麦开始抽穗，麦红吸浆虫开始羽化出土，当天交配后把卵产在未扬花的麦穗上，各地成虫羽化期与小麦进入抽穗期一致。小麦抽穗扬花期为害较重。如雨水充沛、气温适宜常会引起吸浆虫的大发生。主要天敌有宽腹姬小蜂、光腹黑蜂、蚂蚁、蜘蛛等。

防治方法 施足基肥，春季少施化肥，使小麦生长发育整齐健壮。

在小麦播种前撒毒土防治土中幼虫，于播前进行土壤处理。用 40%甲基异柳磷乳油或 50%辛硫磷乳油 200ml/ 亩，对水 5kg，喷在 20kg 干土上，拌匀制成毒土撒施在地表，消灭吸浆虫于出土前，减少对幼虫体内寄生蜂的杀伤作用。

在小麦孕穗期撒毒土防治幼虫和蛹，是防治该虫关键时期。小麦孕穗阶段，用 40%甲基异柳磷或 50%辛硫磷乳油 150ml/ 亩、48%毒死蜱乳油 150ml/ 亩，按上法制成毒土，均匀撒在地表后，进行锄地，把毒土混入表土层中。如施药后灌一次水，效果更好。也可在小麦抽穗前 3 ~ 5 天，于露水落干后撒毒土，毒土制法同上，可有效地灭蛹和刚羽化在表土活动的成虫。成虫期防治喷雾可用 40%乐果乳油、50%辛硫磷乳油 1 500 ~ 2 000 倍液。

小麦抽穗开花期防治成虫。这时结合防治麦蚜，喷施 40%乐果乳油、50%辛硫磷乳油、80%敌敌畏乳油 1 000 倍液，2.5%溴氰菊酯乳油或 20%氰戊菊酯乳油 2 000 倍液。该虫卵期较长，发生重时可连续防治 2 次。

14.麦蜘蛛

分　　布 麦蜘蛛主要有两种，麦圆蜘蛛（*Penthaleus major*）属蜱螨目叶爪螨科；麦长腿蜘蛛（*Petrobia latens*）属蜱螨目叶螨科。麦圆蜘蛛分布在我国北纬 29 ~ 37° 地区；麦长腿蜘蛛分布在北纬 34 ~ 43° 地区，主害区在长城以南、黄河以北干旱、高燥麦区。有些地区两者混合发生、混合为害。

为害特点 以成、若虫吸食麦叶汁液，受害叶上出现细小白点，后麦叶变黄，麦株生育不良，植株矮小，严重的全株干枯。

形态特征 麦圆蜘蛛：成虫体长 0.6 ~ 0.98mm，宽 0.43 ~ 0.65mm，卵圆形，黑褐色。4 对足，具背肛。足、肛门周围红色。卵椭圆形，初暗褐色，后变浅红色。若螨共 4 龄。1 龄称幼螨，3 对足，初浅红色，后变草绿色至黑褐色。2、3、4 龄若螨 4 对足，体似成螨。

麦长腿蜘蛛：成虫体长 0.62 ~ 0.85mm，体纺锤形，两端较尖，紫红色至褐绿色。4 对足，其中 1、4 对特别长。卵有 2 型：越夏卵圆柱形，卵壳表面有白色蜡质，顶部覆有白色蜡质物，似草帽状，卵顶具放射形条纹；非越夏卵球形，粉红色，表面生数十条隆起条纹。若虫共 3 龄。1 龄称幼螨，3 对足，初为鲜红色，吸食后为黑褐色，2、3 龄有 4 对足，体形似成螨。

发生规律 麦圆蜘蛛 1 年发生 2 ~ 3 代，即春季繁殖 1 代，秋季 1 ~ 2 代；麦长腿蜘蛛年发生 3 ~ 4 代，均以成若虫和卵在麦株及杂草上越冬，冬季几乎不休眠，耐寒力强，翌春 2、3 月越冬螨陆续孵化为害。3 月中下旬 ~ 4 月上旬虫口数量大，4 月下旬大部分死亡，成虫把卵产在麦茬或土块上。10 月越夏卵孵化，为害秋播麦苗。

防治方法 麦收后及时浅耕灭茬；冬春进行灌溉，及时清理田边杂草。

播种前用 40%乙酰甲胺磷 150ml，对水 15 ~ 25kg，拌麦种 150 ~ 250kg，拌后堆闷 12 小时后播种，或用 35%丁硫克百威种子处理剂以种子重量 0.8%的药剂拌种。

必要时用2%混灭威粉剂或1.5%乐果粉剂，1.5～2.5kg/亩喷粉，也可掺入30～40kg细土撒毒土。虫口数量大时喷洒40%氧化乐果乳油1 500倍液，每亩喷对好的药液75kg。也可选用20%三氯杀螨醇乳油800～1 000倍液，或50%马拉硫磷乳油2 000倍液，15%哒螨灵乳油2 000～3 000倍液、1.8%阿维菌素或10%吡虫啉2 000倍液喷雾，可有效地防治麦蜘蛛。

15.小麦蚜虫

分　　布　小麦蚜虫主要有麦长管蚜（*Sitobion avenae*）、麦二叉蚜（*Schizaphis graminum*）均属同翅目蚜科。分布在全国各产麦区。

为害特点　麦蚜前期集中在叶正面或背面，后期集中在穗上刺吸汁液，致受害株生长缓慢，分蘖减少，千粒重下降，同时分泌的蜜露诱发煤污病的发生，是麦类作物重要害虫。传播多种病毒。

形态特征　麦长管蚜：无翅孤雌蚜体长3.1mm，宽1.4mm，长卵形，草绿色至橙红色，头部略显灰色，腹侧具灰绿色斑。触角、喙端节、跗节、腹管黑色，尾片色浅。触角细长，全长不及体长。喙粗大，超过中足基节，端节圆锥形。腹管长圆筒形，长为体长1/4，在端部有网纹十几行。尾片长圆锥形，有翅孤雌蚜体长3.0mm，椭圆形，绿色；触角黑色。喙不达中足基节。腹管长圆筒形，黑色，尾片长圆锥状，有8～9根毛。

麦二叉蚜：无翅孤雌蚜体长2.0mm，卵圆形，淡绿色，背中线深绿色，腹管浅绿色，顶端黑色。中胸腹部具短柄。触角6节，全长超过体之半；喙超过中足基节，端节粗短；腹管长圆筒形，尾片长圆锥形。有翅孤雌蚜体长1.8mm，长卵形。体绿色，背中线深绿色。头、胸黑色，腹部色浅。触角黑色共6节，全长超过体之半。前翅中脉二叉状。卵椭圆形。

发生规律　1年发生20～30代，多数地区以无翅孤雌成蚜和若蚜在麦株根际或四周土块缝隙中越冬。在麦田春、秋两季出现两个高峰，夏天和冬季蚜量少。秋季冬麦出苗后从夏寄主上迁入麦田进行短暂的繁殖，出现小高峰，为害不重。春季返青后，麦苗抽穗时转移至穗部，麦蚜繁殖极为迅速，虫口数量迅速上升，直到灌浆和乳熟期蚜量达高峰。麦蚜主要分布在寄主上部叶片，是黄矮病的主要传病媒介昆虫。

防治方法　适时集中播种。冬麦适当晚播，春麦适时早播。合理施肥浇水。

在小麦黄矮病流行区主要是苗期治蚜，40%乙酰甲胺磷150ml，对水15～25kg，拌麦种150～250kg，拌后堆闷12小时后播种，或用35%丁硫克百威种子处理剂以种子重量0.8%的药剂拌种，还可兼治地下害虫及麦蜘蛛。或根施3%呋喃丹颗粒剂或5%涕灭威颗粒剂，每亩1.5kg，持效期可达1～1.5个月。

在非黄矮病流行期，重点防治穗期麦蚜，必要时田间喷洒2.5%吡虫啉可湿性粉或10%吡虫啉可湿性粉剂1 000～2 000倍液或2.5%高渗吡虫啉可湿性粉剂2 000倍液、50%抗蚜威可湿性粉剂2 000～4 000倍液、40%氧化乐果乳油1 000倍液、50%马拉硫磷乳油1 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油2 000倍液。

在扬花灌浆初期，百株蚜量超过500头，天敌与麦蚜比在1∶150以下，近日又无大风雨量时，可用40%氧化乐果乳油40ml/亩，或2.5%溴氰菊酯乳油10～13ml/亩，对水50kg，均匀喷雾。

16.黏虫

为害特点　黏虫（*Mythimna separata*）属鳞翅目夜蛾科，幼虫食叶，大发生时可将作物叶片全部食光，造成严重损失。因其群聚性、迁飞性、杂食性、暴食性，成为全国性重要农业害虫。

形态特征　成虫体长15～17mm，头部及胸部灰褐色，触角丝状。腹部暗褐色，前翅灰黄褐色、黄色或橙色，变化较多；内线不显，只有两个黑点，环纹、肾纹褐黄色，肾纹后端有一小白点，两侧各有一个小黑点。后翅暗褐色，向基部渐浅。卵扁圆形，有光泽，表面有网状纹，卵块状排列成行。幼虫头部

淡黄褐色，有暗褐色网状花纹，沿脱裂线有两条呈“八”字形黑褐色纵纹，咀嚼式口器，上唇略呈长方形。蛹初化蛹时乳白色，后变红褐至黑褐色，胸背有多列横皱纹。

发生规律 年发生世代数全国各地不一，从北至南世代数为：东北、内蒙古年发生 2～3 代，华北中南部 3～4 代，江苏淮河流域 4～5 代，长江流域 5～6 代，华南 6～8 代。黏虫属迁飞性害虫，在 33° 以北地区任何虫态均不能越冬；33° 以南地区以幼虫和蛹在稻桩、田埂杂草、绿肥田、麦田表土下等处越冬；在广东、福建南部终年繁殖，无越冬现象。北方春季出现的大量成虫系由南方迁飞所至。雨水多的年份黏虫往往大发生。黏虫的天敌很多，如蛙类、线虫、寄生蜂、寄生蝇、金星步甲、菌类及多角病毒等。

防治方法 防治黏虫的关键措施是做好预测预报，防治幼虫于 3 龄以前，有条件的地区，最好扑灭黏虫于蛾卵阶段。

掌握在幼虫 3 龄前及时喷撒 2.5%敌百虫粉 1.5～2.5kg/ 亩、喷洒 90%晶体敌百虫 1 000 倍液、50%马拉硫磷乳油 1 000～1 500 倍液、或 50%辛硫磷乳剂 1 000 倍液、50%杀螟松乳剂 1 000 倍液、50%甲萘威可湿性粉剂 1 000～2 000 倍液、2.5%溴氰菊酯 1 000～2 000 倍液、20%除虫脲胶悬剂 10mL/ 亩，对水 12.5kg 喷施效果均好。

17.小麦叶蜂

分布为害 小麦叶蜂（*Dolerus tritici*）属膜翅目叶蜂科。分布在华东、华北、东北、甘肃、安徽、江苏等省。以幼虫为害麦叶，从叶边缘向内咬食成缺刻，重者可将麦叶全部吃光。

形态特征 成虫：雌成虫体长 8.6～9.8mm，雄蜂 8～8.8mm，体大部黑色略带蓝光，前胸背板、中胸前盾片、翅基片锈红色，翅膜质透明略带黄色，头壳具网状刻纹。唇基有点刻，中央具 1 大缺口。小盾片黑色近三角形，有细稀刻点。触角线状 9 节。卵：肾脏形，表面光滑，浅黄色。幼虫：共 5 龄，末龄幼虫体圆筒状，胸部稍粗，腹末稍细，各节具横皱纹。头黄褐色，上唇不对称，左边较右边大。胸腹部灰绿色，背面暗蓝色，末节背面具暗色斑 1 对，腹足基部有 1 暗色斑纹。蛹：雄蛹略小，淡黄到棕黑色。头胸部粗大，腹部细小，末端分叉。

发生规律 1 年发生 1 代，以蛹在土中 20cm 左右处结茧越冬。翌年 3～4 月成虫羽化，交尾后用产卵器沿叶背主脉处锯一裂缝，边锯边产卵，卵粒成串，卵期 10 天左右，4 月中旬至 6 月中旬进入幼虫为害期，4 月中旬是幼虫危害最盛期。幼虫老熟后入土做土茧越夏，10 月化蛹越冬。幼虫有假死性，遇振动即落地。喜湿冷，忌干热。冬季气温高，土壤水分充足，翌春湿度大温度低，3 月雨小，有利于该虫发生，沙质土壤麦田比粘性土受害重。

防治方法 老熟幼虫在土中时间长，将尚未化蛹的休眠幼虫翻到地面，破坏其化蛹越冬场所，杀死幼虫。利用幼虫的假死性，在傍晚时分进行人工捕杀，如能采取水旱轮作，可得到彻底根治。

药剂防治：幼虫发生期，于 3 龄前喷洒 90%晶体敌百虫 900 倍液、80%敌敌畏乳油 1 000～1 500 倍液或 80%磷胺乳油 2 000 倍液、50%辛硫磷乳油 1 500 倍液、40%氧化乐果乳油 4 000 倍液，每亩喷药液 50～60kg；也可用 2.5%敌百虫粉或 4.5%甲敌粉 1.5～2.5kg/ 亩、或 1.5%乐果粉 1.5～2.5kg/ 亩喷粉，或对细干土 20～25kg 顺麦垄撒施。药剂防治时间宜选择在傍晚或上午 10 时前，可提高防治效果。

18.麦茎蜂

分布为害 麦茎蜂（*Cephus pygmaeus*）属膜翅目茎蜂科。国内分布于湖北西北部、河南南阳、陕西安康、甘肃中部和青海东部农业区。幼虫钻蛀茎秆，严重的整个茎秆被食空，老熟幼虫钻入根茎部，从根茎部将茎秆咬断或仅留少量表皮连接，断面整齐，受害小麦很易折倒。

形态特征 成虫：体长 8～11mm，翅展 7.5～10mm，全体黑色发亮，头部黑色，复眼发达，触角丝状，端部数节稍肥大。口器咀嚼式，上唇黑褐色，上腭端部黑褐，中部米黄，基部黑色。翅痣色深明显。

胸足3对，雌成虫前足和中足的腿节黑色，其端部、胫节及跗节黄色，后足腿节、胫节末端及跗节黑色；雄成虫前足和中足的腿节外侧黑色，内侧及胫节、跗节均为黄色，后足腿节胫节黄色，跗节稍黑。腹部黑色。雌成虫腹部末端数节肥大，腹端有一带毛的产卵器鞘，内有一红褐色端部带锯齿状的产卵器；雄成虫体形瘦小，腹部纤细。卵：初产卵白色透亮，长椭圆形，将孵化时变成水渍状透明圆形。幼虫：乳白色，前进时呈"S"状白色或淡黄褐色，头部淡棕色，胸足退化呈圆形肉疣状突起，体多皱褶。蛹：裸蛹，外被薄茧，茧长约比蛹长1倍。

发生规律 1年发生1代，以老熟幼虫在茎基部或根茬中结薄茧越冬。翌年4月化蛹，5月中旬羽化，5月下旬进入羽化期持续20多天，羽化后雌蜂把卵产在茎壁较薄的麦秆里，把卵散产在茎的内壁上。卵期6～7天，幼虫孵化后取食茎壁内部，3龄后进入暴食期，常把茎节咬穿或整个茎秆被食空，逐渐向下蛀食到茎基部，麦穗变白，幼虫老熟后在根茬中结透明薄茧越冬。

防治方法 麦收后碾压根茬，机耕深翻，重害区大面积集中连片倒茬上下功夫，在成虫羽化盛期前撒施毒砂。实行大面积连片轮作倒茬，大片不种麦，改种豆类、薯类、玉米等。

化学防治：

（1）土壤处理 夏初冬麦二水前、春麦头水前撒施甲基异柳磷毒砂。撒施毒砂方法：用40%甲基异柳磷乳油250～300ml/亩拌入30kg细砂中，或用5%辛硫磷颗粒剂2.5～4kg/亩对细沙土20～30kg，于小麦抽穗前孕穗初期（成虫出土盛期）在灌水或雨前均匀散施于麦田。

（2）大田喷雾 在小麦抽穗前孕穗期成虫出土盛期，一般5月上旬选下列两组配方中的一种进行喷药防治。40%氧化乐果100倍+10%氯氰菊酯1 500倍+高渗剂1片，1.8%齐螨素1 500倍+10%氯氰菊酯1 500倍+高渗剂1片。以上配方亩用药液量30～40kg，最好隔7～10天喷一次连喷两次，或喷洒90%晶体敌百虫900倍液或80%敌敌畏乳油1 000～1 200倍液，也可喷撒1.5%乐果粉或2.5%敌百虫粉1.5～2.5kg/亩。

19.小麦其他虫害

小麦其他虫害及防治方法见表2。

表2 小麦其他害虫

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
麦双尾蚜（*Diuraphis noxia*）	为害麦类时，致旗叶纵卷，不能正常抽穗	无翅孤雌蚜体浅绿色。中胸腹岔无柄至两臂断开	每年11代，翌春孵化为害小麦	10%吡虫啉可湿性粉剂2 500倍液、35%硫丹乳油3 000倍液
黍蚜（*Rhopalosiphum padi*）	以成、若虫吸食叶片、茎秆和嫩穗的汁液，还会传播病毒病	无翅孤雌蚜，活体黑绿色，嵌有黄绿色纹，被有薄粉。有翅孤雌蚜活体头、胸黑色，腹部深绿色	每年10～20代。翌春繁殖后迁飞到禾本科植物上	10%吡虫啉可湿性粉剂2 500倍液、35%硫丹乳油3 000倍液
麦秆蝇（*Meromyza saltarix*）	以幼虫钻入小麦等寄主茎内蛀食为害，初孵幼虫从叶鞘或茎节间钻入麦茎	成虫体为浅黄绿色，复眼黑色，有青绿色光泽。胸部背面具3条黑色或深褐色纵纹	冬麦区每年3～4代，1、2代幼虫于4、5月为害小麦高峰期，3代转移到自生麦苗上，第4代转移到秋苗上为害	喷洒50%辛硫磷乳油4 000倍液，或10%吡虫啉可湿性粉剂3 000倍液喷施，把卵控制在孵化之前
秀夜蛾（*Amphipoea fucosa*）	3龄前钻茎为害，4龄后从麦秆的地下部咬烂入土，为害附近麦株	成虫头部、胸部黄褐色，腹背灰黄色，前翅锈黄至灰黑色，基线色浅	一年发生一代，5月下旬至6月下旬进入幼虫为害盛期	80%晶体敌百虫1 000倍液或36%g螨蝇乳油1 000～1 500倍液灌根

续表 2

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
麦茎谷蛾（*Ochseenchimmerca taurella*）	低龄幼虫在心叶内为害，造成卷心、矮缩、枯心或形成残株	全体密布粗鳞片。前翅长椭圆形，灰褐色，上有2～3条深黑色斑块	1年发生1代，小麦返青后开始为害，拔节期、抽穗期进入为害盛期	80%敌敌畏乳油1 500倍或50%辛硫磷乳油1 500～2 000倍液
麦水蝇（*Hydrellia chinensis*）	幼虫钻潜在叶鞘或叶片的内、外表皮之间组织里为害，后期仅剩表皮	成虫头部暗灰色，复眼黑褐色，触角黑色	年生2代，越冬代成虫于5月中旬开始活动，6月中下旬进入幼虫盛发期	90%晶体敌百虫1 500倍液、50%杀螟松乳油1 500～2 000倍液、40%乐果乳油2 000倍液
小麦管蓟马（*Haplothrips tritici*）	吮吸叶汁。影响小麦扬花，严重时造成小麦白穗	成虫全体黑色，头部略呈长方形与前胸相辖。前翅仅有一条不明显的纵脉	每年1代，5月中旬进入化蛹盛期，在麦株上部叶片内侧叶耳、叶舌处吸食汁液。小麦灌浆期是为害最严重的阶段	扬花期是防治初孵若虫的有利时期。及时喷洒10%吡虫啉可湿性粉剂、1.8%阿维菌素乳油、10%虫螨腈乳油2 000倍液

20.小麦各生育期病虫草害防治策略与农药应用技术

（1）*小麦病虫草害综合防治历的制订*　小麦栽培管理过程中，应总结本地小麦病虫草害的发生特点和防治经验，制订病虫草害防治计划，适时进行田间调查，及时采取防治措施，有效控制病虫杂草的为害，保证丰产、丰收。

麦田病虫草害的综合防治工作历见表3，各地应根据自己的情况采取具体的防治措施。

表3　麦田病虫草害的综合防治历

生育期	日期	主要防治对象	次要防治对象	防治措施
播种期	10月上旬	地下害虫、黑穗病、全蚀病、赤霉病、锈病	白粉病、病毒病、根腐病、叶枯病、蚜虫、红蜘蛛、吸浆虫	土壤处理、药剂拌种
冬前苗期、分蘖期	10月中旬至11月下旬	杂草、纹枯病	白粉病、锈病、红蜘蛛、蚜虫	喷施杀菌剂、杀虫剂
返青、分蘖末期	2月中下旬	杂草	纹枯病、锈病	喷施除草剂、杀菌剂
拔节至孕穗期	3月上旬至4月上旬	纹枯病、病毒病、锈病、红蜘蛛、吸浆虫、麦茎蜂	白粉病、纹枯病、叶枯病、根腐病、麦秆蝇、控制其旺长	喷施杀菌剂、杀虫剂、杀螨剂及植物激素
抽穗至灌浆期	4月中旬至5月上旬	赤霉病、白粉病、颖枯病、叶枯病、吸浆虫、蚜虫	根腐病、黏虫、麦叶蜂	喷施杀菌剂、杀虫剂
成熟期	5月中下旬	蚜虫、白粉病	黏虫、赤霉病、病毒病、干热风	施用杀虫剂、杀菌剂、微肥

（2）*播种期农药复配防治技术*　播种期是防治病虫害、铲除杂草的关键时期。

这一时期防治的主要虫害有蛴螬、蝼蛄、金针虫等地下害虫，土壤处理可以防治小麦吸浆虫越冬幼虫，药剂拌种可以减少地下害虫及其他苗期病虫的为害。小麦黑穗病、小麦赤霉病、小麦根腐病主要是靠种子或土壤带菌进行传播的，而且从幼苗期就开始侵染，所以对于这些病害，进行种子处理是最有效的防治措施。另外，通过适当的药剂拌种，可以减轻苗期白粉病、锈病、纹枯病、叶枯病、病毒病等多种病害的为害。还可以通过施用激素和微肥，培育壮苗，增强植株的抗病力。

药剂拌种是防治小麦病虫害的常用方法，可以用50%辛硫磷乳油0.5kg，加水20～25kg，拌种子

250～300kg，或用40%甲基异柳磷乳油0.5kg，加水15～20kg，拌种200kg。防治蝼蛄、蛴螬、金针虫等地下害虫，并能预防前期小麦蚜虫、小麦红蜘蛛。用15%三唑酮可湿性粉剂60～100g或12.5%烯唑醇可湿性粉剂60～80g拌麦种50kg，或用2.5%咯菌腈100ml，加水1.5～2kg，拌麦种50～100kg，用2%立克秀按种重0.1%～0.15%，或20%三唑酮乳油按种重0.15%，或12.5%烯唑醇按种重0.12%药量拌种，边喷边拌，拌后闷种4～6小时播种，可以防治小麦黑穗病、赤霉病等病害，对小麦全蚀病也有一定的防效，推迟成株期病害暴发期。

稻麦轮作小麦田杂草防治技术，稻麦轮作田，看麦娘、硬草、日本看麦娘、茵草等杂草发生严重，这些禾本科杂草发生早，在水稻收割小麦播种后很快形成出苗高峰，应在小麦播种前后进行及时防治。在小麦播后苗前，在墒情较好情况下，用25%绿麦隆可湿性粉剂200～300g/亩、或50%异丙隆可湿性粉剂100～150g/亩、50%利谷隆可湿性粉剂100～130g/亩，60%丁草胺乳油50ml/亩+25%绿麦隆可湿性粉剂150g/亩、50%乙草胺乳油50ml/亩+10%苯磺隆可湿性粉剂8g/亩、60%丁草胺乳油50ml/亩+10%苄嘧磺隆可湿性粉剂20g/亩、60%丁草胺乳油50ml/亩+10%甲磺隆可湿性粉剂10g/亩（仅限长江流域部分酸性土壤）加水30kg均匀喷雾进行土壤处理。对于湿度较大的麦田，用丁草胺可能会出现暂时性抑制小麦的生长，对于猪殃殃较多的麦田，以含有苯磺隆、苄嘧磺隆的混剂较好。

（3）*冬前秋苗期、分蘖期农药复配防治技术*　这个时期的病虫相对较轻，但在有些年份因气温相对偏高，蚜虫、红蜘蛛、白粉病、锈病也有发生，可根据情况具体的防治。杂草一般在小麦播种后2～3周开始发生，墒情好时杂草发生量大；个别干旱年份发生较晚，杂草发生量较小，多数于10月中下旬到11月下旬基本出苗，幼苗期易于防治，是防治上的关键时期。

于10月中下旬到11月中旬，小麦播种出苗后播娘蒿、荠菜等阔叶杂草基本出苗，对于华北大部分麦区是防治上的最佳时期，应及时进行施药除草。可以用10%苯磺隆可湿性粉剂10～20g/亩、或15%噻磺隆可湿性粉剂10～15g/亩、10%苄嘧磺隆可湿性粉剂30g/亩，对水30～45kg，均匀喷施，基本上可以控制小麦整个生育期的杂草为害。

在华北冬小麦产区，特别是中南部除草剂应用较多的地区，近几年麦田杂草群落发生了较大的变化，猪殃殃等恶性杂草逐年增加，发生严重。对于豫南、皖中等黄淮中南部麦区，气温较高，从小麦播种期到12月上旬，麦田猪殃殃等阔叶杂草均会不断地发芽出苗，杂草发生期较华北麦区明显延长。在小麦冬前期，于10月中下旬到11月上旬施药，一般可以取得较好的除草效果；但施药量偏低时，后期还会有少量杂草发生，影响整体除草效果，所以该期施药应适当加大施药剂量，可以用10%苯磺隆可湿性粉剂20～30g/亩、或15%噻磺隆可湿性粉剂20～25g/亩、10%苄嘧磺隆可湿性粉剂40g/亩，对水30～45kg/亩，均匀喷施，可以有效防治杂草，基本上可以控制小麦整个生育期的杂草为害。于11月中下旬到12月上旬，是防治上的最佳时期，应及时进行施药除草；对于猪殃殃发生较重的麦田，可以适量加入唑酮草酯或乙羧氟草醚，用10%苯磺隆可湿性粉剂15～20g/亩、或15%噻磺隆可湿性粉剂10～15g/亩、10%苄嘧磺隆可湿性粉剂30g/亩、5.8%麦喜悬乳剂10ml/亩，加入10%乙羧氟草醚乳油10～20ml/亩或40%唑酮草酯干悬浮剂2～4g/亩，对水30～45kg，均匀喷施，可以有效防治杂草，基本上可以控制小麦整个生育期的杂草为害。

（4）*返青期、分蘖末期农药复配防治技术*　在小麦返青后杂草和小麦均开始快速生长，杂草逐渐难于防治，常对小麦造成严重的为害，对于前期未能及时防治杂草的田块，应在小麦返青期及时采取防治措施；同时，该期还是纹枯病发生高峰期，要注意调查，及时防治小麦纹枯病。

在小麦返青期，稻作麦区对于以看麦娘、硬草等禾本科杂草为主的地块，可以用6.9%精恶唑禾草灵水乳剂或10%精恶唑禾草灵乳油75～100ml/亩，对水30kg喷施；对于以看麦娘、大巢菜和牛繁缕为主的地块，可以用6.9%精恶唑禾草灵水乳剂75～100ml/亩+15%噻磺隆可湿性粉剂10～20g/亩、

6.9%精恶唑禾草灵水乳剂 75 ~ 100ml/ 亩 +10%苯磺隆可湿性粉剂 10 ~ 20g/ 亩。对于以看麦娘、猪殃殃为主的地块，可以用 6.9%精恶唑禾草灵水乳剂 75 ~ 100ml/ 亩 +20%氯氟吡氧乙酸乳油 50ml/ 亩，对水 40kg 均匀喷施。

在华北冬小麦产区，特别是除草剂应用较少的地区，麦田主要是播娘蒿、荠菜，个别地块有少量米瓦罐、麦家公、猪殃殃、佛座、泽漆等，杂草种类较多，但播娘蒿和荠菜占有绝对优势。这类作物田杂草易于防治，多数除草剂均能达到较好的除草效果。在小麦返青期，一般在 3 月上中旬开始施药。因为这一时期由于天气多变、气温不稳定，应根据天气情况选择药剂及时施药。一般情况下可以用 10%苯磺隆可湿性粉剂 10 ~ 15g/ 亩、或 15%噻磺隆可湿性粉剂 10 ~ 15g/ 亩，对水 30 ~ 45kg，均匀喷施；在天气晴朗、气温高于 10℃，且天气预报未来几天天气较好的情况下，可以用 25%溴苯腈乳油 120 ~ 150ml/ 亩，对水 30kg/ 亩均匀喷施，在小麦拔节前还可以用 20%2 甲 4 氯钠盐水剂 150 ~ 200ml/ 亩、或 72%2，4- 滴丁酯乳油 50ml/ 亩，对水 30kg/ 亩均匀喷施。

在小麦返青期，对于猪殃殃发生较多的地块防治适期已过；但在前期未能进行有效防治的麦田，应在次年 2 月下旬至 3 月上旬尽早施药。对于田间小麦未封行、猪殃殃不高时，一般情况下可以用 10%苯磺隆可湿性粉剂 15 ~ 20g/ 亩、或 15%噻磺隆可湿性粉剂 10 ~ 15g/ 亩、10%苄嘧磺隆可湿性粉剂 30g/ 亩、5.8%麦喜悬乳剂 10ml/ 亩，加入 10%乙羧氟草醚乳油 10 ~ 20ml/ 亩或 40%唑酮草酯干悬浮剂 2 ~ 4g/ 亩、或 20%氯氟吡氧乙酸乳油 20 ~ 30ml/ 亩，对水 30 ~ 45kg，均匀喷施。在田间猪殃殃较大时，可以用 20%氯氟吡氧乙酸乳油 50 ~ 75ml/ 亩，对水 30kg，均匀喷施，一般情况下也能有效控制猪殃殃等阔叶杂草的为害。因为这一时期由于天气多变、气温不稳定，应根据天气情况选择药剂及时施药。

对于泽漆发生较多的田块，应抓好小麦返青期的防治，一般在 3 月上中旬开始施药。因为这一时期由于天气多变、气温不稳定，应根据天气情况选择药剂及时施药。一般情况下可以用 20%氯氟吡氧乙酸乳油 50ml/ 亩，对于泽漆和播娘蒿、荠菜发生均较多的情况，也可以用 20%氯氟吡氧乙酸乳油 30ml/ 亩 +10%苯磺隆可湿性粉剂 5 ~ 10g/ 亩或 15%噻磺隆可湿性粉剂 8 ~ 10g/ 亩，对水 30kg，均匀喷施；在天气晴朗、气温高于 10℃，且天气预报未来几天天气较好，在小麦拔节前还可以用 20%2 甲 4 氯钠盐水剂 150 ~ 200ml/ 亩、或 72% 2，4- 滴丁酯乳油 50ml/ 亩，或 20% 2 甲 4 氯钠盐水剂 150 ~ 200ml/ 亩对水 30kg 均匀喷施。

纹枯病发生严重时可用 5%井冈霉素水剂 7.5g/ 亩对水 100kg 或 15%三唑醇粉剂 8g，对水 60kg 或 20%三唑酮乳油 8 ~ 10g，对水 60kg，12.5%烯唑醇可湿性粉剂 12.5g，对水 100kg 或 50%利克菌 200g，对水 100kg 喷雾。

(5)拔节至孕穗期农药复配防治技术　该期是预防小麦病虫害的一个关键时期。早春气温开始回升，病虫开始活动，干旱时，麦田红蜘蛛发生为害，锈病也开始入侵，应加强田间的预测预报。对于小麦吸浆虫发生严重的地区，要进行蛹期防治。这一时期病虫防治以红蜘蛛、锈病、纹枯病为主，可兼治白粉病。

红蜘蛛虫口数量大时，喷洒 40%氧化乐果乳油 1 500 倍液、1.8%阿维菌素 2 000 倍液、15%哒螨灵乳油 2 000 ~ 3 000 倍液喷施。持效期 10 ~ 15 天，视虫情可以再喷施一次。

锈病为害严重时，用 15%三唑酮可湿性粉剂 50g/ 亩或 20%三唑酮乳油 40ml/ 亩、12.5%烯唑醇可湿性粉剂 15 ~ 30g/ 亩，对水 50 ~ 70kg 喷雾，或对水 10 ~ 15kg 进行低容量喷雾，可兼治白粉病等其他病害。

小麦锈病、叶枯病、纹枯病混发时，于发病初期，用 12.5%烯唑醇可湿性粉剂 20 ~ 35g/ 亩，对水 50 ~ 80kg 喷施效果优异，既防治锈病，又可兼治叶枯病和纹枯病。

结合小麦病害的防治，喷洒15%多效唑粉剂50～60g/亩，对水40～50kg，可有效的控制旺长，缩短基部节间，防治小麦倒伏。

(6)抽穗至灌浆期农药复配防治技术　该期是蚜虫、白粉病、赤霉病的重要发生期，应注意田间调查，及时防治，控制病虫为害，减少损失。

防治麦蚜，可用50%抗蚜威可湿性粉剂3 500～4 000倍液、40%氧化乐果乳油1 500倍液、50%马拉硫磷乳油1 000倍液、20%吡虫啉可溶剂2 000倍液、50%杀螟松乳油2 000倍液或2.5%溴氰菊酯乳油3 000倍液。

防治白粉病，用15%三唑酮可湿性粉剂50～75g/亩或12.5%烯唑醇可湿性粉剂30～50g/亩，对水均匀喷施。

麦蚜、白粉病混发时，50%抗蚜威可湿性粉剂10～15g/亩+15%三唑酮可湿性粉剂30～50g/亩，用量应根据病虫发生的程度具体调整。

如此时也有黏虫、麦叶蜂为害时，可发用40%氧化乐果乳油1 500～2 000倍液，或40%水胺硫磷乳油1 500～2 000倍液，或50%辛硫磷乳油1 500倍液等。

如有赤霉病发生，可用25%多菌灵可湿性粉剂200～250g/亩，或50%多菌灵可湿性粉剂800倍液，或70%甲基托布津可湿性粉剂50～75g/亩、25%噻菌灵可湿性粉剂25g/亩，对水均匀喷施。

从孕穗至抽穗期，土壤湿度占田间持水量不足70%，应及时灌溉补充水源。即可满足小麦对水分的要求，又可避免高温低湿天气对小麦生育的影响。

(7)成熟期农药复配防治技术　5月中旬以后，小麦进入成熟期，是小麦丰产丰收关键时期。该期应加强预测预报，及时防治病虫害，在防治策略上以治疗为主，具有针对性，确保丰收。

二、水稻病虫草害防治策略与农药应用技术

水稻是我国重要粮食作物之一，每年水稻种植面积约3 500万hm^2，约占粮食作物播种面积的29%，无论种植面积和产量，在我国粮食作物中都居首位。稻田病虫草害种类较多，已发现水稻病虫害有100多种、杂草有200余种，严重地影响着水稻的丰产与丰收。

1.稻瘟病

分布为害　我国凡有水稻生长的地区均有发生。流行年份一般减产10%～20%，严重的减产40%～50%，甚至颗粒无收。

症　　状　主要为害叶片、茎秆、穗部。因为害时期、部位不同分为苗瘟、叶瘟、节瘟、穗颈瘟、谷粒瘟。苗瘟：发生于三叶前，由种子带菌所致。病苗基部灰黑，上部变褐，卷缩而死，湿度较大时病部产生大量灰黑色霉层，即病原菌分生孢子梗和分生孢子。叶瘟：分蘖至拔节期为害较重。慢性型病斑：开始在叶上产生暗绿色小斑，渐扩大为梭形斑，常有延伸的褐色坏死线。病斑中央灰白色，边缘褐色，外有淡黄色晕圈，潮湿时叶背有灰色霉层，病斑较多时连片形成不规则大斑。急性型病斑：在叶片形成暗绿色近圆形或椭圆形病斑，叶片两面都产生褐色霉层。白点型病斑：嫩叶发病后，产生白色近圆形小斑，不产生孢子。褐点型病斑：多在老叶上产生针尖大小的褐点只产生于叶脉间，较少产孢。节瘟：常在抽穗后发生，初在稻节上产生褐色小点，后渐绕节扩展，使病部变黑，易折断。穗颈瘟：初形成褐色小点，放展后使穗颈部变褐，也造成枯白穗。谷粒瘟：产生褐色椭圆形或不规则斑，可使稻谷变黑。有的颖壳无症状，护颖受害变褐，使种子带菌。

病　　原　*Piricularia oryzae* 称稻梨孢，属半知菌亚门真菌。菌丝内生，分生孢子梗3～5根丛生，具2～4个隔膜，直或稍弯曲，顶端曲状，上生分生孢子。分生孢子无色，洋梨形，常有1～3个隔膜；

基部钝圆，并有脚胞，无色或淡褐色，具 2 隔膜。

发生规律 病菌以分生孢子和菌丝在稻草和稻谷上越冬。翌年气温回升产生分生孢子借风雨传播到稻株上，萌发并直接侵入表皮，形成中心病株。病部形成的分生孢子，借风雨传播进行再侵染。播种带菌种子可引起苗瘟。适温高湿，有雨、雾、露存在条件下有利于发病。适宜温度才能形成附着胞并产生侵入丝，穿透稻株表皮，在细胞间蔓延摄取养分。秧苗 4 叶期、分蘖期和抽穗期易感病，穗期以始穗时抗病性弱。阴雨连绵，光照不足，田间湿度大，有利病原菌分生孢子的形成、萌发和侵入。偏施氮肥，长期深灌有利于发病。

防治方法 种植抗病品种，及时处理病稻草；配方施肥，采浅水分蘖，移苗晒田。

抓住关键时期，适时用药。早抓叶瘟，狠治穗瘟。发病初期喷洒 20%三环唑可湿性粉剂 1 000 倍液、40%稻瘟灵乳油 1 000 倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、50%四氯苯酞可湿性粉剂 1 000 倍液、40%敌瘟磷乳油 1 000 倍液、50%异稻瘟净乳油 500 ~ 800 倍液、5%菌毒清水剂 500 倍液、50%克菌丹可湿性粉剂 400 ~ 500 倍液、2.0%灭瘟素可湿性粉剂 500 ~ 1 000 倍液、50%灭菌丹可湿性粉剂 400 ~ 500 倍液、7%氰菌胺颗粒剂 2kg/ 亩、40%稻瘟净乳油 500g/ 亩，加水 250 ~ 400kg 泼浇。叶瘟要连防 2 ~ 3 次，间隔期为 7 ~ 10 天。防治叶瘟，于发病初期，田间见急型病斑；防治穗瘟，于孕穗末期至抽穗期进行施药。

要着重在抽穗期进行保护，特别是在孕穗期（破肚期）和齐穗期是防治适期。喷施 45%硫环唑可湿性粉 300 倍液，20%三环唑悬浮剂 400 ~ 600 倍液，13%三环唑春雷霉素 350 ~ 400 倍液，或 40%敌瘟磷乳油 600 倍液，50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 ~ 1 500 倍液一次，注意喷匀、喷足。

2.水稻纹枯病

分布为害 水稻纹枯病为我国水稻三大病害之一。在我国各水稻产区均有发生，长江流域和南方稻区发生较重，尤其以密植矮秆杂交稻的高产田发生最为普遍而严重，导致叶片枯死，结实率降低，千粒重减轻，一般造成损失 10% ~ 20%，严重时可达 50%以上。

症　　状 苗期至穗期都可发病。叶鞘染病：在近水面处产生暗绿色水浸状边缘模糊小斑，后渐扩大呈椭圆形或云纹形，中部呈灰绿或灰褐色，湿度低时中部呈淡黄或灰白色，中部组织破坏呈半透明状，边缘暗褐。发病严重时数个病斑融合形成大病斑，呈不规则状云纹斑，常致叶片发黄枯死。叶片染病：病斑也呈云纹状，边缘褪黄，发病快时病斑呈污绿色，叶片很快腐烂。茎秆受害：症状似叶片，后期呈黄褐色，易折。穗颈部受害：初为污绿色，后变灰褐，常不能抽穗，抽穗的秕谷较多，千粒重下降。湿度大时，病部长出白色网状菌丝，后汇聚成白色菌丝团，形成菌核，菌核深褐色，易脱落。

病　　原 无性态 *Rhizoctonia solani*称立枯丝核菌，属半知菌亚门真菌。产生菌丝和菌核，菌丝初期无色，后变淡褐色，有分枝，分枝处明显缢缩，离分枝不远处有分隔，菌核深褐色圆形或不规则形，附在病部的一面略凹陷，表面粗糙多孔如海绵状。

发生规律 病菌主要以菌核在土壤中越冬，也能以菌丝体在稻草或杂草等其他寄主上越冬。翌春春灌时菌核飘浮于水面，插秧后菌核黏附于稻株近水面的叶鞘上，在适温、高湿条件下生出菌丝侵入叶鞘组织为害。水稻拔节期病情开始激增，病害横向、纵向扩展，抽穗前以叶鞘为害为主，抽穗后向叶片、穗颈部扩展。生长前期雨天多、湿度大、气温偏低，病情扩展缓慢，中后期湿度大、气温高，病情迅速扩展，后期高温干燥抑制了病情。长期深灌，偏施、迟施氮肥，稻田郁闭，植株徒长促进纹枯病发生和蔓延。

防治方法 清除菌源，加强肥水管理。

防治时应采取“前压、中控、后保重点”的策略。即分蘖至拔节期控制病害水平扩展，孕穗至抽穗期控制病害垂直扩展，保护功能叶不受侵害。抓住防治适期，分蘖后期病穴率达 15%即施药防治。

可以用5%井冈霉素100ml/亩对水50kg喷雾或对水400kg泼浇、20%三唑酮乳油50～76ml/亩、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂100g/亩、50%多菌灵可湿性粉剂100g/亩、30%菌核净可湿性粉剂50～75g/亩、50%灭菌丹可湿性粉剂400倍液、10%多氧霉素可湿性粉剂8 000～1 500倍液、23%噻氟菌胺悬浮剂14～25ml，每亩用药液50kg喷雾。

发病较重时可选用10%灭锈胺乳剂250ml/亩、25%戊菌隆可湿性粉剂50～70g/亩、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂50～100g/亩，对水75kg喷雾，效果好药效长。分别在孕穗始期、孕穗末期各防1次，有效地保护功能叶片。

3.水稻白叶枯病

分布为害 水稻白叶枯病除新疆外，我国其他稻区均有发生，在华东、华中和华南稻区发生较普遍。水稻受害后，叶片干枯，瘪谷增多，千粒重降低。一般减产10%～30%，严重的减产50%以上，甚至颗粒无收。

症　　状 整个生育期均可受害，苗期、分蘖期受害最重，叶片最易染病。叶枯型：先从叶尖或叶缘开始，先出现暗绿色水浸状线状斑，很快沿线状斑形成黄白色病斑，然后沿叶缘两侧或中肋扩展，变成黄褐色，最后呈枯白色，病斑边缘界限明显。急性凋萎型：苗期至分蘖期，病菌从根系或茎基部伤口侵入维管束时易发病。心叶失水青枯，凋萎死亡，其余叶片也先后青枯卷曲，然后全株枯死，也有仅心叶枯死。病株茎内腔有大量菌脓，有的叶鞘基部发病呈黄褐或褐色，折断用手挤压溢出大量黄色菌脓。褐斑或褐变型：病菌通过剪叶或伤口侵入，在气温低或不利发病条件，病斑外围出现褐色坏死反应带，病情扩展停滞。天气潮湿或晨露未干时病叶上均可见乳白色小点，干后结成黄色小胶粒，很易脱落。

病　　原 *Xanthomonas oryzae* pv.*oryzae* 称水稻黄单胞菌稻致病变种，属细菌。菌体短杆状，单鞭毛，极生或亚极生，革兰氏染色阴性，无芽孢和荚膜，菌体外具黏质的胞外多糖包围。

发生规律 病菌主要在稻种、稻草和稻桩上越冬，据江苏研究，重病田稻桩附近土壤中的细菌也可越年传病。播种病谷，病菌可通过幼苗的根和芽鞘侵入。病稻草和稻桩上的病菌，遇到雨水就渗入水流中，秧苗接触带菌水，病菌从水孔、伤口侵入稻体。用病稻草催芽，覆盖秧苗、扎秧把等有利病害传播。早、中稻秧田期由于温度低，菌量较少，一般看不到症状，直到孕穗前后才暴发出来。病斑上的溢脓，可借风、雨、露水和叶片接触等进行再侵染。本病最适宜流行的温度为26～30℃，20℃以下或33℃以上病害受抑制。雨水多、湿度大，特别是台风暴雨造成稻叶大量伤口并给病菌扩散提供极为有利的条件；秧苗淹水；本田深水灌溉，串灌、漫灌，施用过量氮肥等均有利发病。

防治方法 不从病区引种；种植抗病品种；加强田间管理。

发现中心病株后，用20%叶枯宁可湿性粉剂100g/亩，对水50kg开始喷洒，用叶枯宁防效上不去时，可在施用叶枯宁同时混入硫酸链霉素或农用链霉素4 000倍液或40%三氯异氰尿酸可湿性粉剂2 500倍液，防效明显提高。此外，每亩还可选用10%氯霉素100g或70%叶枯净胶悬剂100～150g、25%叶枯灵可湿性粉剂175～200g，对水50～60kg、中生菌素500倍液、50%氯溴异氰尿酸水溶性粉剂25～50g，对水50kg、25%叶枯唑600～1 000倍液、20%噻森铜悬浮剂300～500倍液、72%链霉素可溶性粉剂2 700～5 400倍液、30%金核霉素可湿性粉剂187.5～200mg/L、或克菌壮可溶性原粉1 100～1 600倍液、77%氢氧化铜悬浮剂600～800倍液、10%叶枯酞可湿性粉剂50～100mg/L、20%喹菌酮1 000～1 500倍液喷施。隔7～10天喷一次，连续1～2次。台风前后或水淹过后应及时喷药。但幼苗期和抽穗期不能使用，也不能与有机磷农药混用。

4.水稻稻曲病

分布为害 随着新品种的引进，杂交稻的发展和施肥水平提高，此病发生有逐年上升之势，现已

扩展到河北、长江流域及南方各稻区，不少地方造成较大损失。由于其病粒有毒，若用作饲料，含量达0.5%以上时，会引起禽畜慢性中毒，内脏发生病变甚至死亡。

症　　状　只为害谷粒。病粒比正常谷粒大3~4倍，整个病粒被菌丝块包围，颜色初呈橙黄，后转墨绿；表面初呈平滑，后显粗糙龟裂，其上布满黑粉状物，此即为病菌厚垣孢子。

病　　原　无性态 *Ustilaginoidea virens* 称稻绿核菌，属半知菌亚门真菌。分生孢子子座表面墨绿色，内层橙黄色，中心白色。分生孢子表面有瘤突，近球形，灰绿色。菌核从分生孢子座生出，长椭圆形，黑色，在土表萌发产生子座，有长柄。头部外围生子囊壳，子囊壳瓶形，子囊无色，圆筒形，子囊孢子无色，单胞，线形。

发生规律　病菌以菌核在地面或以厚垣孢子在稻粒上越冬。翌年菌核萌发产生厚垣孢子，由厚垣孢子再生小孢子及子囊孢子进行初侵染。气温24~32℃病菌发育良好，26~28℃最适，低于12℃或高于36℃不能生长，侵染时期以水稻孕穗至开花期侵染为主，苗期人工接种可引起系统发病。抽穗扬花期遇雨及低温则发病重。抽穗早的品种发病较轻。施氮过量或穗肥过重加重病害发生。连作地块发病重。

防治方法　选用抗病品种，加强栽培管理。发病时摘除病粒烧毁；避免病田留种，深耕翻埋菌核。

种子处理：用2%福尔马林或0.5%硫酸铜浸种3~5小时，然后闷种12小时，用清水冲洗催芽。

在大田防治中，波尔多液和硫酸铜液防效高于井冈霉素和多菌灵，但抽穗后使用硫酸铜液易发生药害。大田防治第一次在破口前8天左右，用1∶1∶500的倍量式波尔多液、晶体硫酸铜50g加水50kg喷雾、86.2%氧化亚铜可湿性粉剂2 000倍液、30%氧氯化铜悬浮剂300~400g/亩、30%碱式硫酸铜可湿性粉剂400~500倍液喷雾；第二次在始穗期用5%井冈霉素150g/亩加水50kg、14%络氨铜水剂250g/亩、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂100~150g/亩，对水60~75kg、40%禾枯灵可湿性粉剂60~75g/亩，对水60kg、20%三苯基醋酸锡可湿粉100g/亩，对水30kg喷雾，还能兼治纹枯病，如兼防穗颈稻瘟病，可同时加入适量的三环唑或多菌灵等药剂。施用络氨铜时用药时间提前至抽穗前10天，进入破口期因稻穗部分暴露，易致颖壳变褐，孕穗末期用药则防效下降。

5.水稻恶苗病

分布为害　广泛分布于世界各水稻产区，在我国各地发生较多。

症　　状　水稻从秧苗期到抽穗均可发病。苗期发病感病重的稻种多不发芽或发芽后不久即死亡；轻病种发芽后，植株细高，叶狭窄，根少，全株淡黄绿色，一般高出健苗1/3左右，部分病苗移栽前后死亡。枯死苗上有淡红色或白色霉状物。本田内病株表现为拔节早，节间长，茎秆细高，少分蘖，节部弯曲变褐，有不定根。剖开病茎，内有白色菌丝。

病　　原　*Fusarium moniliforme* 称串珠镰孢菌，属半知菌亚门真菌。子囊壳蓝色，球形；子囊孢子双胞，无色，椭圆形。小分生孢子卵形或扁椭圆形，无色单胞，呈链状着生。大分生孢子多为纺锤形或镰刀形，顶端较钝或粗细均匀，有足胞，具3~5个隔膜。

发生规律　病菌以菌丝和分生孢子在种子内外越冬，其次是带菌稻草。病谷所长出的幼苗均为感病株，重者枯死，轻者病菌在植株体内半系统扩展(不扩展到花器)，刺激植株徒长，有再侵染。

防治方法　选栽抗病品种，清除病残体，及时拔除病株并销毁，病稻草收获后作燃料或沤制堆肥。

种子处理可以有效控制水稻恶苗病。可用50%溴硝醇1 000倍液浸种72小时；或用40%拌种双可湿性粉剂，用量为种子的0.2%，先用少量水湿润种子，然后一边加拌种双可湿性粉剂一边拌匀，堆闷6小时；用10%浸种灵乳油5 000倍液浸种24小时，捞出用清水冲洗净后，催芽、播种。用25%咪鲜胺乳油，水秧田用3 000倍液，旱秧田用2 000倍液，浸种72小时；用种子重0.25%的45%代森铵

水剂加水浸种 3 ~ 10天；10%二硫氰基甲烷乳油对水稀释 5 000 倍液，浸种 3 ~ 5 天；25%丙环唑乳油稀释成 1 000 倍药液浸种 2 ~ 3 天；捞出不清洗，直接催芽、播种。用公主岭霉素工业原粉的 200 倍水溶液或固体发酵干料 150 倍水浸液，按种子 1 份药液 2 ~ 3 份的比例浸泡水稻种子。拌种还可用 60%噻菌灵可湿性粉剂 300 ~ 500g，拌稻种 100kg。用 80%乙蒜素乳油 2 000 倍液，浸种 24 ~ 48 小时，然后洗净、催芽、播种。用 25%丙环唑乳油 1 000 倍液浸种 2 ~ 3 天，直接催芽、播种。用 47%除恶净(多菌灵 + 福美双)可湿性粉剂 300 ~ 500 倍液，或 45%三唑酮福(三唑酮 + 福美双)可湿性粉剂 300 ~ 600 倍液浸种，浸种时间按当地习惯进行，一般东北地区浸 5 ~ 7 天，华北地区 3 ~ 4 天，长江流域 2 ~ 3 天，浸后沥干即可催芽、播种。

6.水稻胡麻斑病

分布为害 胡麻斑病在全国各稻区均有发生，是引起晚稻后期穗枯的主要病害之一。

症　　状 从秧苗期至收获期均可发病，主要为害叶片。种子芽期受害，芽鞘变褐，芽未抽出，子叶枯死。苗期叶片、叶鞘发病：多为椭圆形病斑，如胡麻粒大小，暗褐色，有时病斑扩大连片成条形，病斑多时秧苗枯死。成株叶片染病：初为褐色小点，渐扩大为椭圆斑，如芝麻粒大小，病斑中央褐色至灰白，边缘褐色，周围有深浅不同的黄色晕圈，严重时连成不规则大斑。病叶由叶尖向内干枯，潮褐色，死苗上产生黑色霉状物(病菌分生孢子梗和分生孢子)。叶鞘上染病：病斑初椭圆形，暗褐色，边缘淡褐色，水渍状，后变为中心灰褐色的不规则大斑。穗颈和枝梗发病：受害部暗褐色，造成穗枯。

病　　原 *Bipolaris oryzae* 称稻平脐蠕孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗 2 ~ 5 个束状，灰褐色，曲状，不分枝，稍弯曲，有隔膜。分生孢子顶生，倒棍棒形或长圆筒形，微弯，褐色，有 3 ~ 11 个隔膜。

发生规律 病菌以菌丝体在病残体或以分生孢子附在种子上越冬，成为翌年初侵染源。带病种子播种后，潜伏菌丝体可直接侵害幼苗，分生孢子可借风吹到秧田或本田，萌发菌丝直接穿透侵入或从气孔侵入，条件适宜时很快出现病症，并形成分生孢子，借风雨传播进行再侵染。土壤瘠薄，缺水缺肥田易发病。

防治方法 科学管理肥水，要施足基肥，注意氮、磷、钾肥的配合施用；实行浅水勤灌。

喷药可以制止此病的扩展蔓延，重点应放在抽穗至乳熟阶段，以保护剑叶、穗颈和谷粒不受侵染。

种子消毒，用 70%乙蒜素乳油 2 000 倍液，50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、50%甲基托布津可湿性粉剂 500 倍液、50%福美双可湿性粉剂 500 倍液，浸种 48 小时，浸后捞出催芽、播种。用福尔马林 500 倍液浸种，先将稻种用清水预浸 24 ~ 48 小时(以吸饱水而未露白胃芽为度)，取出后稍晾干，若气温在 15 ~ 20℃时，将预浸稻种放入 500 倍药液中浸 48 小时，再捞出用清水冲洗净后，催芽、播种。用 25%咪鲜胺，水秧 3 000 倍液，旱秧 2 000 倍液，浸种 72 小时，捞出直接催芽、播种。用 30%苯噻硫氰乳油 1 000 倍液浸种 6 小时，浸种时常搅拌，捞出再用清水浸种，然后催芽、播种。

秧田及大田喷雾防治，在秧田或本田出现发病株和病斑时即喷药防治，该病在大田主要在水稻分蘖期至抽穗期发生。可以用 40%异稻瘟净乳油 150 ~ 200ml/ 亩、60%多菌灵盐酸盐可湿性粉剂 60g/ 亩、30%苯噻硫氰乳油 50ml/ 亩、或 50%敌菌灵可湿性粉剂 400 ~ 600 倍液、40%稻瘟净乳剂 600 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 400 倍液、25%嘧菌酯悬浮剂 40g/ 亩、25%咪鲜胺乳油 40 ~ 60ml/ 亩、40%敌瘟磷乳剂 75 ~ 100ml/ 亩、50%异菌脲悬浮剂或可湿性粉剂 66.7 ~ 100g/ 亩，在发病初期喷雾防治，隔 5 ~ 7 天再喷 1 次，能有效地控制胡麻叶斑病的扩展。

7.水稻烂秧病

为害症状 立枯病：初在根芽基部有水浸状淡褐斑，随后长出绵毛状白色菌丝，也有的长出白色

或淡粉红霉状物，幼芽基部缢缩，易拔断，幼根变褐腐烂。绵腐病：低温高湿条件下易发病，发病初在根、芽基部的颖壳破口处产生白色胶状物，渐长出绵毛状菌丝体，后变为土褐或绿褐色，幼芽黄褐枯死，俗称“水杨梅”。

病　　原　一类是 *Fusarium graminearum* 称禾谷镰刀菌，*Fusarium oxyspora* 称尖孢镰刀菌，*Rhizoctonia sloani* 称立枯丝核菌，*Drechslera oryzae* 称稻德氏霉，均属半知菌亚门真菌。引致水稻立枯病。另一类是 *Achlya prolifera* 称层出绵霉，*Pythium oryzae* 称稻腐霉，属鞭毛菌亚门真菌。引致水稻绵腐病。

发生规律　引致水稻烂秧的病菌均属土壤真菌。能在土壤中长期营腐生生活。镰刀菌多以菌丝和厚垣孢子在多种寄主的残体上或土壤中越冬，条件适宜时产生分生孢子，借气流传播。丝核菌以菌丝和菌核在寄主病残体或土壤中越冬，靠菌丝在幼苗间蔓延传播。至于腐霉菌普遍存在，以菌丝或卵孢子在土壤中越冬，条件适宜时产生游动孢子，游动孢子借水流传播。秧苗长势弱、低温阴雨，光照不足，发病较重。

防治方法　精选种子，选成熟度好、纯度高且干净的种子，浸种前晒种。秧苗生长慢，叶色黄，遇连阴雨天，更要注意施肥。根据水稻品种特性，确定播期、播种量和苗龄。

播种前用药剂处理种子和对秧田进行消毒。稻种在消毒处理前，一般要先晒种和选种，然后消毒。秧田一看到发病株或发病中心即应喷药防治。可用 50%福美双可湿性粉剂 500 倍液浸种 48 小时，防治稻苗期立枯病效果良好。

对绵腐烂秧，可用 15%恶苗灵液剂 500 倍液，播种前喷雾秧田，用药量为每平方米喷药液 3kg。用 95%敌磺钠可溶性粉剂 900g/ 亩，加水 100kg，在播种前浇泼秧田；或用 50%敌磺钠可湿性粉剂，加水稀释 1 000 倍，在秧苗 1 叶 1 心至 2 叶期喷雾，每平方米苗床用 30%土菌消水剂 3 ~ 6ml，加水 3 ~ 6kg 喷洒；或用土菌消 1 000 倍液，每平方米秧田喷 3kg，如果持续低温，于低温来临时再施药 1 次。抢救严重病苗时，可将敌磺钠浓度提高到稀释 500 倍喷雾，同时有壮苗作用。

对由绵腐病及水生藻类为主引起的烂秧，发现中心病株后，首选 25%甲霜灵可湿性粉剂 800 ~ 1 000 倍液。对立枯菌、绵腐菌混合侵染引起的烂秧，可喷洒 30%立枯灵可湿性粉剂 500 ~ 800 倍液，喷药时应保持薄水层。

8.水稻细菌性条斑病

分布为害　水稻细菌性条斑病在我国主要发生于南部稻区。20 世纪 60 年代初，此病仅在华南局部地区发生流行，经采取换用无病种子等措施，基本控制其为害。但 80 年代以来，由于杂交稻的推广和稻种的南繁北调，此病不仅在华南稻区死灰复燃，而且迅速向华中、西南、华东稻区蔓延，目前病区已超过 11 个省。水稻发病后，造成叶枯，一般减产 15% ~ 25%，轻病田减产 6% ~ 15%，严重时可达 40% ~ 60%。

症　　状　主要为害叶片。病斑初为暗绿色水浸状小斑，很快在叶脉间扩展为暗绿至黄褐色的细条斑，病斑两端呈浸润型绿色。病斑上常溢出大量串珠状黄色菌脓，干后呈胶状小粒。发病严重时条斑融合成不规则黄褐至枯白大斑，与白叶枯类似，但对光看可见许多半透明条斑。病情严重时叶片卷曲，田间呈现一片黄白色。

病　　原　*Xanthomonas oryzae* pv.*oryzicola* 称稻生黄单胞菌条斑致病变种，属黄单胞杆菌属细菌。菌体单生，短杆状，大小 1 ~ 2 × 0.3 ~ 0.5(μm)，极生鞭毛一根，革兰氏染色阴性，不形成芽孢、荚膜。

发生规律　病菌主要在病种子和病草上越冬，其次在李氏禾等杂草上越冬。病菌主要借雨水、流水等传播，从气孔和微伤口侵入，在薄壁组织的细胞间繁殖扩展。高温多湿、特别是台风暴雨频繁的年份易诱发本病；杂交稻比常规稻易发病；糯稻比籼稻和粳稻明显抗病；偏施氮肥会加重发病。

防治方法 选用抗(耐)病杂交稻,如桂 31901,青华矮 6 号,双桂 36,宁粳 15 号,珍桂矮 1 号,秋桂 11,双朝 25,广优,梅优,三培占 1 号,冀粳 15 号,博优等。对零星发病的新病田,早期摘除病叶并烧毁,减少菌源。加强本田管理应用"浅、薄、湿、晒"的科学排灌技术,避免深水灌溉和串灌、漫灌,防止涝害。暴风雨后迅速排除稻田积水。

药剂防治:浸种:先将种子用清水预浸 12 ~ 24 小时,再用 85% 强氯精 300 ~ 500 倍液浸种 12 ~ 24 小时,捞起洗净后催芽播种,或用 500 倍 50% 代森铵溶液浸种 12 ~ 24 小时,洗净药液后催芽。

施药防治根据品种或病情发展情况,感病品种和历史性病区应在暴风雨过后及时排水施药,其他稻田在发病初期施药。发现中心病株后,开始喷洒 20% 叶枯宁可湿性粉剂 100g/ 亩,对水 50kg,可在施用叶枯宁同时混入硫酸链霉素或农用链霉素 4 000 倍液或强氯精 2 500 倍液,提高防效。此外,还可选用 10% 氯霉素 100g/ 亩或 70% 叶枯净胶悬剂 100 ~ 150g/ 亩、50% 氯溴异氰尿酸水溶性粉剂 25 ~ 50g/ 亩,25% 叶枯灵可湿性粉剂 175 ~ 200g/ 亩,对水 50 ~ 60kg 喷洒。病情蔓延较快或天气对病害流行有利时,应连续喷药 2 ~ 3 次,间隔 6 ~ 7 天喷 1 次。

9.水稻稻粒黑粉病

分布为害 该病自 20 世纪 70 年代推广杂交稻以来,发生日趋严重。我国主要稻区均有发生,以浙江、江苏、安徽。江西、湖南、四川、河南等稻区发生较多。特别是杂交稻制种田,受害更甚,一般病粒率 10% ~ 20%,重病田可达 50% 以上,成为杂交稻制种田最重要的病害之一。

症　　状 在水稻近黄熟时症状才较明显。主要危害穗部,一般仅个别小穗受害。病菌先在病粒内部生长,破坏籽粒结构,颖壳仅出现颜色变暗。冬孢子成熟后,从内、外颖壳缝隙处露出圆锥形黑色角状物。病谷的米粒全部或部分被破坏,成熟时内、外颖间开裂,露出圆锥形黑色角状物,破裂后散出黑色粉末(冬孢子),粘附于开裂部位。也有的在外颖背线近护颖处开裂,有绛红色或白色舌状的米粒残余从裂缝处突出,在开裂部位常粘附有黑色粉末。

病　　原 *Tilletia barclayana* 称狼尾草腥黑粉菌,属担子菌亚门真菌。孢子堆生在寄主子房里,被颖壳包被,部分小穗被破坏,产生黑粉。厚垣孢子球形至广卵形或椭圆形,黑色,大小 25 ~ 32 × 23 ~ 30(μm),表面密布齿状突起,无色至近无色,顶端尖,基部多角形稍弯曲,高 2.5 ~ 4(μm);担孢子线状,无色无隔膜,大小 38 ~ 55 × 1.8(μm);次生小孢子膜肠状,大小 10 ~ 14 × 2(μm)。

发生规律 以厚垣孢了在种子内和土壤中越冬。种子带菌随播种进入稻田和土壤带菌是主要菌源。该菌厚垣孢子抗逆力强,在自然条件下能存活 1 年。该菌需经过 5 个月以上休眠,气温高于 20℃,湿度大,通风透光,厚垣孢子即萌发,产生担孢子及次生小孢子。借气流传播到抽穗扬花的稻穗大,侵入花器或幼嫩的种子,在谷粒内繁殖产生厚垣孢子。水稻孕穗至抽穗开花期及杂交稻制种田父母本花期相遇差的,发病相率高,发病重。此外雨水多或湿度大,施用氮肥过多也会加重该病发生。

防治方法 防治稻粒黑粉病宜在水稻孕穗末期至灌浆盛期各施药 1 次。药剂以粉锈宁效果较好。在盛花期用多菌灵或甲基托布津喷雾防治有较好的效果。

实行 2 年以上轮作,病区家禽、家畜粪便沤制腐熟后再施用,防止土壤、粪肥传播。加强栽培管理,避免偏施、过施氮肥,制种田通过栽插苗数、苗龄、调节出秧整齐度,做到花期相遇。孕穗后期喷洒赤霉素等均可减轻发病。

药物防治:主要是种子消毒和大田喷雾防治。

(1)种子消毒　先将稻种用清水预浸 24 ~ 48 小时(以吸饱水而未露白冒芽为度),取出后稍晾干,若气温在 15℃ ~ 20℃,将预浸稻种放入 500 倍药液中浸 48 小时,再捞出用清水冲洗净后,催芽、播种。用 50% 多菌灵可湿性粉剂 800 倍液或 70% 甲基托布津可湿性粉剂 500 倍液,或 1% 石灰水,浸种 12 小时,捞出用清水冲洗干净,催芽、播种。

(2)大田喷雾防治　于水稻始穗期和齐穗期各喷1次药，用25%粉锈宁可湿粉剂50g/亩、40%灭病威胶悬剂200ml/亩、30%联苯三唑醇乳油75ml/亩，加水50kg，或用50%多菌灵可湿性粉剂100g/亩、70%甲基托布津可湿性粉剂125g/亩，40%禾枯灵可湿性粉剂75～100g/亩，加水60kg，在水稻盛花期和齐穗期各喷雾1次。

10.水稻干尖线虫病

症　　状　苗期症状不明显，偶在4～5片真叶时出现叶尖灰白色干枯，扭曲干尖。病株孕穗后干尖更严重，剑叶或其下2～3叶尖端渐枯黄，半透明，扭曲干尖，变为灰白或淡褐色，病健部界限明显。湿度大有雾露存在时，干尖叶片展平呈半透明水渍状，随风飘动，露干后又复卷曲。有的病株不显症，但稻穗带有线虫，大多数植株能正常抽穗，但植株矮小，病穗较小，秕粒多，多不孕，穗直立。

病　　原　*Aphelenchoides besseyi* 称贝西滑刃线虫(稻干尖线虫)，属线形动物门。雌虫蠕虫形，直线或稍弯，体长500～800μm，尾部自阴门后变细，阴门角皮不突出。雄虫上部直线形，体长458～600μm死后尾部呈直角弯曲成必状。尾侧有3个乳状突起，交接刺新月形，刺状，无交合伞。线虫活跃时宛如蛇行水中，停止时常扭结或卷曲成盘状。

发生规律　以成虫和幼虫潜伏在稻谷的颖壳及米粒之间越冬。线虫在干燥的谷粒内可存活3年左右，而在水中仅存活30天。此病主要靠种子传带。种子内线虫在浸种催芽时开始活动，播种后线虫游离水中，由芽鞘、叶鞘缝隙侵入稻株体内，附着在生长点、叶芽、新生嫩叶的细胞外部，吸取细胞汁液。播种后半个月内低温多雨有利发病。孕穗期，就大量集中在幼穗颖壳内外为害穗粒。活动适宜温度为20～25℃，能耐寒冷，不耐高温。

防治方法　建立无病留种田，种子田的排灌水系要配套，防止带线虫的水灌入。收获前进行种子检验，确保无病，然后单收、单打、单藏，留作种子用。

种子处理：温汤浸种，先将稻种预浸于冷水中24小时，然后放在45～47℃温水中5分钟提温，再放入52～54℃温水中浸10分钟，取出立即冷却，催芽后播种；或用0.5%盐酸溶液浸种72小时，浸种后用清水冲洗5次种子；或40%醋酸乙酯乳油500倍液，浸种50kg种子，浸泡24小时，再用清水冲洗；或用80%敌敌畏乳油0.5kg加水50kg，浸种48小时，浸后冲洗催芽；或用10%浸种灵乳油针剂5 000倍液(每瓶2ml药液加水10kg，可浸稻种6～8kg)浸种120小时，捞出催芽、播种，可兼治水稻干尖线虫病和恶苗病；或用80%敌敌畏乳油或50%杀螟松乳剂1 000倍液浸种24～48小时，捞出催芽、播种。

土壤处理：用10%克线磷颗粒剂250g，拌细土10kg，在秧苗2～3叶期撒施1次。

11.水稻其他病害

水稻其他病害种类及防治方法见表4。

表4　水稻其他病害

病害名称	为害症状	病　原	发生规律	防治方法
水稻菌核秆腐病	主要为害水稻茎部，发病的茎秆发黑腐烂，早枯，易倒伏。后期叶鞘和茎秆内产生大量褐色菌核	小球菌核病菌 *Nakataea.sigmoideum*；球状菌核病菌 *Sclerotium hydrophilum* 等，均属半知菌亚门真菌	以菌核在稻桩、稻草中越冬，水稻生长前、中期深灌、后期断水过早、土壤干燥过久的稻田，氮肥施用过多、过迟的稻田发病重	70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液，或50%多菌灵可湿性粉剂75g/亩；或5%井冈霉素水剂100ml/亩

续表 4

病害名称	为害症状	病　原	发生规律	防治方法
水稻颖枯	初在颖壳顶端或侧面出现小斑，渐发展为边缘不清晰的椭圆斑，后扩展到谷粒大部或全部，变为枯白色，其上散生许多小黑点，即病菌分生孢子器	*Phyllosticta glumarum* 称谷枯叶点霉，属半知菌亚门真菌	以分生孢子器在稻谷上越冬，借风雨传播，花期遇暴风雨发病较重	80%乙蒜素 2000 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1000 倍液浸种 2 天。20%三环唑悬浮剂 400～600 倍液，40%敌瘟磷乳油 600 倍液喷雾
水稻叶鞘腐败病	多在孕穗期剑叶叶鞘上生褐色至暗褐色不规则病斑。幼穗腐烂不能抽出。病部可见淡红色霉	*Sarocladium oryzae* 称稻帚枝霉，属半知菌亚门真菌	种子带菌，低温条件下抽穗慢，病菌侵入机会多；高温时病菌侵染率低，但在体内扩展快，发病重	50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液、40%异稻瘟净乳油 50ml/亩
水稻矮缩病	病株矮僵硬，色泽浓绿，新叶呈褪绿白点条，根系发育不良。受害早的不能抽穗	Rice dwarf virus 简称 RDV，称水稻矮缩病毒，属植物呼肠弧病毒组病毒	该病毒由黑尾叶蝉、二条黑尾叶蝉和电光叶蝉传播，以黑尾叶蝉为主。水稻在分蘖期前较易感病	10%异丙威可湿性粉剂 200g 或 25%速灭威可湿性粉剂 150g、25%噻嗪酮可湿性粉剂 25g
水稻东格鲁病毒病	受害植株矮缩和叶片变色，生长衰退，叶片颜色为橙色至黄色	Rice tungro spherical virus 简称 RTSV，称东格鲁球状病毒，属玉米褪绿矮缩病毒组	病毒由二小点叶蝉、二点黑尾叶蝉、黑尾叶蝉等，以半持久方式传播	20%异丙威乳油 800 倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂 2 500 倍液
水稻黄萎病	病株叶色均褪绿成为浅黄色，叶片变薄，分蘖猛增，呈矮缩丛生状，根系发育不良	Rice yellow dwarf Phytoplasma，称水稻黄萎植原体	主要在黑尾叶蝉体内和几种野生杂草上越冬，成为翌年初侵染源	10%吡虫啉可湿性粉剂 2 500 倍液、20%异丙威乳油 500 倍液，每亩 70kg
水稻细菌性褐斑病	叶片初为褐色水浸状小斑，后扩大呈不规则形，边缘出现黄晕，病斑中心灰褐色	*Pseudomonas syringae* pv.*syringae* 称丁香假单胞丁香致变种，属细菌	病菌在种子和病组织中越冬。偏施氮肥、酸性土壤发病重	20%叶枯唑可湿性粉剂，每亩用药 100g，对水 50kg
水稻细菌性基腐病	病株根节部变为褐色或深褐色腐烂。病株黄枯死亡，挤压茎基可见乳白色菌脓	*Erwinia chrysanthemi* pv.*zeae* 称菊欧文氏菌玉米致病变种，属欧氏杆菌，属细菌	在病稻草、病稻桩和杂草上越冬。早稻抽穗期发病重，晚稻孕穗期发病重	种子处理，加强肥水管理。80%乙蒜素蘸秧
水稻叶尖枯病	病斑条形，初墨绿色，渐变灰褐色，最后枯白	*Phoma oryzicola* 称稻生茎点霉，属半知菌亚门真菌	以分生孢子器在病叶和病颖壳内越冬。拔节至孕穗期出现第 1 发病高峰，灌浆期为第 2 高峰期	50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 250～500 倍液浸种 24～48 小时。用 40%禾枯灵可湿性粉剂 60～75g/亩
水稻细菌性褐条病	苗期在叶片或叶鞘上出现褐色小条斑。成株叶片基部中脉呈水浸状黄白色	*Pseudomonas avenae* 称燕麦假单胞菌，属假单胞杆菌属细菌	在病残体或病种子上越冬，秧苗受伤或受淹后发病重	20%叶枯唑可湿性粉剂 500 倍液

12.三化螟

分　　布　水稻三化螟(*Tryporyza incertulas*)属鳞翅目螟蛾科。主要分布在河南南部、山东烟台以南各稻区,是我国水稻主要害虫之一。

为害特点　该虫以幼虫钻蛀稻株为害,在苗期、分蘖期啃食心叶,造成枯心苗。在孕重期为害造成白穗的枯孕穗。受害稻株蛀入孔小,孔外无虫粪,茎内有白色细粒虫粪。

形态特征　雌成虫体长 10 ~ 13mm,前翅黄白色,中央有一小黑点;雄成虫体长 8 ~ 9mm,前翅淡灰褐色,中央小黑点较小,自翅尖指向后缘仅中部有 1 条暗褐色斜纹,外缘有小黑点 7 ~ 9 个。卵常由 3 层叠成长椭圆形卵块,表面覆盖有黄褐色绒毛。幼虫多 4 龄,3 龄开始体黄绿色,前胸背板后缘中线两侧各有一扇形斑或新月形斑;体表看起来较干糙。蛹灰白色至黄绿色或黄褐色,被白色薄茧,前有羽化孔。雄蛹较细瘦,腹部末端较尖,后足伸达第七、八腹节,接近腹末;雌蛹较粗大,腹部末端圆钝,后足仅达第六节。

发生规律　我国每年发生 2 ~ 7 代,发生代数由北向南依次递增。以老熟幼虫在稻茬内越冬。翌年春季气温高于 16℃,越冬幼虫陆续化蛹、羽化。成虫白天潜伏在稻株下部,黄昏后飞出活动,有趋光性。羽化后 1 ~ 2 天即交尾,把卵产在生长旺盛叶面或叶背。初孵幼虫称作"蚁螟",蚁螟在分蘖期爬至叶尖后吐丝下垂,随风飘荡到邻近的稻株上,后蛀食稻茎形成枯心苗。在孕穗期或即将抽穗的稻田,蚁螟在包裹稻穗的叶鞘上咬孔或从叶鞘破口处侵入为害稻花。2 龄幼虫转移到穗颈处咬孔向下为害,形成白穗。

防治方法　适当调整水稻布局,避免混栽,用生长期适中的品种。及时春耕灌水,淹没稻茬 7 ~ 10 天,可淹死越冬幼虫和蛹。调节栽秧期,采用抛秧法,使易遭蚁螟为害的生育阶段与蚁螟盛孵期错开。

在幼虫孵化的始盛期喷药防治。在秧田和分蘖期防治枯心苗宜采用药肥混合施用,或将药剂稀释后泼浇;在破口期防治白穗采用喷雾或泼。当虫口密度较大时,应连续喷药 2 次,间隔 5 ~ 7 天。

可以用 3%氯唑磷颗粒剂,1.25kg/ 亩,拌细土 15kg,在秧田均匀撒施,畦面需保持浅薄水层 5 ~ 7 天;若需防治本田分蘖期的枯心苗,药量加至 1.5kg/ 亩,该施药方法可与防治稻瘿蚊同时进行。5%杀虫双颗粒剂,1 ~ 1.5kg/ 亩拌细土 155kg;每亩用 18%杀虫双水剂 200ml,加水 60kg 喷雾;50%杀螟松乳油 100ml/ 亩或 40%氧化乐果 50ml/ 亩加 50%杀螟松乳油 50ml/ 亩,拌湿润细土 15kg 撒入田间,也可用上述杀虫剂对水 400kg 泼浇或对水 60 ~ 75kg 喷雾。如为害严重时,应在间隔 5 ~ 7 天再施 1 次。

13.二化螟

分　　布　二化螟(*Chilo suppressalis*)属鳞翅目螟蛾科。是我国水稻上为害最为严重的常发性害虫之一。国内各稻区均有分布,比三化螟和大螟分布广,主要在长江流域及以南稻区发生较重,北方稻区也有严重发生。

为害特点　以幼虫钻蛀稻株,取食叶鞘、稻苞、茎秆等。分蘖期受害,出现枯心苗和枯鞘;孕穗期、抽穗期受害,出现枯孕穗和白穗;灌浆期、乳熟期受害,出现半枯穗和虫伤株,秕粒增多,易倒折。

形态特征　成虫:雄蛾体长 10 ~ 13mm,翅展 20 ~ 24mm,头、胸部背面淡褐色。前翅近长方形,黄褐色或灰褐色,翅面密布不规则褐色小点,外缘有 7 个小黑点,中室顶角有紫黑色斑点 1 个,其下方有斜行排列的同色斑点 3 个;后翅白色,近外缘渐带淡黄褐色。雌蛾体长 10 ~ 14mm,翅展 22 ~ 36mm。头、胸部黄褐色,前翅黄褐或淡黄褐色,翅面褐色小点不多,外缘亦有小黑点 7 个,后翅白色,有绢丝状光泽。　卵:椭圆形,扁平。初产时乳白色,渐变为茶褐色,近孵化时变为灰黑色。卵块略呈长椭圆形,卵粒排列呈鱼鳞状。幼虫:老龄幼虫长 18 ~ 30mm,头部淡红褐色或淡褐色。胸、腹部淡褐色,前胸盾板黄褐色,背线,亚背线和气门线暗褐色。蛹:圆筒形,棕色至棕红色,后缘呈波浪形。

发生规律　年发生代数由北向南递增,东北 1 ~ 2 代,华中 3 代,华南 4 ~ 5 代。多以 4 ~ 6 龄幼虫在稻桩、稻草田边杂草中滞育越冬,未成熟的幼虫春季还可以取食田间及周边绿肥、油菜、麦类等作

物。越冬幼虫抗逆性强，冬季低温对其影响不大。气温在 15～16℃开始活动、羽化，长江中下游一般在 4 月中下旬～5 月上旬，常持续约 2 个月。成虫趋光性强，多在夜间羽化。羽化后 3～4 天产卵，喜在植株较高、剑叶长而宽、叶色浓绿、茎秆粗壮的稻株叶片表面产卵。2 龄后蛀入稻茎为害。幼虫有转株为害的习性。

防治方法 合理安排冬作物，晚熟小麦、大麦、油菜、留种绿肥要注意安排在虫源少的晚稻田中，可减少越冬的基数。

采取防、避、治相结合的防治策略，在掌握害虫发生期、发生量和为害程度的基础上合理施用化学农药，条件具备时，还可选用抗虫转基因水稻品种。在二化螟一代多发生地区，要做到狠治一代；在 1～3 代为害重地区，采取狠治一代，挑治 2 代，巧治 3 代。枯鞘丛率 5%～8%或早稻每亩有中心为害株 100 株或丛害率 1%～1.5%或晚稻为害团高于 100 个时喷药防治。可以用 80%杀虫单粉剂 35～40g/ 亩、25%杀虫双水剂 200～250ml/ 亩、50%杀螟松乳油 50～100ml/ 亩、50%杀螟腈乳油 100～150ml/ 亩、90%晶体敌百虫 100～200g/ 亩，对水 75～100kg、1.8%阿维菌素乳剂 3 000～4 000 倍液、5%氟虫腈胶悬剂 30ml/ 亩、20%三唑磷乳油 100ml/ 亩，对水 50～75kg 喷雾，也可对水 400kg 进行大水量泼浇；此外还可用 25%杀虫双水剂 200～250ml/ 亩或 5%杀虫双颗粒剂 1～1.5kg/ 亩拌湿润细干土 20kg 制成药土，撒施在稻苗上，保持 3～5cm 浅水层持续 3～5 天可提高防效。

14.稻纵卷叶螟

分　　布 稻纵卷叶螟（*Cnaphalocrocis medinalis*）属鳞翅目螟蛾科。在我国东北至海南岛，各稻区均有分布，尤以华南、长江中下游稻区受害最为严重。

为害特点 以幼虫缀丝纵卷水稻叶片成虫苞，形成白色条斑，造成白叶，致水稻千粒重下降，秕粒增加，造成减产。

形态特征 雌成蛾体长 8～9mm，体、翅黄溜色，前翅前缘暗褐色，外缘具暗褐色宽带，内横线、外横线斜贯翅面，中横线短，后翅也有 2 条横线，内横线短，不达后缘。雄蛾体稍小，色泽较鲜艳，前、后翅斑纹与雌蛾相近，但前翅前缘中央具 1 黑色眼状纹。卵近椭圆形，扁平，中部稍隆起，表面具细网纹，初白色，后渐变浅黄色。幼虫多数 5 龄。末龄幼虫体黄绿色至绿色，头褐色，老熟时为橘红色，中、后胸背面具小黑圈 8 个。蛹圆筒形，末端尖削，具钩刺 8 个，初浅黄色，后变红棕色至褐色。

发生规律 东北年发生 1～2 代，湖南、江西、浙江 5～6 代，广东、广西、福建 6～8 代，海南 9～11 代。南岭以南以蛹和幼虫在再生稻、稻桩及李氏禾、双穗雀麦等禾本科杂草上越冬，南岭以北有零星蛹越冬。在我国北纬 30 度以北地区，任何虫态不能越冬。该虫有远距离迁飞习性，每年春季，成虫随由南向北而来的季风，随气流下沉和雨水拖带，成为非越冬地区的初始虫源。秋季，成虫随季风回迁到南方进行繁殖，以幼虫和蛹越冬。生产上以 2、3 代发生为害重。成虫白天在稻田里栖息，夜晚活动、交配，把卵产在稻叶的正面或背面。成虫有趋光性和趋向嫩绿稻田产卵的习性，喜吸食蚜虫分泌的蜜露和花蜜。幼虫活泼，剥开虫苞查虫时，迅速向后退缩或翻落地面。老熟幼虫多爬至稻丛基部，在无效分蘖的小叶或枯黄叶片上吐丝结成紧密的小苞，在苞内化蛹，蛹多在叶鞘处或位于株间或地表枯叶薄茧中。6～9 月雨日多，湿度大时有利于其发生，田间灌水过深，施氮肥偏晚或过多，引起水稻徒长，为害重。

防治方法 注意合理施肥，特别要防止偏施氮肥或施肥过迟，防止前期稻苗猛发徒长、后期贪青迟熟，以促进水稻生长健壮、适期成熟，提高稻苗耐虫力或缩短受害期。

在稻纵卷叶螟发生量达到或超过防治指标的时候才施药防治。一般在分蘖期采用的防治指标较宽，穗期稍窄，穗期有虫量 20 头 /100 丛，分蘖期 40 头 /100 丛；同时防治适期以幼虫盛孵期或 3 龄、4 龄幼虫高峰期为宜（以往一般掌握在 2 龄幼虫高峰期，但此时为寄生蜂高峰期，不利于保益控害）。可用药剂及用量为：80%杀虫单粉剂 35～40g/ 亩、5%氟虫腈胶悬剂 20ml/ 亩、10%吡虫啉可湿性粉剂

10～30g/亩，对水60kg；或用90%晶体敌百虫600倍液喷雾；也可用50%杀螟松乳油100ml对水400kg泼浇。此外，也可于2～3龄幼虫高峰期，用10%吡虫啉10～20g/亩与80%杀虫单40g/亩混配，主防稻纵卷叶螟，兼治稻飞虱。

15.稻褐飞虱

分　　布　稻褐飞虱(*Nilaparvata lugens*)属同翅目飞虱科，主要分布在吉林、辽宁、河北、山西、陕西、宁夏、甘肃、四川、云南、西藏，尤以长江流域及以南的各省发生量大。

为害特点　成、若虫群集于稻丛下部刺吸汁液，使稻株失水或感染菌核病。排泄物常遭致霉菌滋生，影响水稻光合作用和呼吸作用，严重的稻株干枯。

形态特征　成虫有长、短两种翅型。长翅型连翅长3.6～4.8mm，前翅端部超过腹末；短翅型体长4mm，前翅端部不超过腹末。体色分为深色型和浅色型。前者头与前胸背板、中胸背板均为褐色或黑褐色；后者全体黄褐色，仅胸部腹面和腹部背面较暗。卵呈香蕉状，产于叶鞘或叶片中肋组织中，卵粒前端"卵帽"排列成整齐的一行，卵块周围出现褐色短斑纹，呈明显的"产卵痕"。初产时乳白色，半透明，后前端出现红色眼点，近孵化时淡黄色。若虫共5龄，腹背斑纹和翅芽也是区分各龄若虫的主要特征。1～2龄若虫腹部背面有淡色"T"形斑，均无翅芽。1龄若虫后胸后缘平直，2龄若虫后胸两侧略向后伸。3～5龄若虫腹部第四、五节各有一对较大的淡色斑，第七至九节淡色斑呈"山"字形。3龄若虫中后胸开始有明显翅芽，呈"八"字形，但前翅芽末端不达后胸后缘；4龄若虫翅芽更明显，前翅芽末端伸达后胸后缘；5龄若虫前翅芽末端伸达腹部第三至四节，前后翅芽末端彼此相接或前翅芽伸过后翅芽。低龄若虫体色淡，呈灰白色或淡黄色。

发生规律　东北稻区1～2代，江淮稻区2～3代，江西、湖南、浙江、江苏5～6代，贵州南部6～7代，广东、广西、福建南部年发生8～9代，海南年发生10～11代。在海南、广东等南部以少量成虫、若虫、卵在再生稻、稻粒上越冬，在北部稻区不能越冬。短翅型成虫属居留型，长翅型为迁移型。羽化后不久飞翔力强，能随高空水平气流迁移。成虫对嫩绿水稻趋性明显，成、若虫喜阴湿环境，喜欢栖息在距水面10cm以内的稻株上，后期田间出现塌圈枯死现象。夏季不热，晚秋气温偏高利其发生，田间阴湿，生产上偏施、过施氮肥，稻苗浓绿，密度大及长期灌深水，利其繁殖，受害严重。褐飞虱的天敌种类众多，卵期主要有稻虱缨小蜂、黑肩绿盲蝽；若、成虫有多种蜘蛛、螯蜂、捻翅虫、线虫、步甲、隐翅虫、尖钩宽黾蝽等。

防治方法　实施连片种植，合理布局，防止褐飞虱迁回转移为害。防止田间长期积水，浅水勤灌，适时搁田；同时合理用肥，防止田间封行过早、稻苗徒长荫蔽，增加田间通风透光度，降低湿度。

在若虫孵化高峰至2～3龄若虫发生盛期，及时喷洒25%噻嗪酮可湿性粉剂，早稻、早中稻、晚稻田20～30g/亩，迟中稻田50g/亩，或10%醚菊酯悬浮剂50～100ml/亩，也可用10%吡虫啉可湿性粉剂2 000倍液，1～30天防效90%以上，持效期30天。此外，用80%杀虫单粉剂35～40g/亩，兼治其他害虫。也可选用75%虱螟特可湿性粉剂(杀虫单加噻嗪酮)45g/亩防治，兼治二化螟，三化螟、稻纵卷叶螟。

16.水稻其他虫害

水稻其他虫害种类及防治方法见表5。

表5　水稻其他害虫

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
稻瘿蚊(*Orseolia oryzae*)	幼虫吸食水稻生长点汁液，致心叶停止生长且叶鞘部伸长形成淡绿色中空的葱管状	成虫形状似蚊，浅红色，前翅透明具4条翅脉	年发生6～12代，3月下旬～4月中旬为害早稻，7月开始为害中稻、晚稻。双季稻混栽区，为害严重	40%氧化乐果或40%乐果、50%甲胺磷乳油1 000倍液

续表 5

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
灰飞虱（*Sogatella furcifera*）	成、若虫刺吸水稻等寄主汁液，引起黄叶或枯死	雌虫浅黄褐色至灰褐色，头顶稍突出	年发生 4～8 代，水稻抽穗期至乳熟期第四代若虫为害最重	10%吡虫琳可湿性粉剂 1 500 倍液或 30%乙酰甲胺磷乳油、50%杀螟松乳油 1 000 倍液
黑尾叶蝉（*Nephotettix bipunctatus*）*	成、若虫均以针状口器刺吸稻株汁液。分蘖期植株发黄或枯死，穗期造成半枯穗或白穗	成虫黄绿色，头与前胸背板等宽，头顶夏眼间接近前缘处有 1 条黑色横凹沟	年发生 4～8 代，长江流域以 7 月中旬至 8 月下旬发生量较大，华南稻区则在 6 月上旬至 9 月下旬均有较大发生量	10%吡虫啉可湿性粉剂 2 500 倍液、2.5%高效氟氯氰菊酯乳油 2 000 倍液、20%异丙威乳油 500 倍液
电光叶蝉（*Inazuma dorsalis*）	成、若虫在水稻叶片和叶鞘上刺吸汁液，致叶片变黄或植株枯萎	成虫浅黄色，具淡褐斑纹。前翅浅灰黄色，其上具闪电状黄褐色宽纹，色带四周色浓	年发生 5～6 代，9～11 月为害盛期	2%叶蝉散粉剂 2kg/ 亩；10%吡虫啉可湿性粉剂 2 500 倍液、2.5%高效氟氯氰菊酯乳油 2 000 倍液
稻白粉虱（*Aleurocybotus indicus*）	成、若虫口针插入叶肉吸食水稻叶片汁液，造成稻叶变黑、枯萎霉烂	初羽化成虫身体及翅面分泌出白色蜡粉覆盖	年发生 6～7 代，翌年 4 月中下旬，早播秧田上出现成虫，第 1～4 代为害双季早稻，3 代是主害代	25%噻嗪酮可湿性粉剂 1 000 倍液或 40%氧化乐果乳油 1 000 倍液
直纹稻弄蝶（*Parnara guttata*）	幼虫爬至叶片边缘或叶尖处吐丝缀合叶片，潜伏在做成圆筒状纵卷虫苞中为害	成虫体和翅黑褐色，前翅具 7～8 个半透明白斑排成半环状，下边一个大	年发生 2～8 代，以 8～9 月份发生的第四、五代虫量较大，主害晚稻	80%敌敌畏 1 000 倍液、50%杀螟松 1 000 倍液、50%辛硫磷乳油 1 500 倍液
稻棘缘蝽（*Cletus punctiger*）	成、若虫喜在水稻灌浆至乳熟期的稻穗及穗茎上群集为害，造成秕粒	成虫头顶中央具短纵沟，头顶及前胸背板前缘具黑色小粒点	年发生 2～3 代，若虫 5 月上旬～6 月底孵出，6 月上旬～7 月下旬羽化，6 月中下旬开始产卵	90%敌百虫晶体 600～800 倍液、50%马拉硫磷乳油 1 000 倍液，每亩 50～60kg
中华稻蝗（*Oxya chinensis*）	成、若虫食叶成缺刻，严重时全叶被吃光，仅残留叶脉	成虫黄绿、褐绿、绿色，前翅前缘绿色，头宽大，卵圆形，头顶向前伸	年发生 1～2 代，6 月下旬至 7 月中旬孵化，3 龄后为害水稻	90%晶体敌百虫 100～150g，80%敌敌畏乳油 100～150ml，50%杀螟磷硫乳油 75～100ml
菲岛毛眼水蝇（*Hydrellia philippina*）	幼虫蛀食叶鞘和叶肉，后腐烂植株易折倒	成虫复眼密布黑短毛，额短，腹部黑色	年发生 8 代，翌年 3 月中旬开始活动，7 月下旬至 10 月上旬为发生盛期	25%喹硫磷乳油 1 500 倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂 2 500 倍液
大绿蝽（*Rhynchocoris humeralis*）	成、若虫吸食稻株汁液，秧苗受害，有如火烧焦萎	成虫绿色，长盾形。前胸背板前缘两侧成角状突出，边缘黑色，其上具许多黑色粗大刻点	年发生 1 代，4 月出蛰活动，7 月产卵最多，8 月为若虫盛发期，11 月大部分羽化为成虫	2.5%溴氰菊酯乳油 3 000 倍液、50%敌敌畏乳油 800～1 000 倍液

续表 5

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
稻负泥甲（*Oulema oryzae*）	成、幼虫食害叶肉，残留叶脉或一层透明表皮，叶上出现白色条斑	鞘翅青蓝色，具金属光泽，体腹面黑色，头具刻点	年发生 1 代，4 月下旬至 5 月上旬为害水稻，5 月下旬至 6 月上旬为幼虫化蛹盛期	50%杀螟松乳油 1 000 倍液、25%喹硫磷乳油 1 000 倍液、90%晶体敌百虫 800 倍液
稻秆潜蝇（*Chlorps oryzae*）	以幼虫蛀入茎内为害心叶、生长点、幼穗	体鲜黄色，头部背面有一钻石形黑色大斑，复眼较大	3 月底至 4 月上旬产卵，4 月中旬为孵化盛期。6 月至 7 月上旬为第二代孵化盛期	80%敌敌畏乳油 50ml/ 亩或 50%杀螟松乳油，每亩 50ml/ 亩，对水 50kg
稻水螟（*Nymphula vittalis*）	幼虫吐丝把叶片卷曲成筒状	成虫头部、胸部浅黄色，各腹节末端有黑褐色的鳞片	年发生 1 代，成虫于 7 月上旬出现，7 月中下旬为盛发期	2.5%敌百虫粉 2.0kg/ 亩喷粉
稻水象甲（*Lissorhoptrus oxyzophi lus*）	幼虫钻食新根，造成水稻插秧后缓秧慢，甚至造成漂秧	雌成虫体表被覆浅绿色至灰褐色鳞片	年发生 2 代，翌春成虫栖息在水稻基部，产卵，5 月中旬为卵孵化盛期，6 月中旬为成虫盛发期	40%水胺硫磷乳油 100 ml/ 亩，对水喷雾

17.水稻各生育期病虫草害防治策略与农药应用技术

（1）*水稻病虫草害综合防治历的制订*　水稻栽培管理过程中，应总结本地水稻病虫草害的发生特点和防治经验，制订病虫草害防治计划，适时进行田间调查，及时采取防治措施，有效控制病虫杂草的为害，保证丰产、丰收。

稻田病虫草害的综合防治工作历见表 6，各地应根据自己的情况采取具体的防治措施。

表 6　稻田病虫草害的综合防治历

生育期	日期	主要防治对象	次要防治对象	防治措施
秧苗期	4 月下旬至 6 月上旬	二化螟、三化螟、稻蓟马、稻飞虱、稻瘿蚊；恶苗病、苗瘟、细菌性条斑病	烂秧病、条纹叶枯病、黑条矮缩病	种子处理
移栽至返青期	6 月中旬至 7 月上旬	杂草		施用除草剂
分蘖、拔节期	7 月中旬至 8 月上旬	三化螟、二化螟、稻纵卷叶螟、纹枯病、叶瘟病、白叶枯病	稻瘿蚊、稻秆潜蝇、稻飞虱、稻苞虫、稻螟蛉	施用杀虫剂、杀菌剂、除草剂
孕穗成熟期	8 月中旬至 9 月	二化螟、稻纵卷叶螟、穗颈瘟、稻曲病	三化螟、稻飞虱、大螟、稻粒黑粉病、胡麻斑病	施用杀虫剂、杀菌剂、除草剂

（2）*育秧期农药复配防治技术*　育秧期或水稻直播田的播种期，是病虫草害防治的一个重要时期，是培育壮苗、夺取高产的一个重要环节。

这一时期主要病害有烂秧病、恶苗病，同时苗瘟、纹枯病等病害开始侵染为害。各种水稻害也开始迁入为害，为害严重的有二化螟、三化螟、稻蓟马、稻飞虱、稻瘿蚊等。在生产上应结合农业措施，同时进行种子处理和适时药剂防治。

种子处理，用 40%线菌清可湿性粉剂 600 倍液，浸种 24 ~ 36 小时；或 35%恶苗灵 400 倍液浸种

48 小时；或 50%溴硝醇1 000 倍液浸种 72 小时；用 10%浸种灵乳油 5 000 倍液浸种 24 小时；或 25%咪鲜胺乳油，水秧 3 000 倍液，旱秧 2 000 倍液，浸种 72小时；或 10%二硫氰基甲烷乳油 5 000 倍液，浸种 3～5 天；或 25%丙环唑乳油 1 000 倍药液浸种 2～3 天，防治水稻恶苗病等苗期病害。用 50%代森铵溶液 500 倍浸种 12～24 小时，防治水稻细菌性条斑病。用 90%敌百虫晶体 800 倍液或 40%氧化乐果乳油 800 倍液浸秧根后用塑料膜覆盖 5 小时后移栽，防治稻瘿蚊等苗期害虫。

当秧田里发现绵腐病时，及时喷洒硫酸铜 1 000 倍液，或 50%福美双可湿性粉剂 800～1 000 倍液；发生立枯病时，可以喷施 15%立枯灵水剂 500～1 000 倍液，或 20%多森铵悬浮剂 300～500 倍液等。

育秧田或水稻直播田的苗期，是稗草等一些稻田杂草的发生期，这些杂草直接影响秧苗的生长，还可以随秧苗进入大田，影响水稻生长，由于各种杂草刚开始出土或正处在幼苗期，是杂草防除的一个有利时期。

育秧田播后苗前土壤处理，可以在秧田播种后出苗前施药。防治一年发生多种单、双子叶杂草混生的秧田，可以在播后 2～3 天用 60%丁草胺乳油 100ml/ 亩或 30%丙草胺乳油 50ml/ 亩 +60%丁草胺乳油 40ml/ 亩、30%丙草胺乳油 50ml/ 亩 +50%杀草丹乳油 75ml/ 亩，对水喷雾，施药后保持浅水层 5～7 天，对稗草的防效高，还可兼除其他杂草；在稗草、牛毛毡、三棱草及其他阔叶杂草种类较多的秧田，于种子浸种不催芽播种盖土后至出苗前，进行灌水，落水后，用 10%苄嘧磺隆可湿性粉剂 13g/ 亩 +48%哌草丹水剂 150g/ 亩对水喷雾。

对于秧田播后苗前未除草的田块，应根据杂草为害情况进行秧苗生长期喷雾处理。一般在稗草 2～3 叶期，可用 20%敌稗乳油 200～300ml/ 亩 +96%禾草特乳油 80～100ml/ 亩，或 96%禾草特乳油 120ml/ 亩拌细潮土撒施，保持 3～4cm 水层 5～6 天；或 20%敌稗乳油 200～300ml/ 亩 +50%杀草丹乳油 100ml/ 亩，加水喷雾。对莎草科和阔叶杂草发生较重的秧田，水稻分蘖盛期用 20%二甲四氯水剂 200～300ml/ 亩，或杂草 2 叶期内用 10%苄嘧磺隆可湿性粉剂 13g～15g/ 亩，或杂草 3～5 叶期用 25%苯达松水剂 133～200ml/ 亩，排干田水喷雾，两天后正常管理。

在水稻直播田，可以在水稻播种后 7 天，用 10%苄嘧磺隆可湿性粉剂 13.3g/ 亩 +5.3%杀草丹乳油 200ml/ 亩，或在水稻 3 叶期用 10%吡嘧磺隆可湿性粉剂 10g/ 亩 +5.3%丁草胺颗粒剂 750g/ 亩，或 10%吡嘧磺隆可湿性粉剂 10g/ 亩 +10%杀草丹颗粒剂 750g/ 亩，于播后 25 天左右，拌细土 25kg 人工撒施，施药时田间保持水层 3cm，药后保水 3 天；能有效防治莎草和阔叶杂草。

（3）*移栽至返青期农药复配防治技术*　水稻育苗移栽至返青期是杂草防治的关键时期，移栽田面积大、杂草群落比秧田复杂、种类多、密度大。一般在整地后杂草开始萌芽，杂草处在幼弱时期，防治上最为有利。移栽田杂草有两个发生高峰：第一个高峰在水稻移栽后的 5～20 天，稗草、牛筋草等禾本科杂草，在 5～6 月份秧田、本田均可萌发，一般在本田整地后杂草开始萌芽，移栽后 4～6 天稗草为 0.5～1.5 叶期，防治上较为有利；移栽 10～15 天后，莎草科杂草如聚穗莎草、异型莎草、日照飘拂草等一年发生莎草开始大量出苗，多年发生莎草，如水莎草、三棱草、牛毛毡等于整地后开始萌芽，移栽 10 天后也开始大量出土；阔叶杂草，移栽 10 天后也开始大量出土；阔叶杂草如水蓼、鲤肠、叶耳水苋等一年发生杂草和眼子菜、野慈姑等多年发生杂草，多在水稻移栽后 15～20 天出苗。第二个高峰期，禾本科杂草在水稻分蘖末期和搁田之后，阔叶杂草在搁田后的复水时期。

水稻大田移栽期杂草防治可抓住三个时期：插秧前土壤处理、移栽后早期、移栽后 10～20 天。

1）插秧前土壤处理：用 50%莎扑隆可湿性粉剂 300～350g/ 亩，整地时施药混入土层 5～8cm，药剂与莎草科杂草充分接触，可以有效防除扁秆藨草、水莎草、牛毛毡、异型莎草等一年生和多年生莎草科杂草。用 60%丁草胺乳油 50～100ml/ 亩 +25%恶草灵乳油 25～50ml/ 亩，采用药土或药液于插秧

前 2 天撒施或泼浇，可以防除多种杂草。

2)插秧后早期杂草防除：插秧后 3 ~ 7 天是采取以毒土、颗粒剂撒施或用其他施药方法进行土壤处理、封闭土表的有利时机，这期间除草效果好，可供选用的除草剂品种也较多。这段时间是水稻移栽苗的返青期，又是各种杂草种子的集中萌发期，用药剂防除杂草效果好，但是必须掌握使用技术和时间要求，否则防止效果不佳和产生药害。药剂安全性好或施药期间气温较高、杂草发芽和水稻返青、扎根较快可以提前施药，反之应适当错后。用 60%丁草胺乳油 100ml/ 亩 +10%苄嘧黄隆可湿性粉剂 20g/ 亩，在水稻移栽后 3 天施药，每亩用细土 10 ~ 20kg 拌药剂撒施，药后保水 5 ~ 7 天，可以有效防除一年发生禾本科杂草、莎草和阔叶杂草；用 5.3%丁西颗粒剂 1 ~ 2kg，一般在水稻插秧后 5 ~ 15 天施药，施药时稻田灌浅水层 3 ~ 5cm，施药后保持水层 5 ~ 7 天，可以有效防除稗草等一年生禾本科杂草、莎草科杂草以及部分多年生阔叶杂草；用 5.6%甲草醚颗粒剂(除草醚 + 二甲四氯)每亩 2.5 ~ 3kg，在水稻插秧后 5 ~ 7 天，露水干后均匀撒施，施药田面要平整，保持 3 ~ 5cm 浅水层，一周内不应排水或串灌。可用来防除稻田中的稗草、鸭趾草、雨久花、野慈姑、泽泻、水苋菜、眼子菜、牛毛毡、三棱草、水葱等杂草，持效期 20 ~ 25 天。用 10%苄·甲黄隆可湿性粉剂(又名新得力)4 ~ 7g/ 亩，在插秧后 5 ~ 7 天施药，对水喷雾，可以防除稻田阔叶杂草，如鸭趾草、眼子菜、节节草、陌上菜、堇菜、蓼等，以及莎草科杂草如牛毛毡、异型莎草、水莎草、碎米莎草、萤蔺等；用 35%丁滴乳油(丁草胺 +2，4- 滴丁酯)80 ~ 100ml/ 亩，在水稻插秧后 3 ~ 7 天，拌药土撒施，可以防除稻田以种子繁殖的禾本科杂草、一年发生莎草及阔叶杂草；用 50%杀草丹乳油 150ml/ 亩 +24%乙氧氟草醚乳油 10ml/ 亩，在水稻移栽后 4 ~ 6 天，用细土 20kg 拌和成毒土撒施，药后保持浅水层一周左右，可以防除一年发生单、双子叶杂草；用 50%二氯喹啉酸可湿性粉剂 10g/ 亩 +10%苄嘧黄隆可湿性粉剂 15 ~ 40g/ 亩，在稗草 1 ~ 3 叶期施药，施药时将水排干，茎叶喷雾，对稗草、鸭舌草、萤蔺、眼子菜、异型莎草、牛毛毡等具有很好的防治效果，持效期 30 ~ 40 天；用 50%二氯喹啉酸可湿性粉剂 40g/ 亩 +48%灭草松乳油 200ml/ 亩，在稗草 1 ~ 3 叶期施药，施药时将水排干，茎叶喷雾，对稗草、鸭舌草、萤蔺、眼子菜、异型莎草、牛毛毡等具有很好的防除效果，持效期 30 ~ 40 天；用 10%吡嘧黄隆可湿性粉剂 10 ~ 15g/ 亩 +60%丁草胺乳油 100ml/ 亩，插秧 5 天后以毒土法施药，施药时保持 3 ~ 5cm 水层一周左右，可以有效防除稗草、雨久花、泽泻、眼子菜、牛毛毡、一年发生莎草等；用 10%苄嘧黄隆可湿性粉剂 13 ~ 20g/ 亩 +96%禾草特乳油 130 ~ 200ml/ 亩，在移栽后 3 ~ 5 天，对水茎叶喷雾，可以有效防治稗草、莎草科杂草、阔叶杂草；用 10%苄嘧黄隆可湿性粉剂 13 ~ 15g/ 亩 +24%乙氧氟草醚乳油 10 ~ 20ml/ 亩，在水稻移栽后 3 ~ 5 天拌毒土撒施土表，可以有效防治多种一年发生杂草。

3)插秧后 10 ~ 20 天杂草防除：插秧后中后期，田间如发生稗草、莎草科杂草以及眼子菜、鸭趾草、矮慈姑等阔叶杂草，可于插秧后 10 ~ 20 天，及时施药防除。用 50%快杀稗可湿性粉剂 30g/ 亩 +20%二甲四氯水剂 150g/ 亩 +20%敌稗乳油 150ml/ 亩，在水稻移栽后 15 ~ 20 天，排干稻田的水，进行茎叶喷雾，喷药 1 天后上水正常管理，可以有效防除稗草、阔叶杂草；用 40%稻草净可湿性粉剂(异丙隆 + 二甲四氯)50 ~ 100g/ 亩，于水稻移栽后 15 ~ 20 天施药，施药时先排去水，施药 2 天后再灌水，亩用药剂加水 50kg 喷雾，对稗草、眼子菜、鸭舌草、四叶萍、节节菜等防效好，持效期可达 50 天；用 4.5%丁西农颗粒剂(丁草胺 + 西草净 + 苄嘧黄隆)1.6 ~ 2kg/ 亩，在插秧后 10 ~ 15 天施药，采用毒土法撒施，可以有效防除稗草、牛毛草、野慈姑、雨久花、泽泻等；用 50%除莎净乳油(灭草松十二甲四氯)200 ~ 300ml/ 亩，在水稻插秧后 20 天进行茎叶喷雾，可以有效防除萤蔺、水莎草，扁秆藨草、异型莎草、鸭舌草等，效果稳定；用 50%净哌磷乳油(又名威罗生，由哌草磷和戊草净复配)160 ~ 200ml/ 亩，在水稻插秧后 10 ~ 15 天，水稻返青后施药，施药方法可采用药土或药砂法，每亩用细砂土 20 ~ 25kg，拌药后均匀撒入田中，保持水层 5 ~ 7 天。可以防除稻田多种一年发生和多年发生杂草；用 57.5%杀草

丹S乳油(禾草丹+西草净)250~330ml/亩,在水稻插秧后10~15天施药,采用毒土法撒施,保持3~5cm浅水层5~7天,防除多年发生杂草时需保持水层7~10天。可以有效防除稗草、莎草、鸭趾草等一年发生杂草,以及眼子菜、牛毛毡等多年发生杂草。

(4)分蘖至拔节期农药复配防治技术　水稻分蘖至拔节期气温较高,有利于各种病虫草的发生与发展。该期叶瘟病、水稻纹枯病、二化螟、稻纵卷叶螟是防治的重点,其他病虫的为害也不能忽视。各种杂草开始迅速生长,前期未进行化学除草的稻田应抓紧施用除草剂防除杂草。

发病初期用40%稻瘟灵乳油1 000倍液、50%四氯苯酞可湿性粉剂1 000倍液、40%敌瘟磷乳剂1 000倍液、50%异稻瘟净乳剂500~800倍液、5%菌毒清水剂500倍液、20%三环唑可湿性粉剂1 000倍液、50%g菌丹可湿性粉剂400~500倍液、7%氰菌胺颗粒剂2kg/亩、80%代森锰锌可湿性粉剂400倍液、2.0%灭瘟素可湿性粉剂500~1 000倍液喷雾、25%咪鲜胺乳油40~60ml/亩,防治叶瘟,间隔期为7~10天,连喷2~3次。可兼治胡麻斑病。

井冈霉素是防治水稻纹枯病的特效药。在发病初期用5%井冈霉素100ml/亩对水50kg喷雾或对水400kg泼浇。也可用20%三唑酮乳油50~76ml、50%多菌灵可湿性粉剂100g、30%菌核净可湿性粉剂50~75g、23%噻氟菌胺悬浮剂14~25ml/亩,加水40~60kg、10%多氧霉素可湿性粉剂8 000~1 500倍液喷雾。

在叶瘟和纹枯病混发时,可在发病初期用50%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液或50%灭菌丹可湿性粉剂400~500倍液喷雾。

每亩用80%杀虫单粉剂35~40g、50%杀螟松乳油50~100ml、90%晶体敌百虫100~200g对水75~100kg、42%特力克乳油2 000倍液、5%氟虫腈胶悬剂30ml、18%杀虫双水剂200ml,加水60kg喷雾;防治二化螟,兼治稻纵卷叶螟、三化螟、稻瘿蚊等。

在阔叶杂草和莎草并发的稻田,用25%苯达松水剂300ml/亩+20%二甲四氯水剂200ml/亩,对水40kg均匀喷雾,处理茎叶,防效较好,但注意施药前排干田水。在以禾本科杂草为主并有莎草混生的稻田,排干田水,用96%禾草特乳油100~150ml/亩+20%二甲四氯水剂200ml,对水50kg喷雾,处理茎叶。在以稗草等禾本科杂草和莎草科杂草混生的田块,当稗草二叶一心期时,排干田水,用20%敌稗乳油100ml/亩+20%二甲四氯水剂200ml/亩,加水40kg喷雾。

(5)孕穗成熟期　喷施20%三环唑悬浮剂400~600倍液,13%三环唑春雷霉素350~400倍液,或40%敌瘟磷乳油600倍液,50%硫菌灵可湿性粉剂1 000~1 500倍液一次,防治穗颈瘟,注意喷匀、喷足。

用1∶1∶500的石灰倍量式波尔多液、晶体硫酸铜50g加水50kg喷雾、86.2%氧化亚铜可湿性粉剂2 000倍液、30%氧氯化铜悬浮剂300~400g/亩、30%碱式硫酸铜可湿性粉剂400~500倍液喷雾,防治稻曲病。

这时期的二化螟、稻纵卷叶螟可用上述药剂喷雾防治。

水稻穗期的病虫为害也较重,其中为害较重的病害主要为穗瘟,有时水稻白叶枯病、稻曲病、水稻胡麻斑病发生也很严重;虫害方面主要为二化螟、稻飞虱,有时稻纵卷叶螟、稻苞虫发生较重。生产上应注意田间调查,及时采取防治措施,具体方法可参考前面各种病虫害的药剂防治方法。

三、玉米病虫草害防治策略与农药应用技术

玉米是我国的主要粮食作物,种植面积和总产量仅次于小麦和水稻而居第三位。玉米除食用外,还是发展畜牧业的优良饲料和轻工、医药工业的重要原料。病害是影响玉米生产的主要灾害,常年损

失 6%～10%。

据报道，全世界玉米病害 80 多种，我国 30 多种。目前发生普遍而又严重的病害有锈病、弯孢霉叶斑病、病毒病、茎基腐病、纹枯病、大斑病、小斑病、瘤黑粉病、丝黑穗病等。

1.玉米大斑病

分布为害 分布较广，主要发生在东北、华北春玉米和南方海拔高、气温较低的山区。感病品种减产 50%左右。

症　　状 主要为害玉米的叶片、叶鞘和苞叶。下部叶片先发病，在叶片上先出现水渍状青灰色斑点，然后沿叶脉向两端扩展，形成边缘暗褐色、中央淡褐色或青灰色的大斑，后期病斑常纵裂。严重时病斑融合，叶片变黄枯死。潮湿时病斑上有大量灰黑色霉层。

病　　原 *Exserohilum turcicum* 称玉米大斑凸脐蠕孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗自气孔伸出，青褐色，单生或 2～6 根束生，褐色不分枝，直立或膝状弯曲，基细胞较大，顶端色淡，2～8 个隔膜。分生孢子呈梭形或长梭形，顶端细胞椭圆形，基细胞尖锥形，脐明显，突出于基细胞外部，有 2～7 个隔膜。

发生规律 以残留在病叶组织中的菌丝体及分生孢子在地表和玉米秸垛内越冬，成为第二年发病的初侵染来源。玉米生长季节，越冬菌源产生孢子，随雨水飞溅或气流传播到玉米叶片上，适宜温、湿度条件下萌发入侵。潮湿的气候条件下，病斑上可产生大量分生孢子，随气流传播，进行多次再侵染，造成病害流行。田间始见病斑时间：在华北地区，春玉米 6 月上旬，夏玉米 7 月中旬。由于气候条件与玉米感病阶段吐丝灌浆期相吻合，夏玉米病情发展快，受害重。7～8 月温度偏低，高湿，日照不足有利于病害发生。

防治方法 选用抗病品种，适期早播避开病害发生高峰。

在心叶末期到抽雄期或发病初期喷洒 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、或 50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 600 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 800 倍液、25%苯菌灵乳油 800 倍液、40%g 瘟散乳油 800～1 000 倍液、2%嘧啶核苷类抗生素水剂 200 倍液，50%福美甲胂 800 倍液，65%代森锌可湿性粉剂 400～500 倍液，50%敌菌灵可湿性粉剂 500 倍液，隔 10 天防 1 次，连防 2～3 次，可收到一定防治效果。

2.玉米小斑病

分布为害 玉米小斑病是国内外普遍发生的真菌性病害。在温暖潮湿的玉米产区发病较重。

症　　状 玉米整个生育期均可发病，以抽雄、灌浆期发生较多。主要为害叶片，有时也可为害叶鞘、苞叶和果穗。苗期染病初在叶面上产生小病斑，周围或两端具褐色水浸状区域，病斑多时融合在一起，叶片迅速死亡。在感病品种上，病斑为椭圆形或纺锤形，较大，不受叶脉限制，灰色至黄褐色，病斑边缘褐色或边缘不明显，后期略有轮纹。在抗病品种上，出现黄褐色坏死小斑点，有黄色晕圈，表面霉层很少。在一般品种上，多在叶脉间产生椭圆形或近长方形斑，黄褐色，边缘有紫色或红色晕纹圈。有时病斑上有 2～3 个同心轮纹。多数病斑连片，病叶变黄枯死。叶鞘和苞叶染病，病斑较大，纺锤形，黄褐色，边缘紫色不明显，病部长有灰黑色霉层。

病　　原 *Bipolaris maydis* 称玉蜀黍平脐蠕孢，属半知菌亚门真菌。有性时期为 *Cochlio bolus heterostrophus*，称异旋孢腔菌。无性时期的分生孢子梗单生或 2～3 根束生，从病斑气孔中伸出，褐色，伸直或呈膝状弯曲，基部细胞大，顶端略细，孢痕明显。分生孢子为长椭圆形或近梭形，多弯向一方，中间最粗，向两端渐细，褐色或深褐色，脐点凹陷于基细胞内。

发生规律 以休眠菌丝体和分生孢子在病残体上越冬，成为翌年发病初侵染源。分生孢子借气流传播，侵染玉米，在病株上产生分生孢子进行再侵染。遇充足水分或高湿条件，病情迅速扩展。玉米

孕穗、抽穗期降水多、湿度高，容易造成小斑病的流行。低洼地、过于密植荫蔽地、连作田发病较重。

防治方法 选用抗品种，清洁田园，深翻土地，控制菌源。降低田间湿度，适期早播，合理密植，避免脱肥。

发病初期喷洒75%百菌清可湿性粉剂800倍液、25%苯菌灵乳油800倍液、50%多菌灵可湿性粉剂600倍液、65%代森锰锌可湿性粉剂500倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液、2%嘧啶核苷类抗生素水剂100～120倍液。从心叶末期到抽雄期，每7天喷1次，连续喷2～3次。

3.玉米锈病

分布为害 玉米锈病包括普通锈病、南方锈病、热带锈病及秆锈病等4种。我国发生的为普通锈病，在我国华南、西南、东北、华东及西北地区都有发生。轻者减产20%左右，重者达30%。

症　　状 主要侵害玉米叶片，偶尔为害玉米苞叶和叶鞘。发病初期在叶片基部和上部主脉及两侧，散生或聚生淡黄色斑点，后突起形成红褐色疱斑，即病原夏孢子堆。后期病斑形成黑色疱斑，即病原冬孢子堆。发生严重时，叶片上布满孢子堆，造成大量叶片干枯，植株早衰，籽粒不饱满，导致减产。更重时，造成叶片从受害部位折断，全株干枯，减产严重。

病　　原 *Puccinia sorghi* 为玉米柄锈菌，属担子菌亚门真菌。夏孢子堆黄褐色。夏孢子浅褐色，椭圆形至亚球状，具细刺，有4个芽孔。冬孢子裸露时黑褐色，椭圆形至棍棒形，分隔处稍缢缩，柄浅褐色，与孢子等长或略长。

发生规律 在南方以夏孢子越冬。翌年借气流传播成为初侵染源。田间叶片染病后，产生夏孢子可在田间借气流传播，进行再侵染，蔓延扩展。5月下旬见玉米锈菌冬孢子，7月达到高峰，9月中旬又一高峰出现；6月底见夏孢子，8月中旬达高峰，6月中旬至7月中旬为玉米锈病的侵染期，玉米锈病从7月中旬开始发病，夏孢子靠气流传播，重复侵染，8月底发病盛期。田间发病时，先从植株顶部开始向下扩展。温暖高湿有利于孢子的存活、萌发、传播、侵染，发病重。地势低洼，种植密度大，通风透气差，发病严重。叶色黄、叶片少的品种发病重。偏施或多施氮肥的地块发病重。

防治方法 种植抗病品种。适当早播，合理密植，中耕松土，浇适量水，合理施肥。

在孢子侵染高峰期用药抑制孢子萌发和侵染为害。75%百菌清可湿性粉剂800倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂500～800倍液、97%敌磺纳原药250～300倍液、50%退菌特可湿性粉剂800倍液喷雾。

在玉米锈病的发病初期用药防治。用25%三唑酮可湿性粉剂800～1 500倍液、12.5%烯唑醇可湿性粉剂2 000倍液、50%多菌灵可湿性粉剂500～1 000倍液、20%萎锈灵乳油400倍液、97%敌磺钠原药250倍液喷雾、30%氟菌唑可湿性粉剂2 000倍液、40%氟硅唑乳剂9 000倍液、40%多·硫悬浮剂600倍液、25%丙环唑乳油300倍液喷雾，隔10天左右喷1次，连防2～3次。

4.玉米青枯病

分布为害 玉米青枯病是世界玉米产区普遍发生的一种重要土传病害。在我国东北、华北、华东、西南、西北等地区的15省、市、区发现其为害。在新疆天山南北的玉米产地也有发生。一般年份损失在5%～20%，个别地区的个别年份可达60%以上，严重为害时可导致绝产。

症　　状 在玉米灌浆期开始发病，乳熟末期至蜡熟期进入显症高峰。从始见病叶至全株显症。常见有3种类型。青枯型：即典型症状或称急性型。叶片自下而上突然萎蔫，迅速枯死，叶片灰绿色、水烫状。黄枯型：又称慢性型。包括从上向下枯死和自下而上枯死两种，叶片逐渐变黄而死。该型多见于抗病品种，发病时期与青枯型相近。

病　　原 *Pythium aphanidermatum* 称瓜果腐霉和 *Pythium inflatum* 称肿囊腐霉及 *Pythium graminicola* 称禾生腐霉菌，属鞭毛菌亚门真菌。*Fusarium graminearum* 称禾谷镰孢、*F.moniliforme* 称串

珠镰刀菌，属半知菌亚门真菌。禾谷镰孢有性态为 *Gibberella zeae* 称玉蜀黍赤霉；串珠镰孢有性态为 *G.fujikuroi* 称藤仓赤霉，属子囊菌亚门真菌。

发生规律 该病是土传病害，禾谷镰刀菌以菌丝和分生孢子，腐霉菌以卵孢子在病残体组织内外、土壤中存活越冬。带病种子和病残体产生子囊壳，翌年3月中旬释放的子囊孢子是主要初侵染源，从根部伤口侵入。玉米抽雄期至成熟期高温、高湿是茎腐病发生流行的重要条件。从病原来看禾谷镰刀菌在高湿、中湿、低湿条件下都能致病，高湿、中湿条件下发病率高。串珠镰刀菌在高湿时不发病，而腐霉菌只在高湿条件下才发病。早熟品种发病重于中、晚熟品种。土壤质地黏重，地势低洼、透水性差，地下水位高的地块发病就重。排水不畅、积水的地块发病相对较重。底肥不足，氮肥偏多致使植株的机械性能降低，对病菌的侵染及扩展也有利。

防治方法 选育和使用抗病品种。增施底肥、农家肥及钾肥、硅肥。平整土地，合理密植，及时防治黏虫、玉米螟和地下害虫。

用50%甲基硫菌灵可湿性粉剂500～1 000倍液，于播种前侵种2小时，清水洗净后播种。在发病初期喷根茎，可用50%速克灵可湿性粉剂1 500倍液、65%代森锌可湿性粉剂1 000倍液，50%多菌灵可湿性粉剂500倍液，70%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液，每隔7～10天喷1次，连治2～3次。

5.玉米瘤黑粉病

分布为害 玉米黑粉病是玉米的重要病害。分布极广，在我国南、北方玉米产区均有发生，减产高达15%以上。

症　　状 玉米整个生长期均可发生，只感染幼嫩组织。苗期发病，常在幼苗茎基部生瘤，病苗茎叶扭曲畸形，明显矮化，可造成植株死亡。成株期发病，叶和叶鞘上的病瘤常为黄、红、紫、灰杂色疮痂病斑，成串密生或呈粗糙的皱折状，在叶基近中脉两侧最多，一般形成冬孢子前就干枯。茎上病瘤大型，长生于各节的基部，多为腋芽受侵后病菌扩展、组织增生、突出叶鞘而成。成熟前白色肉质而富有水分，后变淡灰色或粉红色，最后变成黑褐色。成熟后外膜破裂散出大量黑粉。雄穗抽出后，部分小穗感染常长出长囊状或角状的小瘤，多几个聚集成堆，，一个雄穗可长出几个至十几个病瘤。雌穗受害多在上半部或个别籽粒生瘤，病瘤一般较大，常突破苞叶外露。

病　　原 *Ustsilago maydis* 称黑粉菌，属于担子菌亚门真菌。冬孢子球形或椭圆形，表面具细刺，黄褐色至深褐色。适宜温度下在水滴中几小时就可萌发，长出具有4个细胞的担子，在担子顶端和分隔处侧生4个无色、单胞、梭形或略弯曲的担孢子。担孢子可以芽殖方式反复产生大量的次生担孢子。担孢子或次生担孢子均可萌发。

发生规律 病菌在土壤、粪肥或病株上越冬，成为翌年初侵染源。种子带菌进行远距离传播。春季气温回升，在病残体上越冬的冬孢子萌发产生担孢子，随风雨、昆虫等传播，引致苗期和成株期发病形成肿瘤，肿瘤破裂后冬孢子还可进行再侵染。该病在玉米抽穗开花期发病最快，直至玉米老熟后才停止侵害。

防治措施 种植抗病品种。施用充分腐熟有机肥。抽雄前适时灌溉，勿受旱。清除田间病残体，在病瘤未变之前割除深埋。

用40%大蒜素乳油1 000倍液浸种48小时、或用种子重量0.2%的硫酸铜液拌种，或用种子量0.4%的15%三唑酮可湿性粉剂拌种。在玉米出苗前地表喷施50%克菌丹可湿性粉剂200倍，或15%三唑酮可湿性粉剂750～1 000倍液；在玉米抽雄前喷50%多菌灵可湿性粉剂500～1 000倍液、15%三唑酮可湿性粉剂750～1 000倍液、12.5%烯唑醇可湿性粉剂750～1 000倍液、50%福美双可湿性粉剂500～600倍液，防治1～2次，可有效减轻病害。

6.玉米丝黑穗病

分布为害 玉米丝黑穗病在华北、东北、华中、西南、华南和西北地区普遍发生，是玉米上的重要病害。该病在新疆各地也有发生。

症　　状 是幼苗侵染的系统性病害，其症状有时在生长前期就有表现，但典型症状一般到穗期出现。生长前期5叶期后症状表现为病苗节间缩短，株形较矮，茎秆基部膨大，下粗上细，叶片簇生，叶色暗绿挺直。有些品种叶片上出现与叶脉平行的黄条斑。抽雄后其症状最为典型和明显。雌穗被害后，大多数变为一个基部膨大、端部较尖、较为短小、不能抽丝的圆锥形菌瘤。苞叶一般不破，黑粉也不外露。玉米乳熟后，有些苞叶变黄破裂散出黑粉。可看到内部有乱丝状的寄主维管束组织，故名丝黑穗病。雄穗受害后，多数情况下是局部小穗变为黑粉包，穗形不变。

病　　原 *Sporisorium reiliana* 称丝孢堆黑粉菌，属于担子菌亚门真菌。冬孢子在没有成熟前集合成孢子球，成熟后分散。冬孢子球形或近球形，黄褐色至赤褐色。具厚壁，表面有细刺，或呈8~15×7~13μm的椭圆形。冬抱子萌发生4个细胞的担子，侧生担孢子。担孢子无色、单胞、椭圆形。它可以芽殖方式产生次生担孢子。

发生规律 以冬孢子在土壤中越冬，有些混入粪肥或黏附在种子表面越冬。土壤带菌是最重要的初次侵染来源，种子带菌是远距离传播的重要途径。一年只侵染一次。冬孢子在玉米雌穗吐丝时开始成熟大量落到土壤中。主要在玉米2~3叶期侵染为害，7叶期后不再侵染。冬孢子萌发产生的担子和担孢子，结合生成侵染丝，从幼芽或幼根侵入。并很快扩展到茎部沿生长点生长，花芽开始分化时，菌丝则进入花器原始体，侵入雌穗和雄穗，最后破坏雄花和雌花。连作地，种子带菌率高、播种深、出苗慢，均有利于发病。

防治方法 种植抗病杂交种，适当迟播。及时拔除病株。

采用"乌米净"种衣剂包衣，这是目前最有效的方法。玉米播前按药种1∶40进行种子包衣或用10%烯唑醇乳油20g湿拌玉米种100kg，堆闷24小时，或用种子重量0.3%~0.4%的15%三唑酮乳油拌种或50%多菌灵可湿性粉剂按种子重量0.7%拌种或12.5%烯唑醇可湿性粉剂用种子重量的0.2%拌种，采用此法需先喷清水把种子湿润，然后与药粉拌匀后晾干即可播种。此外，还可用0.7%种子量的50%萎锈灵可湿性粉剂或50%敌磺钠可湿性粉剂、0.2%的50%福美双可湿性粉剂拌种，闷种4小时，晾后播种，效果均佳。

7.玉米纹枯病

分布为害 80年代以来，该病在一些地区为害日趋严重。在辽宁、河北、四川、浙江等省部分地区为害较重。发病率22.2%~70.81%，为害高度已经超过穗部。

症　　状 主要为害叶鞘，也可为害茎秆，严重时引起果穗受害。发病初期多在基部1~2茎节叶鞘上产生暗绿色水渍状病斑，后扩展融合成不规则形或云纹状大病斑。病斑中部灰褐色，边缘深褐色，由下向上蔓延扩展。穗苞叶染病也产生同样的云纹状斑。严重时根茎基部组织变为灰白色，次生根黄褐色或腐烂。多雨、高湿持续时间长时，病部长出稠密的白色菌丝体，菌丝进一步聚集成多个菌丝团，形成小菌核。

病　　原 *Rhizoctonia solani* 称立枯丝核菌，属半知菌亚门真菌。具3个或3个以上的细胞核。菌核不规则形，褐色，表面粗糙。菌丝无色，较细，逐渐变粗短，棕紫色至褐色。分枝处缢缩且有一横隔。

发生规律 以菌丝和菌核在病残体或土壤中越冬。翌春条件适宜，菌核萌发产生菌丝侵入寄主，后病部产生气生菌丝，在病组织附近不断扩展。再侵染是通过与邻株接触进行的，该病是短距离传染病害。在玉米拔节期开始发病，抽雄期发展快，吐丝灌浆期受害最重。播种过密、施氮过多、湿度大、连阴雨多易发病。

防治方法 种植抗病品种。秋季深翻土地，合理密植，避免偏施氮肥。

用20%浸种灵乳油按种子重量0.02%拌种后堆闷24～48小时。发病初期用1%井冈霉素0.5kg/亩对水200kg或50%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液、50%多菌灵可湿性粉剂600倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液、50%福美甲胂可湿性粉剂500～800倍液、40%菌核净可湿性粉剂800倍液、5%井冈霉素1 000倍液、50%三唑酮乳油1 000倍液、50%乙烯菌核利或50%腐霉利可湿性粉剂1 000～2 000倍液，重点喷玉米基部。

8.玉米弯孢霉菌叶斑病

分布为害 玉米弯孢菌叶斑病是80年代中后期在华北地区发生的一种为害较大的新病害，现在玉米各产区均有发生。一般减产20%～30%，严重地块减产50%以上，甚至绝收。

症　　状 主要为害叶片，偶尔为害叶鞘。叶部病斑初为水浸状褪绿半透明小点，后扩大为圆形、椭圆形、梭形或长条形病斑，病斑2～7mm，病斑中心灰白色，边缘黄褐或红褐色，外围有淡黄色晕圈，并具有黄褐相间的断续环纹。潮湿条件下，病斑正反两面均可产生灰黑色图纸状物，即病原菌的分生孢子和分生孢子。感病品种叶片密布病斑，病斑结合后叶片枯死。

病　　原 无性态 *Curvularia lunata* 称弯孢霉，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗褐色至深褐色，单生或簇生，较直或弯曲。分生孢子花瓣状聚生在梗端。分生孢子暗褐色，弯曲或呈新月形，具隔膜3个，大多4胞，中间2细胞膨大，其中第3个细胞最明显，两端细胞稍小，颜色也浅。

发生规律 以菌丝潜伏于病残体组织中越冬，也能以分生孢子状态越冬。抗病性随植株生长而递减，苗期抗性较强，13叶期较感病，此病属于成株期病害。在华北地区，该病的发病高峰期是8月中旬到9月上旬，于玉米抽雄后。密度过大，地势低洼，四周屏障等，会使田间通风透光性差，造成高湿小气候而有利于病菌滋生，病害发生严重。

防治方法 选择抗病组合。田间发病较轻的品种材料有农大108、郑单14等。清洁田园，玉米收获后及时清理病株和落叶，集中处理或深耕深埋，减少初浸染来源。

大力推广种子包衣与药剂防治技术。自交系进行包衣处理既能防治地下害虫，又能增强抗病能力。当调查发病率在5%～7%，气候条件适宜，有大流行趋势时，应立即喷施杀菌剂进行防治，用50%退菌特、80%炭疽福美800～1 000倍液，或50%福美双500～600倍液，25%丙环唑乳油2 000倍液，75%百菌清600倍液，50%多菌灵500倍液喷雾防治。

9.玉米粗缩病

分布为害 在六、七十年代该病曾在我国部分地区严重发生，近年北方冀、鲁、陕、晋、辽、津等省市暴发成灾，严重威胁玉米生产的发展。

症　　状 玉米粗缩病病株严重矮化，仅为健株高的1/2～1/3，叶色深绿，宽短质硬，呈对生状，叶背面侧脉上现蜡白色突起物，粗糙明显。有时叶鞘、果穗苞叶上具蜡白色条斑。病株分蘖多，根系不发达，易拔出。轻者虽抽雄，但半包被在喇叭口里，雌穗败育或发育不良，花丝不发达，结实少，重病株多提早枯死或无收。

病　　原 Maize rough dwarf virus 简称 MRDV，称玉米粗缩病毒，属病毒。病毒粒体球形，钝化温度80℃，20℃可存活37天。

发生规律 主要靠灰飞虱传毒。灰飞虱成虫和若虫在田埂地边杂草丛中越冬，翌春迁入玉米田。冬小麦也是该病毒越冬场所之一。春季带毒的灰飞虱把病毒传播到返青的小麦上，然后再传到玉米上。玉米5叶期前易感病，10叶期抗性增强。套种田、早播田及杂草多的玉米田发病重。玉米苗期是玉米粗缩病的敏感期。冬、春气候温暖干燥，夏季少雨有利灰飞虱发生，此病害发生严重。

防治方法 选用抗病品种如群壮101、京黄113、豫农704等。在病害重发地区，应调整播期，使玉

米对病害最为敏感的生育时期避开灰飞虱成虫盛发期，降低发病率。春播玉米应当提前到4月中旬以前播种；夏播玉米则应集中在5月底到6月上旬为宜。玉米播种前或出苗前大面积清除田间、地边杂草，减少毒源，提倡化学除草。合理施肥、灌水，加强田间管理，缩短玉米苗期时间。

用呋喃丹等种衣剂或2%HA玉米拌种剂及20%病毒A，分别按种子量0.2%对玉米种子进行包衣或拌种，能有效地防治苗期灰飞虱，减轻病毒病的传播。

玉米播种前后和苗期对玉米田及四周杂草喷40%氧化乐果乳油1 500倍液。玉米苗期喷洒5%菌毒清可湿性粉剂500倍液或0.5%菇类蛋白多糖水剂"抗毒剂1号"300倍液、15%病毒必克可湿性粉剂500～700倍液。

也可在灰飞虱传毒为害期，尤其是玉米7叶期前喷洒2.5%扑虱蚜乳油1 000倍液加10%病毒王可湿性粉剂600倍混合液，或40%氧化乐果1 500倍液喷雾防治，隔6～7天1次，连喷2～3次。

10.玉米褐斑病

分布为害 主要发生在四川、云南、贵州、广东、广西、江苏、陕西、河南、山东、河北、吉林等地区。温暖潮湿地区发生较多。

症　　状 主要为害叶片、叶鞘和茎秆，叶片与叶鞘相连处易染病。叶片、叶鞘染病后病斑圆形至椭圆形，褐色或红褐色，病斑易密集成行，小病斑融合成大病斑，病斑四周的叶肉常呈粉红色，后期病斑表皮易破裂，散出褐色粉末，即病原菌的休眠孢子。

病　　原 *Physoderma maydis* 称玉蜀黍节壶菌，属鞭毛菌亚门真菌。休眠孢子椭圆形，一端扁平有盖，内生具乳头状突起无盖的排孢，释放出具单尾鞭毛的游动孢子；外生菌体为长椭圆形至长卵圆形的薄壁孢子囊，产生具单尾鞭毛的小型游动孢子。

发生规律 病菌以休眠孢子囊在病残体上或土壤中越冬。翌年产生孢子借风雨传播到叶片上侵入为害。7～9月气温高、湿度大，长时间降雨易诱发此病。我国长江流域发病重。密度大的田块、低洼潮湿的田块发病较重。

防治方法 收获后彻底清除病残体，及时深翻。选用抗病品种。适时追肥、中耕锄草，促进植株健壮生长，提高抗病力。栽植密度适当，提高田间通透性。

用34%卫福1kg拌玉米种133kg，有较高防效。必要时在玉米10～13叶期喷洒20%三唑酮乳油3 000倍液、或50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液。

11.玉米矮花叶病毒病

分布为害 在我国河南、陕西、甘肃、河北、山东、山西、辽宁、北京、内蒙古均有发生。

症　　状 玉米整个生育期均可感染。幼苗染病心叶基部出现椭圆形褪绿小点，断续排列成条点花叶状，并发展成黄绿相间的条纹症状，后期病叶叶尖的叶缘变红紫而干枯。病叶鞘、病果穗的苞叶也能现花叶状。

病　　原 Maize dwarf mosaic virus 简称MDMV，称玉米矮花叶病毒，属马铃薯Y病毒组。病毒粒体线状，致死温度55～60℃，稀释限点1 000～2 000倍。

发生规律 该病毒主要在雀麦、牛鞭草等寄主上越冬，是该病重要初侵染源，带毒种子发芽出苗后也可成为发病中心。传毒主要靠蚜虫的扩散而传播。传毒蚜虫有玉米蚜、桃蚜、棉蚜、禾谷缢管蚜、麦二叉蚜、麦长管蚜等23种蚜虫，均以非持久性方式传毒；生产上有大面积种植的感病玉米品种和对蚜虫活动有利的气候条件，即5～7月凉爽、降雨不多，蚜虫迁飞到玉米田吸食传毒，大量繁殖后辗转为害，易造成该病流行。近年我国玉米矮花叶病北移大面积发生。种子带毒率增高，致田间初侵染源基数增大，在抗病品种尚缺乏情况下，遇玉米苗期气候适宜，介体蚜虫大量繁殖，病毒病即迅速传播。

防治方法 因地制宜，合理选用抗病品种，在田间尽早识别并拔除病株。适期播种和及时中耕锄草，可减少传毒寄主，减轻发病。

在传毒蚜虫迁入玉米田的始期和盛期，及时喷洒50%氧化乐果乳油800倍液或+50%抗蚜威可湿性粉剂3 000倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂2 000倍液。

12.玉米其他病害

玉米其他病害种类及防治方法见表7。

表7 玉米其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治要点
玉米灰斑病	在叶面上形成无明显边缘的椭圆形至矩圆形灰色至浅褐色病斑	*Cercospora zeae -maydis* 称玉蜀黍尾孢菌，属半知菌亚门	以菌丝体、子座在病株残体上越冬，7～8月多雨的年份易发病	75%百菌清可湿性粉剂500倍液、25%苯菌灵乳油800倍液
玉米圆斑病	籽粒呈煤污状，有黑色霉层。叶斑圆形，有同心轮纹，边缘褐色，中央淡褐色，周围有黄色晕圈	*Bipolaris carbonum* 称炭色平脐蠕孢，属半知菌亚门真菌	病菌在病果穗上潜伏越冬，借气流传播，主要在玉米吐丝至灌浆期侵入低温高湿发病重	70%代森锰锌可湿性粉剂400～500倍液、70%甲基托布津可湿性粉剂500倍液
玉米链格孢叶枯病	叶片、叶鞘上椭圆形至近圆形的病斑，中央灰白色，边缘红褐色，易破裂穿孔	*Alternaria tenuis* 称链格孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分生孢子在病残体上或随病残体遗落土中越冬，玉米生长期发病较重	75%百菌清可湿性粉剂600倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 000倍液
玉米炭疽病	叶片上病斑圆形近梭形，中央浅褐色，四周深褐色，生有黑色小粒点	*Colletorichum graminicola* 称禾生炭疽菌，属半知菌亚门真菌	以分生孢子盘或菌丝块在病残体上越冬。高温多雨易发病	50%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液或50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液
玉米根结线虫病	根发育受抑，根尖受害成纺缍形虫瘿，地上部生长不良，植株矮小、黄化	*Meloidogyne* spp. 称根结线虫，属植物寄生线虫	幼虫和卵散落在土壤或粪肥里越冬，人畜和农具携带传播，田间靠灌溉水和雨水传播	95%棉隆3～5kg/亩、3%甲基异柳磷颗粒剂10～15kg/亩
玉米全蚀病	根系呈栗褐色腐烂，须根和根毛明显减少，茎基变黑，易折断倒伏	*Gaeumannomyces graminis* var.*maydis* 称禾顶囊壳玉米变种，属子囊菌亚门真菌	土壤寄居菌，只能在病根茬组织内于土壤中越冬。7～9月高温多雨发病重	抗病品种，种子处理。20%粉锈宁悬浮剂种子量的0.3%拌种
玉米细菌性茎基腐病	为害叶鞘、茎秆，病斑不规则形，边缘浅红褐色，病健组织交界处水渍状尤为明显。病组织软腐	*Erwinia carotovora* f. *zaae* 称菊欧文氏菌玉米致病变种，属细菌	在土壤中病残体上越冬，玉米螟、棉铃虫等虫口数量大则发病重	5%菌毒清水剂600倍液或农用硫酸链霉素4 000倍液
玉米干腐病	茎秆节间产生褐色或黑褐色的斑块，叶鞘和茎秆之间常有白色菌丝相连	*Diplodia zeae* 称玉米干腐色二孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分生孢子器在种子和病株残体上越冬。果穗成熟期为侵染和发病高峰期	50%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液或25%苯菌灵乳油800倍液或25%丙环唑乳油2 000倍液

13.玉米螟

分 布 玉米螟(*Ostrinia furnacalis*)属鳞翅目螟蛾科。分布广泛，我国各玉米产区均有发生。

为害特点 初龄幼虫蛀食嫩叶形成排孔花叶。3龄后幼虫蛀入玉米茎秆，为害花苞、雄穗及雌穗，受害玉米营养及水分输导受阻，长势衰弱、茎秆易折，雌穗发育不良，影响结实。

形态特征 成虫体长 10～13mm，黄褐色蛾子。雌蛾前翅鲜黄色，翅基 2/3 部位有棕色条纹及一条褐色波纹，外侧有黄色锯齿状线，向外有黄色锯齿状斑，再外有黄褐色斑。雄蛾略小，翅色稍深；头、胸、前翅黄褐色，胸部背面淡黄褐色；前翅内横线暗褐色，波纹状，内侧黄褐色，基部褐色；后翅淡褐色，中央有一条浅色宽带，近外缘有黄褐色带，缘毛内半淡褐色，外半白色。卵扁椭圆形，鱼鳞状排列成卵块，初产乳白色，半透明，后转黄色，表具网纹，有光泽。幼虫头和前胸背板深褐色，体背为淡灰褐色、淡红色或黄色等。蛹黄褐至红褐色，臀棘显著，黑褐色。

发生规律 东北及西北地区一年 1～2 代，黄淮及华北平原 2～4 代，江汉平原 4～5 代，广东、广西及台湾 5～7 代，西南地区 2～4 代。均以老熟幼虫在寄主被害部位及根茬内越冬。在北方越冬幼虫 5 月中下旬进入化蛹盛期，5 月下至 6 月上旬越冬代成虫盛发，在春玉米产卵。一代幼虫 6 月中下旬盛发为害，此时春玉米正处于心叶期，为害很重。二代幼虫 7 月中下旬为害夏玉米（心叶期）和春玉米（穗期）。三代幼虫 8 月中下旬进入盛发，为害夏玉米穗及茎部。在春、夏玉米混种区发生重。玉米螟的天敌有赤眼蜂。

防治方法 在成虫羽化前的冬春季节，采用铡、轧、沤、烧、泥封等方法处理玉米秸和穗轴，消灭越冬幼虫。

玉米螟的防治要做到四个相结合，即越冬防治与田间防治相结合；心叶期防治和穗期防治相结合；化学防治和生物防治相结合；防治玉米与防治其他寄主作物相结合。

施药方法有撒施颗粒剂、药液灌心和药液喷雾等 3 种。第一代幼虫集中在心叶内为害，常用的颗粒剂有 3%辛硫磷颗粒剂，每株施用 1g，3%克百威颗粒剂 1kg 加细土 8kg，混匀后每株用 1～2g，防效良好。

药液灌心可用 40%毒死蜱乳油 1 000～2 000 倍、50%辛硫磷乳油 1 000～2 000 倍、50%久效磷乳油 1 500～2 000 倍、50%杀螟丹可湿性粉 1 000～2 000 倍、20%氰戊菊酯乳油 1 500～2 000 倍，灌在玉米心叶内，每株 10ml。亦可用上述灌心药剂，浓度可稍高一些，喷在玉米上，以心叶为重点。

穗期防治，花丝蔫须后，剪掉花丝，用 90%的敌百虫 0.5kg、水 150kg、黏土 250kg 配制成泥浆涂于剪口，效果良好；也可用 50%或 80%的敌敌畏乳剂 600～800 倍液，或用 90%敌百虫 800～1 000 倍液，或 75%辛硫磷乳剂 1 000 倍液，滴于雌穗顶部，效果亦佳。

14.玉米蚜虫

分　　布 玉米蚜虫（*Rhopalosiphum maidis*）属同翅目蚜科。主要分布在华北、东北、西南、华南、华东等地。

为害特点 幼苗期蚜虫群集于心叶为害，植株生长停滞，发育不良，甚至死苗。玉米抽穗后，移向新生的心叶中繁殖，在展开的叶面可见到一层密布的灰白色脱皮壳，这是玉米蚜为害的主要特征。穗期除刺吸汁液外，蚜虫则密布于叶背、叶鞘和穗部的穗苞或花丝上取食，还因蚜虫排泄的“蜜露”，黏附叶片，引起煤污病，常在叶面形成一层黑色的露状物，影响光合作用，千粒重下降，引起减产。

形态特征 无翅孤雌蚜体长卵形，长 1.8～2.2mm，体深绿色，披薄白粉，附肢黑色，复眼红褐色，体表有网纹。腹管长圆筒形，端部收缩，腹管具覆瓦状纹。尾片圆锥状，具毛 4～5 根。有翅孤雌蚜长卵形，体长 1.6～1.8mm，头、胸黑色发亮，腹部黄红色至深绿色。触角 6 节比身体短。腹部 2～4 节各具 1 对大型缘斑。卵椭圆形。

发生规律 一年发生 20 代左右，以成、若蚜在麦类及早熟禾、看麦娘等禾本科杂草的心叶里越冬。翌年 3～4 月间随着气温上升，开始在越冬寄主上活动、繁殖为害。4 月底～5 月初玉米蚜产生大量有翅蚜，形成第一次迁飞高峰，陆续迁向春玉米、高粱、早稻等禾本科植物上。直至扬花期蚜量激增，对玉米为害也最重。玉米进入乳熟期，雄穗开始枯黄，玉米蚜产生的后代有 80%以上为有翅蚜，形

成大田第二次迁飞高峰，迁至夏玉米孳生繁殖。8～9月间，气温逐渐下降，夏玉米渐枯黄，玉米蚜再次产生有翅蚜，形成第三次迁飞高峰，向秋玉米、迟熟夏玉米上繁殖为害，此时气温适宜，秋玉米生长旺盛，有利蚜虫增殖。10～11月间秋玉米开始黄熟，玉米蚜最后产生一次有翅蚜，迁入麦田和沟边、塘边的早熟禾、看麦娘等杂草上，繁殖1～2代后，随气温下降，即在其上越冬。玉米抽雄前，一直群集于心叶里繁殖为害，抽雄后扩散至雄穗、雌穗上繁殖为害，扬花期是玉米蚜繁殖为害的最有利时期，故防治适期应在玉米抽雄前。

防治方法 及时清除田间地头杂草。用玉米种子重量0.1%的10%吡虫啉可湿性粉剂浸拌种。

玉米拔节期，发现中心蚜株可喷撒40%氧化乐果乳油1 500倍液。当有蚜株率达30%～40%，出现“起油株”时应进行全田普治，用40%氧化乐果乳油50g对水2kg喷在20kg细砂土上，边喷边拌，然后把拌匀的毒砂均匀地撒在植株上。也可喷洒25%喹硫磷乳油或50%辛硫磷乳油1 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油3 000～3500倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂2 000倍液、10%氯氰菊酯乳油2 500倍液、2.5%高效氟氯氰菊酯乳油2 000～3 000倍液。

15.玉米其他害虫

玉米其他害虫种类及防治方法见表8。

表8 玉米其他害虫

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治药剂
玉米大螟（*Sesamia inferens*）	幼虫蛀食玉米的生长点、茎秆和果穗，造成枯心苗、茎秆折断和烂苞	成虫头胸部灰黄色，腹部浅褐色；前翅近长方形，从翅基到外缘有一条褐色条纹	年发生2～4代，翌春羽化，30天后达产卵高峰。3龄幼虫为害玉米较重	50%巴丹乳剂800～1 000倍液，50%杀螟松乳油800倍液
红缘灯蛾（*Amsacta Lactinea*）	幼虫咬食玉米雌穗花丝，严重的花丝被咬断或吃掉穗顶嫩粒	成虫体、翅白色，前翅前缘及颈板端级红色，腹部背面除基节及肛毛簇外橙黄色	年发生1～3代，翌年5～6月开始羽化，7月下旬～8月上旬发生较重	50%马拉硫磷乳油800倍液
玉米黄呆蓟马（*Anaphothrips obscurus*）	为害叶背致叶背面呈现断续的银白色条斑，伴随有小污点	长翅型雌成虫黄色略暗，胸、腹背有暗黑区域。头、前胸背无长鬃	年发生代数不详，5月中下旬迁向玉米，6月下旬是若虫盛发期，7月上旬成虫为害	40%氧化乐果1 500倍液、2.5%溴氰菊酯乳油3 000倍液
玉米叶夜蛾（*Spodptera exigua*）	幼虫可将玉米叶片吃成孔洞或缺刻，严重时将叶片吃光，仅剩下叶脉	成虫体灰褐到深褐色，前翅中央近前缘外方有肾形纹1个，周围有浅褐色的边缘	年发生4～5代，6～7月份为害玉米苗，7～8月份是为害盛期	25%甲萘威可湿性粉剂1 000倍液，或2.5%溴氰菊酯乳油2 000倍液
玉米异跗萤叶甲（*Apophylia flavovirens*）	幼虫从靠近地面的茎部或地下茎基部钻入，造成幼苗枯萎或死亡	成虫头黑褐色，复眼发达黑色，触角11节丝状	年发生一代，翌年6月中下旬幼虫开始为害，7月上中旬进入为害盛期	浇灌40%毒死蜱乳油1 000～1 500倍液
玉米铁甲（*Dactylispa setifera*）	幼虫潜入叶内取食叶肉，仅剩上、下两层表皮，叶片干枯死亡	成虫蓝黑色，复眼黑色，球形，头、胸、腹及足均为黄绿色，鞘翅蓝黑色	年发生1～2代，4月上中旬成虫进入盛发期，成群飞至玉米田为害	90%晶体敌百虫800倍液或50%敌敌畏乳油1 500倍液、50%杀螟松乳油1 000倍液

16.玉米各生育期病虫草害防治策略与农药应用技术

（1）玉米病虫草害综合防治历的制订 玉米栽培管理过程中，应总结本地玉米病虫草害的发生特点和防治经验，制订病虫草害防治计划，适时进行田间调查，及时采取防治措施，有效控制病虫杂

草的为害，保证丰产、丰收。

玉米田病虫草害的综合防治工作历见表9，各地应根据自己的情况采取具体的防治措施。

表9　玉米田病虫草害综合防治历

生育期	日　期	主要防治对象	次要防治对象	防治措施
播种期	4月下旬～6月中旬	杂草，地下害虫、茎基腐病、瘤黑粉病、丝黑穗病	纹枯病、全蚀病、褐斑病、病毒病	喷施除草剂、药剂拌种
苗期	5月下旬～6月下旬	杂草，病毒病、棉铃虫、耕葵粉蚧、叶螨	丝黑穗病、蛀茎夜蛾	喷施除草剂、杀虫剂、杀菌剂
心叶期至抽雄期	6月中旬～8月上旬	叶斑病、茎基腐病、瘤黑粉病、纹枯病、玉米螟、玉米蚜、黏虫	杂草、弯孢霉叶斑病、褐斑病、禾蓟马、棉铃虫	喷施杀虫剂、杀菌剂、除草剂
穗期至成熟期	7月中旬～9月下旬	锈病、圆斑病	玉米螟、灰斑病	喷施杀虫剂、杀菌剂

（2）播种期农药复配防治技术　播种期是防治病虫害、铲除杂草的关键时期。这一时期防治的主要虫害有蛴螬、蝼蛄、金针虫等地下害虫，药剂拌种可以减少地下害虫及其他苗期病害及害虫的为害。玉米茎基腐病是典型的土传病害；玉米瘤黑粉病、玉米丝黑穗病、玉米纹枯病、玉米褐斑病主要是靠种子或土壤带菌进行传播的，而且从幼苗期就开始侵染。所以对于这些病害，进行种子处理是最有效的防治措施。还可以通过施用激素和微肥，培育壮苗，增强植株的抗病力。

药剂拌种是防治病虫害的常用方法。用50%辛硫磷乳油0.5kg，加水20～25kg，拌种子250～300kg，或用40%甲基异柳磷乳油0.5kg，加水15～20kg，拌种200kg，防治小地老虎、蛴螬、金针虫等地下害虫。

防治玉米茎基腐病，用50%甲基硫菌灵粉剂500～1 000倍液，于播种前浸种2小时，清水洗净后播种。用10%烯唑醇乳油20g湿拌玉米种100kg，堆闷24小时，或用种子重量0.3%～0.4%的15%三唑酮乳油拌种、50%多菌灵可湿性粉剂按种子重量0.7%拌种、12.5%烯唑醇可湿性粉剂用种子重量的0.2%拌种，或用50%甲基托布津粉剂按种子重量的0.3%～0.5%拌种，先喷清水把种子湿润，然后与药粉拌匀后晾干即可播种，同时兼治丝黑穗病、瘤黑粉病和全蚀病。

玉米播后苗前是防治杂草的有利时期，因为田中没有作物，施药方便，也便于机械化操作；作物尚未出土，可供选用除草剂较多，对玉米安全性较高。但是，苗前土壤处理，土壤必须保持湿润才能使药剂发挥作用，如在干旱条件下施药，除草效果差，甚至无效。

对于南方多雨地区，如豫南、皖中南及长江以南玉米产区，常年雨水充足，小麦收获后习惯于犁地灭茬。可以选用乙草胺、异丙甲草胺、异丙草胺等芽前封闭除草剂，生产上为了扩大对阔叶杂草的防治效果，可以与莠去津、扑草净等混用。适宜的配方为：50%乙草胺乳油150～250ml/亩+38%莠去津悬浮剂50～75ml/亩，对水45kg均匀喷施。配方中应以乙草胺为主，用于防治多种一年发生禾本科杂草和部分阔叶杂草，施药后分布在土壤表层，也比较耐雨水；莠去津的主要功能是辅助乙草胺防治马齿苋、反枝苋等阔叶杂草，用量不宜过大。还可以选用的配方有：50%乙草胺乳油150～250ml/亩+50%扑草净可湿粉50～75g/亩、50%异丙草胺乳油150～250ml/亩+38%莠去津悬浮剂50～75ml/亩、50%异丙草胺乳油150～250ml/亩+40%氰草津悬浮剂100ml/亩、72%异丙甲草胺乳油150～250ml/亩+38%莠去津悬浮剂150～250ml/亩、72%异丙甲草胺乳油150～250ml/亩+40%氰草津悬浮剂100ml/亩。也可以选用目前市场上常见的40%乙莠（配方比例为3∶2）悬浮剂200～300ml/亩、50%乙扑（配方比例为3∶1）乳油200～240ml/亩。该类除草剂混用配方或混剂，主要以芽吸收，可以有效防治一年发生禾本科杂草和阔叶杂草，封闭除草效果突出，施药应在杂草出苗前施药。

对于北方少雨地区，如豫北、河北、山东等玉米产区，常年土壤干旱，降雨较少。可以选用莠去津、扑草净等以根茎叶吸收的除草剂为主再辅以封闭除草剂，它们相对耐旱，但墒情差有时除草效果也不好，也应注意灌水以提高除草效果。适宜的配方为：50%乙草胺乳油 50～75ml/ 亩 +38%莠去津悬浮剂 75～150ml/ 亩，对水 45～60kg 均匀喷施。配方中应适当加大莠去津的含量，用于提高混剂的耐旱能力。还可以选用的配方有：50%异丙草胺乳油 75～100ml/ 亩 +38%莠去津悬浮剂 100～150ml/ 亩、50%异丙草胺乳油 75～100ml/ 亩 +40%氰草津悬浮剂 200ml/ 亩、72%异丙甲草胺乳油 75～100ml/ 亩 +38%莠去津悬浮剂 100～150ml/ 亩、72%异丙甲草胺乳油 75～100ml/ 亩 +40%氰草津悬浮剂 200ml/ 亩。也可以选用目前市场上常见的 40%乙莠（配方比例为 2∶3）悬浮剂 200～300ml/ 亩。该类除草剂混用配方或混剂，主要以根系吸收，也可以为芽、茎叶吸收，可以有效防治一年发生禾本科杂草和阔叶杂草，在墒情差时也能取得较好的封闭除草效果，施药宜在杂草出苗前施药。

随着农业生产的发展，小麦机械化收割日益普遍，田间麦茬较高、麦秸和麦糠较多，为玉米田除草增加了难度。该类玉米田杂草出苗受麦茬影响，一般杂草发生量有所减少，出苗不齐，但后期进入雨季后会发生大量杂草。该类玉米田播后芽前选用除草剂时，尽可能选用以根茎叶均能吸收的除草混剂，施药时尽可能加大水量，使药剂能喷淋到土表。对于灌水条件较好、土壤有机质含量较高、田间主要杂草为马唐、狗尾草、藜、反枝苋等杂草的田块，可以在玉米播后芽前用 38%莠去津悬浮剂 100～150ml/ 亩 +4%烟嘧磺隆悬浮剂 50～100ml/ 亩、或 50%乙草胺乳油 75～100ml/ 亩 +38%莠去津悬浮剂 100～150ml/ 亩、38%莠去津悬浮剂 100～150ml/ 亩 +40%氰草津悬浮剂 100～150ml/ 亩，对水 60kg 以上均匀喷施。还可以选用的配方有：50%异丙草胺乳油 100ml/ 亩 +38%莠去津悬浮剂 100～150ml/ 亩、50%异丙草胺乳油 100ml/ 亩 +40%氰草津悬浮剂 200ml/ 亩、72%异丙甲草胺乳油 100ml/ 亩 +38%莠去津悬浮剂 100～150ml/ 亩、72%异丙甲草胺乳油 100ml/ 亩 +40%氰草津悬浮剂 200ml/ 亩。也可以选用目前市场上常见的 48%乙莠（配方比例为 2∶3～1∶2）悬浮剂 200～300ml/ 亩、或 40%异丙莠悬浮剂 200ml/ 亩、40%异丙甲莠悬浮剂 200ml/ 亩、30%氰莠悬浮剂 200～400ml/ 亩、40%扑莠悬浮剂 200～300ml/ 亩、40%绿乙莠悬浮剂 200～300ml/ 亩等。该类除草剂混用配方或混剂，主要以根系、芽和茎叶吸收，可以有效防治一年发生禾本科杂草和阔叶杂草，不仅具有较好的封闭除草效果，同时，也兼有较好防治杂草幼芽的除草效果。对于田间有大量香附子的田块，宜选用 38%莠去津悬浮剂 100ml/ 亩 +4%烟嘧磺隆悬浮剂 50～100ml/ 亩的配方。

（3）*苗期农药复配防治技术*　防治玉米病毒病，玉米苗期对玉米田及四周杂草喷施 40%氧化乐果乳油 1 500 倍液加 50%乙酰甲胺磷乳油 1 500 倍液、5%菌毒清水剂 500 倍液或 0.5%菇类蛋白多糖水剂 300 倍液、15%三氮唑核苷可湿性粉剂 500～700 倍液、25%病毒 A800 倍液、1%植病灵 1 000 倍液。

防治玉米田棉铃虫，用 75%硫双威可湿性粉剂 3 000 倍液，或 50%辛硫磷 1 000 倍液喷雾。可兼治玉米苗期其他害虫。

对于播后芽前未能施用除草剂的玉米田，玉米生长期化学除草也是玉米田杂草防治上的一个重要时期。

玉米 2～4 叶期，对于墒情较好、田间平整无麦茬，以前未用过除草剂或施用除草剂历史较短，田间主要杂草为马唐、狗尾草、藜、反枝苋等杂草。可以在玉米 2～4 叶期、杂草未出土前，或田间中耕锄地后，施用 50%乙草胺乳油 75～100ml/ 亩 +38%莠去津悬浮剂 75～100ml/ 亩，对水 40kg/ 亩均匀喷施。还可以选用的配方有：50%异丙草胺乳油 100ml/ 亩 +38%莠去津悬浮剂 75～100ml/ 亩、50%异丙草胺乳油 100ml/ 亩 +40%氰草津悬浮剂 100ml/ 亩、72%异丙甲草胺乳油 100ml/ 亩 +38%莠去津悬浮剂 75～100ml/ 亩、72%异丙甲草胺乳油 100ml/ 亩 +40%氰草津悬浮剂 100ml/ 亩。也可以选用目前市场上

常见的乙莠(配方比例为1∶1)悬浮剂150~200ml/亩。该类除草剂混用配方或混剂,主要以芽吸收,可以有效防治一年发生禾本科杂草和阔叶杂草,封闭除草效果突出,施药应在杂草出苗前施药。施药时要注意在玉米5叶期施药,玉米5叶期以后易发生药害;施药时如遇高温午间喷施也易发生药害。

在玉米2~4叶期,田间机收麦茬、麦糠较多时,尽可能选用以根茎叶均能吸收的除草剂,施药时尽可能加大水量,使药剂能喷淋到土表。对于灌水条件较好、土壤有机质含量较高、田间主要杂草为马唐、狗尾草、藜、反枝苋等杂草的田块,可以在玉米播后芽前用38%莠去津悬浮剂100~150ml/亩+4%烟嘧磺隆悬浮剂50ml/亩、或50%乙草胺乳油75~100ml/亩+38%莠去津悬浮剂100~150ml/亩,对水60kg/亩以上均匀喷施。还可以选用的配方有:50%异丙草胺乳油100ml/亩+38%莠去津悬浮剂100~150ml/亩、72%异丙甲草胺乳油100ml/亩+38%莠去津悬浮剂100~150ml/亩。也可以选用目前市场上常见的乙莠(配方比例为2∶3~1∶2)悬浮剂200~300ml/亩、40%异丙甲莠悬浮剂200~300ml/亩等。该类除草剂混用配方或混剂,主要以根系和茎叶吸收,可以有效防治一年发生禾本科杂草和阔叶杂草,不仅具有较好的封闭除草效果;同时,也兼有较好防治杂草幼苗的除草效果。

玉米2~4叶期,对于前期未能及时施药,墒好或遇连阴雨天气,田间会发生大量杂草,该类玉米田,可以选用38%莠去津悬浮剂100ml/亩+4%烟嘧磺隆悬浮剂50ml/亩,对水60kg以上均匀喷施。也可以选用目前市场上常见的48%乙莠(配方比例为2∶3~1∶2)悬浮剂200ml/亩、或40%异丙莠悬浮剂200ml/亩、40%异丙甲莠悬浮剂200ml/亩等。该类除草剂混用配方或混剂,主要以芽、根系和茎叶吸收,可以有效防治一年生禾本科杂草和阔叶杂草,不仅具有较好的封闭除草效果;同时,也兼有较好防治杂草幼苗的除草效果。

玉米2~4叶期香附子大量发生,对于玉米田长期施用乙莠合剂的田块,在玉米2~4叶期,田间香附子大量发生时,可以选用4%烟嘧磺隆悬浮剂75~100ml/亩、或25%砜嘧磺隆干燥悬浮剂4~5g/亩,对水40kg均匀喷施。施药不匀或药量较大时,玉米叶片有少量黄斑,短时间内可以恢复,一般不会影响玉米的生长和产量。玉米5叶期以后不宜施药,否则,易发生药害。

(4)心叶期至抽雄期农药复配防治技术　该期是叶斑病、茎基腐病、瘤黑粉病、纹枯病、玉米螟、玉米蚜、黏虫的重要发生期,应注意田间调查,及时防治,控制病虫为害,减少损失。对于前期未能有效防治杂草的地块,应及时采取化学除草。

喷施50%多菌灵可湿性粉剂或50%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍,可防治叶斑病、茎基腐病、瘤黑粉病、纹枯病等多种病害,间隔7~10天左右喷1次,连喷2~3次。防治玉米叶斑病的药剂有75%百菌清可湿性粉剂800倍液、25%苯菌灵乳油800倍液、40%克瘟散乳油800~1 000倍液、嘧啶核苷类抗生素水剂200倍液、50%福美甲胂800倍液、65%代森锌可湿性粉剂400~500倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂500倍液。防治玉米茎基腐病的药剂有65%代森锌可湿性粉剂1 000倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液。防治玉米纹枯病的药剂有5%井冈霉素1 000倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液、40%菌核净可湿性粉剂800倍液、50%三唑酮乳油1 000倍液、50%乙烯菌核利或50%腐霉利可湿性粉剂1 000~2 000倍液,重点喷玉米基部。

在心叶期用40%氧化乐果乳油1 500~2 000倍液灌心可防治玉米螟、蚜虫等。喷施80%敌敌畏乳油1 000~1 500倍液可防治玉米蚜虫、黏虫等。玉米螟、黏虫发生量大时,可用50%辛硫磷乳油1 000~1 500倍液。

玉米5~7叶期,对于前期未能开展化学除草,墒情较差、田间杂草较少的田块,可以在玉米5~7叶期及时施药。可以用50%乙草胺乳油100~150ml/亩+38%莠去津悬浮剂100~150ml/亩,对水40kg定向喷施。也可以选用目前市场上常见的48%乙莠(配方比例为2∶3~1∶2)悬浮剂200ml/亩、或40%异丙莠悬浮剂200ml/亩、40%异丙甲莠悬浮剂200ml/亩等。该类除草剂混用配方或混剂,主要

以芽、根系和茎叶吸收，可以有效防治一年生禾本科杂草和阔叶杂草，施药时要注意压低喷头，最好不要将药液喷施到玉米茎叶，否则，易发生药害。

玉米 5～7 叶期，对于前期施用封闭除草剂未能防治香附子的田块，该期香附子基本上全部出苗，且香附子处于幼苗期，是防治上的一个有利时期。可以用 56%二甲四氯钠盐可溶性粉剂 100g/ 亩，对水 30kg，对香附子进行茎叶喷施。施药时应重点喷施到香附子茎叶上，尽量少喷施到玉米上。施药时应严格施药适期，宜在玉米 5～7 叶期，以 5～6 叶期最佳，不宜过早和过晚，否则易发生药害；施药温度过高（32℃以上），对玉米也易发生药害。

在玉米生长中期，玉米 8～10 叶以后，玉米株高超过 60cm，玉米茎基部老化、发紫色后，对于前期未能开展化学除草或施药效果较差未能控制杂草为害的田块，用 41%草甘膦水剂 100ml/ 亩，对水 40kg 定向喷施；如果田间杂草未封地面，也可以用 50%乙草胺乳油 100～150ml/ 亩 +41%草甘膦水剂 100～150ml/ 亩，对水 40kg 定向喷施；对于前期未用含有莠去津除草剂的田块也可以用 50%乙草胺乳油 100～150ml/ 亩 +38%莠去津悬浮剂 75ml/ 亩 +41%草甘膦水剂 100～150ml/ 亩，对水 40kg 定向喷施；既能除去田间已出苗的杂草，又能进行封闭不再出草。施药时要注意在玉米 60cm 以后，且玉米茎基部老化、发紫色后，施药时应选择无风天气，定向喷雾时注意不能将药液喷施到玉米茎叶，否则，易发生药害。

（5）*穗期至成熟期农药复配防治技术*　7 月中旬以后，玉米进入穗期及灌浆期，是玉米丰产丰收关键时期。该期应加强预测预报，及时防治病虫害，在防治策略上以治疗为主，具有针对性，确保丰收。

防治玉米锈病，25%三唑酮可湿性粉剂 1 000～1 500 倍液、12.5%烯唑醇可湿性粉剂 3 000 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500～1 000 倍液、20%萎锈灵乳油 400 倍液、97%敌锈钠原药 250 倍液喷雾、30%氟菌唑可湿性粉剂 2 000 倍液、40%氟硅唑乳剂 9 000 倍液、25%丙环唑乳油 300 倍液喷雾，隔 10 天左右喷 1 次，连防 2～3 次。

防治玉米圆斑病，喷施 25%三唑酮可湿性粉剂 500～600 倍液、50%多菌灵或 70%代森锰锌可湿性粉剂 400～500 倍液、70%甲基托布津可湿性粉剂 500 倍液，间隔 7～10 天喷 1 次，连喷 2 次。

四、大豆病虫草害防治策略与农药应用技术

大豆是我国重要的油料作物。病虫草的为害严重地影响着大豆生产。目前世界已报道的病虫害有 120 多种，我国已报道的有 50 多种；杂草种类达 80 多种。

1.**大豆紫斑病**

分布为害　大豆紫斑病在我国大豆产区普遍发生，常于大豆结荚前后发病。导致叶片枯死。受害种子形成紫斑粒，影响产量与品质。

症　　状　主要为害豆荚和豆粒，也为害叶和茎。叶片上的病斑初为紫色圆形小点，散生，扩展后形成多角形褐色或浅灰色斑，生有黑色霉状物。茎秆上形成长条状或梭形红褐色病斑，严重的整个茎秆变成黑紫色。豆荚病斑近圆形，灰黑色，边缘不明显。豆粒上的病斑紫色，形状不定，仅限于种皮，不深入内部。

病　　原　*Cercospora kikuchii* 称菊池尾孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗丛生，不分枝，暗褐色，有横隔，顶部近截形，孢痕明显。分生孢子无色，鞭状至圆筒形，顶端稍尖，具分隔，多的达 20 个以上，但不明显。

发生规律　以菌丝体潜伏在种皮内或以菌丝体和分生孢子在病残体上越冬，成为翌年的初侵染

源。种子带菌，引起子叶发病，病苗或叶片上产生的分生孢子借风雨传播进行初侵染和再侵染。大豆开花期和结荚期多雨气温偏高，发病重。

防治方法 选用抗病品种，与禾本科作物轮作，大豆收获后及时进行秋耕，加强田间管理，注意合理密植。

选用无病种子并进行种子处理，用50%福美双可湿粉按种子重量0.3%拌种。在开花始期、蕾期、结荚期、嫩荚期各喷1次杀菌剂，可以用50%多·霉威可湿性粉剂1 000倍液、50%多菌灵可湿性粉剂1 500倍液、36%甲基硫菌灵悬浮剂500倍液喷施。开花后用50%多菌灵可湿性粉剂1 000倍液，70%甲基托布津可湿性粉剂1 000倍液，50%苯来特可湿性粉剂2 000倍液喷雾防治。结荚期用70%丙森锌可湿性粉剂100g/亩，65%代森锌可湿性粉剂100g/亩，对水35～40kg喷雾1～2次。

2.大豆花叶病

分布为害 大豆花叶病是大豆病毒病的一种，在我国各大豆产区普遍发生。主要分布于山东、河南、江苏、四川、湖北、云南、贵州等省。

症　　状 该病是整株系统侵染性病害，病株症状变化较大。常见的花叶类型有：轻花叶型，叶片生长基本正常，只现轻微淡黄色斑块；重花叶型，叶片也呈黄绿相间的花叶，皱缩畸形，叶脉弯曲，叶肉呈紧密泡状突起，暗绿色。整个叶片的叶缘向后卷曲，后期叶脉坏死，植株矮化；皱缩花叶型，叶片呈黄绿相间的花叶，并皱缩呈畸形，沿叶脉呈泡状突起，叶缘向下卷曲或扭曲，植株矮化。

病　　原 Soybean mosaic virus 简称 SMV，称大豆花叶病毒，属马铃薯Y病毒组。病毒粒体线状。病毒在体外不稳定，钝化温度60～70℃，稀释限点100～1 000倍，体外保毒期1～4天。

发生规律 东北及南方大豆栽培区，种子带毒是该病初侵染源，长江流域该毒原可在蚕豆、豌豆、紫云荚等冬季作物上越冬，也是初侵染源。该病的再侵染系由桃蚜、豆蚜、大豆蚜等30多种蚜虫传毒完成，上述3种蚜虫传毒率为30%～50%。发病初期蚜虫一次传播范围较小，蚜虫进入发生高峰期传毒距离增加。生产上使用了带毒率高的豆种，且介体蚜虫发生早、数量大，植株被侵染早，品种抗病性不高，播种晚时，该病易流行。

防治方法 播种无毒或低毒的种子，适当注意调整播种期，使苗期避开蚜虫高峰。

种子处理：用3%呋喃丹颗粒剂与大豆分层播种，用量5～6kg/亩，可在有翅蚜迁飞前防治，可喷洒40%氧化乐果乳油1 000～2 000倍液或2.5%溴氰菊酯乳油2 000～4 000倍液、50%抗蚜威可湿性粉剂2 000倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂2 500倍液喷雾防治。

发病重的地区可在发病初期喷洒0.5%抗毒丰菇类蛋白多糖水剂300倍液或10%病毒A可湿性粉剂500倍液、1.5%植病灵Ⅱ号乳油1 000倍液。

3.大豆炭疽病

分布为害 大豆炭疽病普遍发生于各大豆产区，常引起幼苗和豆荚枯死，使种子质量变坏而减产。

症　　状 大豆炭疽病主要为害茎和豆荚，也可侵染幼苗和叶片。茎上病斑近圆形或不规则形，初为暗褐色，后变灰白色，病斑包围茎后，造成茎枯死。豆荚上的病斑近圆形，红褐色，后变灰褐色，病斑上产生许多小黑点，排列成轮纹状，即病菌的分生孢子盘。

病　　原 *Glomerella glycines* 称大豆小丛壳，属子囊菌亚门真菌。子囊壳球形，多个聚生在皮层子座内。子囊长圆形至棍棒状，子囊孢子单胞无色。无性阶段产生孢子盘，四周生许多黑色或深褐色刚毛。分生孢子梗无色。分生孢子单胞无色，镰刀形。

发生规律 以菌丝在带病种子上或落于田间病株组织内越冬。翌年播种后直接侵染子叶，在潮湿条件下产生大量分生孢子，借风雨进行侵染传播。生产上苗期低温或土壤过分干燥，大豆发芽出土

时间延迟，容易造成幼苗发病。成株期温暖潮湿条件利于该菌侵染。东北大豆产区 7～9 月份，河南 7～8 月份成株发病，若高温、多雨，炭疽病发生严重。

防治方法 及时排水，降低豆田湿度，避免施氮肥过多，收获后及时清除病残体、深翻。

播种前用种子重量 0.5%的 50%多菌灵可湿性粉剂或 50%异菌脲可湿性粉剂拌种，拌后闷几小时，或用 50%福美双可湿粉以种子重量 0.3%拌种，70%丙森锌可湿性粉剂以种子重量的 0.4%拌种。

在开花后喷 25%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液或 47%春雷霉素可湿性粉剂 600 倍液、70%丙森锌可湿性粉剂、50%多菌灵 100g/ 亩对水 50kg 喷雾。

4.大豆胞囊线虫病

分布为害 大豆胞囊线虫病是世界大豆生产上的一种毁灭性病害，在我国主要分布在东北和黄淮海两个大豆主产区的黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、山东、河北、山西、安徽、河南、北京等省市，尤以东北黑龙江省的西部、内蒙古东部的风沙、干旱、盐碱地发生普遍严重。

症　　状 在大豆各生育阶段均可发病。主要为害大豆根系。根系发育不良，侧根少，须根多，须根上着生许多黄白色针头大小的颗粒，肉眼可见，即线虫的胞囊，后期变为褐色脱落。被害根根瘤少，严重时根系变褐腐朽。病株地上部矮小，节间短，花芽少，枯萎，结荚少，叶片发黄。

病　　原 *Heterodera glycines* 称大豆胞囊线虫，属线形动物门胞囊线虫属线虫。雌雄成虫腹部膨大呈鸭梨形，头部尖，乳白色，后变黄褐。雄成虫线形，皮膜质透明，尾端略向腹侧弯曲。卵长椭圆形，一侧稍凹，皮透明。

发生规律 以内藏卵及 1 龄幼虫的胞囊在土壤里和寄主根茬内越冬；带有胞囊的土块夹杂在种子中也可越冬。春季气温变暖，卵开始孵化，2 龄幼虫冲破卵壳进入土壤里，以后钻入大豆根部，在根皮层中发育为成虫。大豆胞囊线虫病发生代数由南向北逐渐减少，和温度正相关。一般认为东北地区每年发生 3～4 代。线虫在田间的传播，主要通过田间作业时农机具和人畜携带的胞囊土壤，此外农作物残枝、粪肥、水流及风雨等也可以传播胞囊。种子中的胞囊是大豆孢囊线虫病的远距离传播途径。

防治方法 加强检疫，选用抗病品种，与禾本科作物轮作，增施底肥和种肥，促进大豆健壮生长，增强植株抗病力，可相对减轻损失。

选用呋喃丹含量高的种衣剂进行种子包衣；或用 35%乙基硫环磷或 35%甲基硫环磷按种子量的 0.5%拌种；或用种子量 2%的大豆根保菌剂拌种，同时兼防根腐病。用 3%呋喃丹颗粒剂每亩 5～6kg，或 5%涕灭威颗粒剂每亩 3～4kg。同种肥一起施入播种沟里，不仅可以防治线虫，还可防治地下害虫等。

提倡施用甲基异柳磷水溶性颗粒剂，以有效成分 300～400g/ 亩，于播种时撒在沟内，湿土效果好于干土，中性土比碱性土效果好，要求用器械施不可用手施，更不准溶于水后手沾药施。此外也可用 3%g 线磷颗粒剂 5kg 拌土后穴施，效果明显。虫量较大地块用 3%呋喃丹颗粒剂 2～4kg/ 亩或 5%甲拌磷颗粒剂 8kg/ 亩、10%涕灭威颗粒剂 2.5～5kg/ 亩。

5.大豆霜霉病

症　　状 主要为害叶片、荚及豆粒。叶片上病斑多角形或不规则形，背面密生灰白色霜霉状物，即病菌的孢囊梗和孢子囊。豆荚病斑表面无明显症状，剥开豆荚，其内部可见不定形的块状斑，其上可见灰白色霉层。豆粒病粒表面全部或大部变白，无光泽，其上黏附一层黄灰色或白色霉层，即病菌的卵孢子和菌丝。

病　　原 *Peronospora manschurica* 称东北霜霉，属鞭毛菌亚门真菌。孢囊梗由气孔伸出，单生或数根丛生，无色，呈二叉状分枝，小枝顶生孢子囊。孢子囊淡黄褐色，单胞，椭圆形。卵孢子黄褐色，近球形，内具 1 卵球。

发生规律 以卵孢子在种子、病荚和病叶内越冬。翌年成为初次浸染源。卵孢子越冬后产生游动孢子侵染胚芽，进入生长点，后蔓延至真叶及腋芽形成系统感染。大豆开花后叶片较易感病，病部产生的孢子囊随风、水传播后引起再侵染。此期雨水多，阴天多，露大雾重，昼暖夜凉或高温交替的天气有利于该病流行。

防治方法 选用抗病品种，中耕除草，将病株残体清除田外销毁以减少菌源，排除积水。

种子药剂处理，播种前用种子重量0.3%的90%乙膦铝可湿粉或3.5%甲霜灵粉剂拌种。或用种子重量0.5%的50%福美双可湿性粉剂拌种，或用72.2%霜霉威水剂、70%敌磺钠等，用量为种子重量0.1%～0.3%；也可用70%丙森锌可湿性粉剂或50%福美双可湿性粉剂与50%多菌灵按3:2比例混合，以种子重量0.5%的量拌种。

发病初期开始喷洒40%百菌清悬浮剂600倍液或25%甲霜灵可湿性粉剂800倍液、58%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂600倍液，对上述杀菌剂产生抗药性的地区，可改用69%安克锰锌可湿性粉剂900～1 000倍液、72%恶霜锰锌可湿性粉剂800～1 000倍液或64%杀毒矾可湿性粉剂800～1 000倍液喷洒，间隔7～10天喷洒1次，连喷2～3次。

6.大豆灰斑病

分布为害 遍及各大豆种植区，主要分布在黑龙江、吉林、辽宁、河北、山东、安徽、江苏、四川、广西、云南等省，尤以黑龙江省最为严重。大豆受害，病粒率一般在20%以上，重者达50%～70%。

症　　状 主要为害叶片，也能侵染茎、荚和种子。叶片的病斑初为红褐色斑点，逐渐扩展成圆形、椭圆形，中央灰色，边缘红褐色的蛙眼状病斑。发病严重时，病斑融合，叶片干枯脱落。茎上病斑椭圆形，中央褐色，边缘深褐色或黑色，中部稍凹陷。荚上病斑圆形或椭圆形，边缘红褐色，中央灰色。豆粒上病斑明显，多为圆形蛙眼状，与叶斑相似。

病　　原 *Cercospora sojina* 称大豆尾孢菌，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗成束从气孔伸出，不分枝，浅褐色，有隔膜，顶部孢痕明显。分生孢子倒棒状，无色透明，有多个隔膜。

发生规律 以菌丝体或分生孢子在病残体或种子上越冬。病残体上产生的分生孢子，是主要初侵染源，在田间主要靠气流传播。带菌种子长出幼苗的子叶即见病斑，温暖潮湿时病斑上产生大量分生孢子，借风雨传播进行再侵染。地势低洼，田间湿度大，发病重。花后降雨多，湿气滞留或夜间结露持续时间长很易大发生。

防治方法 清除病残体，收获后及时翻耕，减少越冬菌量。合理密植，加强田间管理，控制杂草，降低田间湿度。可以用种子重量0.3%的50%福美双可湿性粉剂或50%多菌灵可湿性粉剂拌种。

于发病初期或荚和籽粒易感病期喷药，以控制籽粒上的病斑。最佳防治时期是大豆开花结荚期。用50%多菌灵可湿性粉剂100g/亩、40%多菌灵胶悬剂100g/亩、80%多菌灵超微粉50～60g/亩、70%甲基托布津可湿性粉剂80～100g/亩对水喷施，隔10天左右1次，防治1次或2次。喷药时间要选在晴天上午6～10时，下午3～7时，喷后遇雨要重喷。

7.大豆菌核病

分布为害 大豆菌核病在全国均有发生，以黑龙江、内蒙古地区发病重，发病率高达60%～100%。由于向日葵、油菜、小杂豆、麻类等种植面积扩大，使菌核病在豆田逐年加重，尤其2002年黑龙江省夏、秋季低温多雨，使大豆菌核病发生特重，病株率高达50%以上。

症　　状 从苗期至成熟期均可发病，花期受害重。可产生苗枯、叶腐、茎腐、荚腐等症。苗期茎基部褐变，呈水渍状，湿度大时长出絮状白色菌丝。叶片上初叶面生暗绿色水浸状斑，后扩展为圆形至不规则形斑，病斑中心灰褐色，边缘暗褐色，外有黄色晕圈。湿度大时产生絮状白色菌丝，叶片腐烂脱落。茎秆多从主茎中下部分杈处开始发病，病部水浸状，褐色，后褪为浅褐色至近白色，病斑形状不

规则，常环绕茎部向上下扩展，易倒折。湿度大时在絮状菌丝处形成黑色菌核。豆荚染病，为水浸状不规则病斑，荚内、外均可形成菌核，多不能结实。

病　　原　*Sclerotinia sclerotiorum* 称核盘菌，属子囊菌亚门真菌。菌丝结成粒状菌核，圆柱状或鼠粪状，内部浅白色，表面黑色。子囊盘盘状，浅褐色，肉质，上生子囊。子囊棒状，无色，内含 8 个子囊孢子。子囊孢子单胞，无色，椭圆形。侧丝无色，丝状，夹生在子囊间。

发生规律　以菌核在土壤中、病残体内或混杂在种子中越冬，成为翌年初侵染源。菌核萌发产生子囊孢子，主要借气流传播蔓延进行初侵染，再侵染则通过病健部接触菌丝传播蔓延，条件适宜时，特别是大气和田间湿度高，菌丝迅速增殖，2 ~ 3 天后健株即发病。一般菌源数量大的连作地或栽植过密、通风透光不良的地块发病重。

防治方法　选用抗病品种，雨后及时排水，降低豆田湿度，避免施氮肥过多，及时清除或烧毁残茎以减少菌源。

发病初期喷洒 40%多·硫悬浮剂 600 ~ 700 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 500 ~ 600 倍液、50%混杀硫悬浮剂 600 倍液、80%多菌灵可湿性粉剂 600 ~ 700 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 ~ 1 500 倍液、12.5%治萎灵水剂 500 倍液，于初花末期或发病初期喷洒。

菌核萌发出土后至子囊盘形成盛期，用 50%腐霉利可湿性粉剂 30 ~ 60g/ 亩、50%多菌灵可湿性粉剂 100g/ 亩、30%菌核利可湿性粉剂 50g/ 亩，加水 40 ~ 50kg，或 40%菌核净可湿性粉剂 800 ~ 1 200 倍液喷雾于土表，隔 7 天再喷 1 次。

在大豆开花期，于垄台土表喷洒 50%腐霉利可湿性粉剂 1 500 倍液，或 50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 000 倍液，喷洒过上述药剂的地块防治效果可达 85%以上。

8.大豆其他病害

大豆其他病害种类及防治方法见表 10。

表 10　大豆其他病害

病害名称	为害症状	病　　原	发生规律	防治要点
大豆锈病	叶片初生黄褐色斑，扩展后叶背面稍隆起，表皮破裂后散出棕褐色粉末	*Phakopsora pachyrhizi* 称豆薯层锈，属担子菌亚门真菌	主要靠夏孢子进行传播蔓延，花后易感病，越接近成熟期越易感病	75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液或 36%甲基硫菌灵悬浮剂 500 倍液
大豆细菌性角斑病	为害幼苗、叶、柄、茎及荚。初生褪绿小斑点，水渍状，后变褐有褪绿晕环	*Pseudomonas syringae* pv. *glycinea var.japonica* 称丁香假单胞菌，属细菌	病菌在种子和病株残体上越冬，引起幼苗发病，借风雨传播，引起多次再侵染。暴风雨后易流行	30%琥胶肥酸铜杀菌剂 50 ~ 70g/ 亩、47%春雷霉素 50 ~ 70g/ 亩
大豆褐斑病	为害叶片，病斑不规则，灰褐色，边缘深褐色	*Mycosphaerella sojae* 称大豆球腔菌，属子囊菌亚门	以子囊壳在病叶内越冬。以子囊孢子进行初侵染	75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液
大豆疫霉根腐病	大豆各生育期均可发病。病根变成褐色，侧根、支根腐烂，可向上扩展至地上茎	*Phytophthora megasperma* f. sp. *glycinea* 称大雄疫霉大豆专化型，属鞭毛菌亚门真菌	以卵孢子在土壤中存活越冬，借风雨传播	25%甲霜灵可湿性粉剂 800 倍液、64%杀毒矾可湿性粉剂 500 倍液
大豆立枯病	幼苗和幼株主根及近地面茎基部出现红褐色稍凹陷的病斑，皮层开裂呈溃疡状	*Rhizoctonia solani* 称立枯丝核菌，属半知菌亚门真菌	以菌核或厚垣孢子在土壤中休眠越冬。病菌从气孔、伤口或表皮直接侵入致病	40%三乙膦酸铝可湿性粉剂 200 倍液、64%杀毒矾可湿性粉剂 500 倍液

续表 10

病害名称	为害症状	病　原	发生规律	防治要点
大豆猝倒病	主要侵染幼苗的茎基部，发病初现水渍状条斑，后病部变软缢缩，呈黑褐色	Pythium aphanidermatum 称瓜果腐霉；Pythium debaryanum 称德巴利腐霉，均属鞭毛菌亚门真菌	以卵孢子在表土层越冬，借灌溉水或雨水传播；该病主要在幼苗长出 1～2 片叶之前发生	40%三乙膦酸铝可湿性粉剂 200 倍液、64%杀毒矾可湿性粉剂 500 倍液、72.2%普力克水剂 800 倍液
大豆赤霉病	病斑近圆形至不整形块状，发生在边缘时呈半圆形略凹陷斑	Fusarium roseum 称粉红镰孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在病荚和种子上越冬，结荚时遇高温多雨或湿度大发病重	60%防霉宝水溶性粉剂 1 000 倍液或 50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液
大豆细菌性斑点病	侵染幼苗、叶、茎、荚。初为小斑点，后变深褐色有褪绿晕环，叶背有透明发亮菌脓	Psedomonas syringae pv.glycinea 称丁香假单胞菌，属细菌	病菌在种子和病残体上越冬；第二年引起幼苗发病；借风雨传播；暴风雨后易流行	30%琥胶肥酸铜悬浮剂 500 倍液
大豆褐纹病	为害叶片、荚。病斑多角形，暗褐色，有不明显的轮纹	Septoria glycines 称球壳孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝或分生孢子器在病残体上越冬。从伤口、气孔侵入	50%多菌灵可湿粉或 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 100g/ 亩
大豆灰星病	为害叶片、叶柄、茎、荚。病斑圆形或不规则形，初为淡褐色，后期灰白色	Phyllosticta sojaecola 称叶点霉菌，属半知菌亚门	以分生孢子器在病残体上越冬，借风雨传播。在冷凉、湿润条件下发病重	用 0.3%的 50%福美双可湿性粉剂或 70%敌磺钠可湿粉拌种

9.大豆食心虫

分　布　大豆食心虫(*Leguminivora glycinivorella*)属鳞翅目卷蛾科。分布几乎遍布全国。在东北、华北、内蒙古等地区为害较重。

为害特点　幼虫爬行于豆荚上，蛀入豆荚，咬食豆粒，造成大豆粒缺刻，重者可吃掉豆粒大半，被害粒变形，荚内充满粪便，品质变劣。

形态特征　成虫黄褐至暗褐色，前翅暗褐色。沿前缘有 10 条左右黑紫色短斜纹，其周围有明显的黄色区；外缘在顶角下略向内凹陷；外缘臀角上方有一银灰色椭圆斑，斑内有 3 个紫褐色小斑；后翅浅灰色，无斑纹。卵椭圆形，略有光泽，初产乳白色，后转橙黄色，表面可见一半圆形红带。初孵幼虫黄白色，渐变橙黄色，老熟时变为红色，头及前胸背板黄褐色。腹足趾钩单序环状。蛹黄褐色，纺锤形。

发生规律　1 年发生 1 代，以老熟幼虫在土中结茧越冬。在华北地区，越冬幼虫于 7 月下旬至 8 月上旬上升到土表重新结茧化蛹，8 月中、下旬成虫羽化出土，8 月下旬为产卵盛期，8 月末至 9 月初为卵孵化高峰期，初孵幼虫当天便蛀入豆荚内取食豆荚和豆粒。

防治方法　化蛹期在豆茬地增加中耕次数，豆茬麦地收割后立即深翻细耙，杀死幼虫和蛹。

成虫产卵盛期，喷施 3%辛硫磷粉剂 2kg/ 亩，不仅能毒杀成虫，而且能杀死一部分卵和初孵幼虫；幼虫入荚盛期之前，用 2%杀螟松粉剂 2.5kg/ 亩，或 2%倍硫磷粉剂 2~2.5kg/ 亩喷粉。或用 10%醚菊酯悬浮剂 65～130ml/ 亩、或 10%氯氰菊酯乳油 35～45ml/ 亩，对水喷雾。

10.大豆蚜虫

分　布　大豆蚜虫(*Aphis glycines*)属同翅目蚜科。主要分布在东北、华北、华南、西南等省。

为害特点　以成虫和幼虫吸食大豆嫩枝叶的汁液，造成大豆茎叶卷缩，根系发育不良，生长停滞，植株矮小，分枝结荚减少。此外还可传播病毒病。

形态特征　有翅孤雌蚜长椭圆形，头、胸黑色，额瘤不明显，触角第 3 节具次生感觉圈 3～8 个，

第6节鞭节为基部两倍以上；腹部圆筒状，基部宽，黄绿色，腹管基半部灰色，端半部黑色，尾片圆锥形。无翅孤雌蚜长椭圆形，黄色至黄绿色，腹部第1、7节有锥状钝圆形突起。

发生规律 1年发生十几代。以卵在鼠李的腋芽、枝干或隙缝里越冬。次年春季4月间平均气温约达10℃时，鼠李芽鳞露绿，开始孵化为干母。5月中、下旬鼠李开花前后产生有翅迁飞蚜，向豆田迁飞为害，在豆田孤雌胎生繁殖10余代。6月末至7月初是豆田大豆蚜盛发前期，7月中、下旬为盛发期，可使大豆受害成灾。在越冬孵化、幼蚜成活和成蚜繁殖期，如雨水充沛，鼠李生长旺盛，则蚜虫成活率高，繁殖量大；大豆蚜盛发前期，如旬平均气温达20～24℃，旬平均相对湿度在78%以下，极有利于大豆蚜的繁殖，导致花期严重为害。

防治方法 及时铲除田边、沟边、塘边杂草，减少虫源。

用大豆种衣剂拌种，40%甲基异柳磷乳剂按种子重量的0.2～0.3%拌种，可防治苗期蚜虫，同时兼治苗期的某些其他害虫。

蚜虫发生量大，在苗期或蚜虫盛发前防治。当有蚜株率达10%或平均每株有虫3～5头，即应防治。目前可选用40%氧化乐果乳油800倍液或3%啶虫咪乳油1 000～1 500倍液、20%丁硫克百威乳油800倍液、50%抗蚜威可湿性粉剂1 500倍液、2.5%联苯菊酯乳油3 000倍液、50%辛硫磷乳剂油稀释1 500～2 000倍、1%阿维菌素1 000～3 000倍液、10%吡虫琳可湿性粉剂2 000～3 000倍液喷雾。

11.**大豆卷叶螟**

分　　布 大豆卷叶螟(*Sylepta ruralis*)属鳞翅目螟蛾科。是大豆的主要害虫，主要发生在华北和东北地区。

为害特点 以幼虫蛀食大豆叶、花、蕾和豆荚。幼虫蛀入花蕾和嫩荚，被害蕾易脱落，被害荚的豆粒被虫咬伤，蛀孔口常有绿色粪便，虫蛀荚常因雨水灌入而腐烂。幼虫为害叶片时，常吐丝把两叶黏在一起，躲在其中咬食叶肉、残留叶脉。3龄开始卷叶，4龄卷成筒状。

形态特征 成虫黄白色小蛾，头部黄白，稍带褐色，两侧有白色鳞片。前翅黄褐色，后翅白色、半透明。卵 椭圆形，黄绿色，表面有近六角形的网纹。幼龄幼虫黄白，取食后可以透过虫体看到体内内脏，呈绿色。蛹淡褐色，翅芽明显，伸至第4腹节，蛹外有两层白色的薄丝茧。

发生规律 在辽宁省一年发生2代，6月上旬出现越冬代成虫。7月中下旬至8月末为产卵盛期。幼虫为害盛期7月下旬至8月上旬，8月中下旬进入化蛹盛期。8月下旬至9月上旬又出现下一世代成虫，田间世代重叠，常同时存在各种虫态。成虫有趋光性，卵多产在植株下部叶片，第2代产卵部位多在大豆上部叶片，幼虫3龄前喜食叶肉，不卷叶，3龄后开始卷叶，4龄幼虫则将叶片全卷成筒状，潜伏其中取食为害，食量增大，有时把几个叶片卷缩一起。幼虫尚有转移为害习性，幼虫老熟后在卷叶内化蛹。

防治方法 及时清理田园 对落花、落蕾和落荚要及时清理出田外处理，以免转移为害。

在卵孵化盛期，用50%杀螟松800～1 000倍液、80%敌敌畏1 000倍液、90%晶体敌百虫1 500倍液、4.5%高效氯氰菊酯乳油2 000倍药液喷雾，每10天左右喷施一次。

12.**豆荚螟**

分　　布 豆荚螟(*Etiella znckendlla*)属鳞翅目螟蛾科。是大豆重要害虫之一。分布北起吉林、内蒙古，南至台湾、广东、广西、云南。在河南、山东为害最重。

为害特点 以幼虫在豆荚内蛀食，被害籽粒轻则蛀成缺刻；重则蛀空。被害籽粒内充满虫粪，发褐以致霉烂。

形态特征 成虫体暗黄褐色；前翅狭长，灰褐色，近翅基1/3处有1条金黄色隆起横带，外围有淡黄褐色宽带，前缘有1条白色纵带。卵椭圆形，初产白色，渐变红色，表面有网纹。幼虫5龄，初孵黄白

色，渐变绿色。4～5龄幼虫前胸盾片中央有“人”字形黑纹。蛹体黄褐色。茧长椭圆形，白色丝质，外附有土粒。

发生规律 豆荚螟发生代数随地区和气候条件的不同而变化，北方2～3代，南方4～5代。以老熟幼虫在寄主植物附近土表下结茧越冬。每年6～10月为幼虫发生为害期。成虫白天躲在叶背或杂草上，傍晚活动，趋光性不强。

防治方法 适当调整播种期，使寄主结荚期与成虫产卵盛期错开，可压低虫源，减轻为害。

应采取“治花不治荚”的药剂防治策略，于作物始花期喷第1次药，盛花期喷第2次药，两次喷药间隔为7～10天，重点喷蕾、花、嫩荚及落地花，连喷2～3次。药剂可选用BT乳剂+2.5%溴氰菊酯乳油(10:1)1 000～1 500倍液，或2.5%氯氟氰菊酯乳油4 000倍液，或10%氯氰菊酯3 000倍液、80%敌敌畏乳油1 000倍液、20%三唑磷乳油700倍液、5%氟虫腈胶悬剂2 500倍液、90%晶体敌百虫、50%杀螟松乳油、50%马拉硫磷乳油均用1 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油3 000倍液、20%氰戊菊酯乳油2 000～3 000倍液。

13.豆天蛾

分　　布 豆天蛾(*Clanis bilineata tsingtauica*)属鳞翅目天蛾科。分布广泛，除西藏未见外，其他各省区均有发生，在山东、河南等省为害较重。

为害特点 幼虫食叶，为害轻时将叶片吃成网状，严重时将全株叶片吃光，不能结荚。

形态特征 成虫体、翅黄褐色，头及胸部有较细的暗褐色背线，腹部背面各节后缘有棕黑色横纹。前翅狭长，前缘近中央有较大的半圆形褐绿色斑，中室横脉处有一个淡白色小点，内横线及中横线不明显，外横线呈褐绿色波纹；后翅暗褐色，基部上方有超色斑。卵椭圆形，初产黄白色，后转褐色。老熟幼虫体黄绿色，体表密生黄色小突起。蛹红褐色。

发生规律 每年发生1～2代，均以老熟幼虫在9～12cm土层越冬。翌年春暖时幼虫移动土表化蛹。北方1代区6月中旬化蛹，7月上旬为羽化盛期，7月中下旬至8月上旬为成虫产卵盛期，7月下旬至8月下旬为幼虫发生盛期，9月上旬幼虫老熟入土越冬。南方2代区5月上中旬化蛹和羽化，5月下旬至7月上旬发生第一代幼虫，7月下旬至9月上旬发生第二代幼虫；8月中下旬为发生盛期，9月中旬后以老熟幼虫入土越冬。幼虫共5龄，幼虫4龄前白天多藏于叶背，夜间取食(阴天则全日取食)；4～5龄幼虫白天多在豆秆枝茎上为害，并常转株为害。豆天蛾的天敌有赤眼蜂、寄生蝇、草蛉、瓢虫等，对豆天蛾的发生有一定控制作用。

防治方法 合理间作，高秆作物有碍成虫在大豆上产卵，大豆与玉米等高秆作物间作，可显著减轻受害程度。

于3龄前幼虫期喷药处理，用50%辛硫磷乳剂1 000倍液、20%氰戊菊酯乳油2 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油2 000倍液、50%马拉硫磷乳油稀释1 000倍喷雾防治；或用2%甲萘威粉剂或2.5%敌百虫粉剂2～2.5kg/亩喷撒。

14.豆秆黑潜蝇

分　　布 豆秆黑潜蝇(*Melanagromyza sojae*)属双翅目潜蝇科。广泛分布于我国黄淮、南方等大豆产区。

为害特点 以幼虫在大豆主茎、侧枝和叶柄内钻蛀为害，造成茎秆中空，受害植株叶片发黄脱落、比健株明显矮化。成株期受害，造成花、荚、叶过早脱落，千粒重降低而减产。

形态特征 成虫为小型蝇，体色黑亮，腹部有蓝绿色光泽，复眼暗红色；触角3节，第3节钝圆，其背中央生有角芒1根，长度为触角的3倍，仅具毳毛。前翅膜质透明，具淡紫色光泽。卵长椭圆形，乳白色，稍透明。三龄幼虫额突起或仅稍隆起；口钩每颚具1端齿，端齿尖锐，具侧骨，下口骨后方中

部骨化较浅；前气门短小，指形，具 8～9 个开孔，排成 2 行；后气门棕黑色，烛台形，具 6～8 个开孔，沿边缘排列，中部有几个黑色骨化尖突，体乳白色。蛹长筒形，黄棕色。

发生规律 黄河流域年发生 4～5 代，以蛹在寄主根茬和秸秆中越冬。翌年 6 月中下旬羽化、产卵。各代幼虫盛发期：1 代 7 月上旬为害春大豆；2 代 7 月末 8 月初，3 代 8 月下旬为害春豆和夏豆；4、5 代在 9 月上中旬重叠发生为害晚大豆。成虫多集中在上部叶面，卵单粒散产于叶背近基部主脉附近表皮下。幼虫孵化后即在叶内蛀食，形成一条极小而弯曲稍透明的隧道。

防治方法 清除落在地上的茎、叶和叶柄。增施基肥、提早播种、适时间苗。

在成虫盛发期至幼虫蛀食之前进行药剂防治。可采用 50%辛硫磷乳油 1 000 倍液或 2.5%高效氟氯氰菊酯乳油 3 000 倍液、50%杀螟松乳油 1 000 倍液喷施。

北方夏大豆开花期，平均每株有 1 头时，用 50%辛硫磷乳油 1 000 倍液、90%灭多威可湿性粉剂 4 000 倍液、50%杀螟松、50%马拉硫磷 1 000 倍液喷雾；也可用 2.5%敌百虫粉剂 1.5～2kg/ 亩喷粉。每次施药后隔 7～10 天再防治一次，效果更佳。

主要防治成虫和初孵幼虫。可采用 10%吡虫啉可湿性粉剂 15～20g/ 亩或 40%乐果乳油 50～75ml/ 亩，亦可用 50%辛硫磷乳油 50ml/ 亩，对水 50kg 在大豆盛花期开始连喷两次，每 10 天喷洒一次；在夏至后出苗则要提前到初花期开始喷洒，每 10 天喷 1 次，连喷三次即可。3%氯唑磷颗粒剂 2kg/ 亩，在豆苗出土后，拌土 20kg 条施，防效显著，但要注意施药后淋水；同时不要使药剂与豆苗直接接触，以免产生药害，药物持效期可达 40 天以上。

15.大豆其他害虫

大豆其他害虫种类及防治方法见表 11。

表 11 大豆其他害虫

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
豆银纹夜蛾（*Autographa nigrisigna*）	幼虫仅啃食叶肉，留下透明表皮，将叶片边缘咬成缺刻和孔洞，甚至全部吃光	成虫黄褐色，前翅有蓝紫色光泽，翅中央有一银白色近三角形斑纹和一钩形斑纹	年发生 3 代，7 月上中旬为害最盛	5%高效氯氰菊酯乳油 2 000 倍液
豆灰蝶（*Plebejus argus*）	幼虫咬食叶片下表皮及叶肉，严重的把整个叶片吃光，只剩叶柄及主脉	雌雄异形。雄翅正面青蓝色，具青色闪光。雌翅棕褐色，前、后翅亚外缘的黑色斑镶有橙色新月斑	年发生 5 代，4 月底至 5 月初进入羽化盛期，6～9 月为害期	25%灭幼脲 3 号悬浮剂 500～600 倍液，20%氰戊菊酯乳油 2 000 倍液
大豆荚瘿蚊（*Asphondylia ervi*）	幼虫为害豆荚，致豆荚扭曲，干枯脱落	成虫深紫黑色，触角丝状，褐色，前翅浅灰褐色	年发生 3 代，5 月出现成虫，8 月为害大豆	10%吡虫啉可湿性粉剂 1 500 倍液，25%喹硫磷乳油 1 500 倍液
大豆毒蛾（*Cifuna locuples*）	幼虫为害叶片，咬成洞孔或缺刻。严重时可将全叶吃光	成虫触角褐黄色，腹部褐色，前翅布白色鳞片，后翅淡黄色	年发生 3～5 代，4 月开始为害，6 月出现第一代成虫	90%晶体敌百虫 800 倍，80%敌敌畏乳油 1 000 倍
双斑萤叶甲（*Monolepta hieroglyphica*）	为害大豆叶片，可将叶片吃成孔洞，严重时可将叶肉吃光，仅留叶脉	成虫长卵形，头、胸部红褐色，触角达褐色，鞘翅上有两个淡黄斑	年发生 1 代，5 月孵化幼虫，7 月中旬见成虫，并进入为害盛期	50%辛硫磷乳渍 1 500 倍液，2%杀螟松粉剂 2kg/ 亩
草地螟（*Loxostege sticticalis*）	幼虫在叶背啃食叶肉，仅留上表皮；之后为害心叶，严重时可将豆苗吃光	成虫体翅灰褐色，前翅有暗褐色斑，后翅灰色，搂翅端较淡	年发生 2～4 代，5 月代蛹羽化	2.5%溴氰菊酯或 2.5%氯氟氰菊酯乳油 25ml/ 亩

续表 11

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
斑须蝽（*Dolycoris baccarum*）	以成虫、若虫吸食茎、叶和荚上的汁液，使叶和嫩芽枯萎，花荚脱落	成虫椭圆形，体被细绒毛及黑色刻点	年发生 2 代，4 月初出现，6 月中下旬第 2 代幼虫孵化为害大豆	40%乐果乳油 80～100 ml/亩，20%灭多威乳油 1 500 倍液
豆芜菁（Epicauta gorhami）	以成虫为害叶片幼嫩部位。将叶片咬成孔洞或缺刻，甚至吃光，只剩网状叶脉。也为害嫩茎及花瓣	成虫体和足黑色；头红色，具 1 对光亮的黑瘤；前胸背板中央和每个鞘翅中央各有一条由灰白毛组成的宽纵纹。幼虫复变态。蛹黄白色，复眼黑色	在华北地区年发生 1 代，华南地区年发生 2 代，以 5 龄幼虫在土中越冬。一代区成虫于 6 月下旬至 8 月中旬发生为害	20%氰戊菊酯或 2.5%溴氰菊酯乳油 2 500 倍液、80%敌敌畏乳油或 90% 晶体敌百虫 1 000～1 500 倍液均匀喷雾
豆叶螨（*Tetranychus phaselus*）	以成螨、若螨为害叶片，在叶背结网吸食汁液，初叶面上出现白色斑痕，严重的致叶片干枯或呈火烧状，造成严重减产	雌螨体椭圆形，深红色，体侧具黑斑。雄螨体体黄色，有黑斑。幼螨体近圆形，暗绿色，眼红色，3 对足。若螨体大于幼虫，颜色也较深	东北年发生 10 代左右。5 月下旬开始发生，7 月中旬是发生盛期	25% 三唑锡乳油 1 000～2 000 倍液、70%g 螨特乳油 35～65ml/亩、10%联苯菊酯乳油 10ml/亩

16.大豆各生育期病虫草害防治策略与农药应用技术

（1）大豆病虫草害综合防治历的制订　大豆栽培管理过程中，应总结本地大豆病虫草害的发生特点和防治经验，制订病虫草害防治计划，适时进行田间调查，及时采取防治措施，有效控制病虫杂草的为害，保证丰产、丰收。

大豆田病虫草害的综合防治工作历见表 12，各地应根据自己的情况采取具体的防治措施。

表 12　大豆田病虫草害综合防治历

生育期	日　期	主要防治对象	防治措施
播种期	春大豆 4 月上旬至 5 月中旬；夏大豆 6 月上、中旬	地下害虫、豆蚜、紫斑病、炭疽病、大豆胞囊线虫病；杂草	喷施芽前除草剂、药剂拌种、土壤处理
苗期	春大豆 4 月中下旬至 5 月中旬；夏大豆 6 月上中旬	杂草	喷施除草剂
开花期	6～7 月	蚜虫、花叶病毒病	喷施杀虫、杀菌剂、除草剂
结荚成熟期	7 月下旬至 9 月	豆天蛾、大豆食心虫、豆荚螟、大豆紫斑病、大豆霜霉病、大豆炭疽病	喷施杀虫剂、杀菌剂

（2）播种期农药复配防治技术　播种期，春大豆在 4 月上旬至 5 月中旬，夏大豆在 6 月上、中旬，这一时期是大豆病虫草害防治上的重要时期。

这一时期害虫主要有地下害虫的为害，通过拌种也是控制豆蚜的重要措施；病害主要有大豆紫斑病、霜霉病、炭疽病等，播种期是其重要侵染阶段，有效地控制侵染可以减轻其后期的为害。另外，在大豆胞囊线虫病发生地块或地区，在播种期进行种子处理或土壤处理是控制该病为害的最有效措施。

用 3%呋喃丹颗粒剂按种子量的 0.5%～0.8%＋40%拌种双可湿性粉剂按种子量的 0.3%～0.5%拌种，可以将药剂与少量细土混匀，将大豆种子用水稍微湿润，而后与药土拌匀，马上播种。大豆胞囊

线虫病重的地块，还要用3%呋喃丹颗粒剂2～3kg/亩处理土壤。如果大豆胞囊线虫病不发生地块，杀虫剂也可用甲基异柳磷、辛硫磷、甲胺磷等药剂拌种，具体方法可以参考前面的介绍。

为进一步促进出苗、多长根、增加耐旱能力，可以用ABT生根粉浓度为5×10^{-6}～10×10^{-6}药液浸种2小时，捞出晾干播种。也可用一些微肥，如钼酸铵3.5g/亩，锰、铜肥0.1%溶液拌种，增产效果明显。如能用根瘤菌拌种，增产更为显著。

播种期是大豆化学除草的有利时机。大豆田杂草的优势种类有狗尾草、苘麻、稗草、牛筋草、苍耳、反枝苋、莎草、马唐、酸模叶蓼；亚优势种类有铁苋菜、狗牙根、金狗尾草、地锦、龙葵、牛繁缕、菟丝子。大豆田杂草发生有两种类型：集中型，对于一些肥水条件良好，大豆适期播种地块，杂草出土早而集中，一般在大豆播种5天后出现杂草萌芽高峰，播种25天后杂草出苗数可达杂草总数的90%以上，待大豆封垄后杂草很少发生，大豆生长期间杂草出苗期可持续40天左右；二是分散型，水肥条件差、播种不适时、大豆长势差的地块，杂草出土也较为分散，一般在播种10天后出现杂草萌芽高峰，播种40天后杂草出土数达90%以上，杂草出苗期可持续70天以上。在杂草防除时，应根据种植情况采取具体措施，抓好杂草萌芽出苗期杂草防除的重要时期。

在大豆非主产区，豆田除草剂应用较少，豆田主要杂草为马唐、狗尾草、牛筋草、菟丝子、藜、反枝苋，杂草比较好防治，生产中可以用酰胺类、二硝基苯胺类除草剂。在大豆播后苗前施用，最好在播种后的3天之内施药，可以用50%乙草胺乳油100～150ml/亩、72%异丙甲草胺乳油150～200ml/亩、72%异丙草胺乳油150～200ml/亩、33%二甲戊乐灵乳油150～200ml/亩，对水50～80kg喷雾土表。土壤有机质含量低、砂质土、低洼地、水分足，用药量低，反之用药量高。土壤干旱条件下施药要加大用水量或进行浅混土(2～3cm)，施药后如遇干旱，有条件的可以灌水。大豆幼苗期，遇低温、多湿、田间长期积水或药量过多，易受药害。其药害症状为叶片皱缩，待大豆长至3片复叶以后，即北方进入7月、温度升高可以恢复正常生长，一般对产量无影响。

在大豆主产区，豆田除草剂应用较多，豆田杂草为害严重，特别是酰胺类、芳氧基苯氧基丙酸类和环己烯酮类除草剂不能防治的一些阔叶杂草、香附子大量上升，杂草比较难治，生产中应选用适当的除草剂配方。在大豆播后苗前施用，最好在播种的3天之内施药，对水土表喷施，用50%乙草胺乳油100ml/亩+24%乙氧氟草醚乳油10～15ml/亩、72%异丙草胺乳油150ml/亩+10%氯嘧磺隆可湿粉5～7.5g/亩、对水50～80kg喷雾土表。东北地区大豆可以用5%普杀特水剂100～140ml/亩或50%乙草胺乳油75ml/亩+48%广灭灵乳油50～65ml/亩，可于大豆播种前、播后苗前或大豆出苗后早期施药，可以有效防除小藜、刺苋、凹头苋、蓼等阔叶杂草及狗尾草、碎米莎草等单子叶杂草，注意对后茬油菜、甜菜等有药害。土壤有机质含量低、砂质土、低洼地、水分足，用药量低，反之用药量高。土壤干旱条件下施药要加大用水量或进行浅混土(2～3cm)，施药后如遇干旱，有条件的可以灌水。大豆幼苗期，遇低温、多湿、田间长期积水或药量过多，易受药害。其药害症状为叶片皱缩，待大豆长至3片复叶以后，即北方进入7月、温度升高可以恢复正常生长，一般对产量无影响。

(3)*苗期农药复配防治技术*　在6～7月份，大豆处于旺盛生长期，该期病虫害主要是防治蚜虫和大豆花叶病毒病；也可以喷施一些植物激素与微肥，以促进生长；对于播种期未能进行化学除草的豆田。苗期也是化学除草的有利时机。

对于大豆花叶病严重的地区或敏感品种要及早防治蚜虫，控制大豆花叶病。可喷洒40%氧化乐果乳油1 000～2 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油2 000～4 000倍液、50%抗蚜威可湿性粉剂2 000倍液、50%辛硫磷乳油1 500~2 000倍液、2.5%联苯菊酯乳油3 000倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂2 500倍液等药剂防治大豆蚜虫。

对于一些生长过旺的豆田，可以喷施浓度为2×10^{-4}多效唑溶液，并可以促分枝，促进花的形成。

或喷洒叶面宝 8 000 ~ 1 0000 倍液、翠竹牌生长促进剂、亚硫酸氢钠 6g/ 亩、追施硼砂 0.2%溶液等叶面肥。

对于前期未能封闭除草的田块，在杂草基本出齐，且杂草处于幼苗期时应及时施药。对于多数大豆田，特别是除草剂应用较少的地区或地块，马唐、狗尾草发生为害严重，占杂草的绝大多数。具体药剂如下：5%精喹禾灵乳油 50 ~ 75ml/ 亩、10.8%高效氟吡甲禾灵乳油 20 ~ 40ml/ 亩、12.5%稀禾定乳油 50 ~ 75ml/ 亩、24%收乐通乳油 20 ~ 40ml/ 亩、施药时视草情、墒情确定用药量。草大、墒情差时适当加大用药量。对水 30kg 均匀喷施。

对于多数大豆田，在除草剂应用较少的地区或地块，马唐、狗尾草为主，并有藜、苋少量发生的地块。在杂草基本出齐，且杂草处于幼苗期时应及时施药。具体药剂如下：5%精喹禾灵乳油 50 ~ 75ml/ 亩 +48%苯达松水剂 150ml/ 亩、10.8%高效氟吡甲禾灵乳油 20 ~ 40ml/ 亩 +25%三氟羧草醚水剂 50ml/ 亩、5%精喹禾灵乳油 50 ~ 75ml/ 亩 +24%乳氟禾草灵乳油 20ml/ 亩，宜在大豆 2 ~ 4 片羽状复叶时施药，施药时视草情、墒情确定用药量。草大、墒差时适当加大用药量。对水 30kg 均匀喷施。

在大豆主产区，除草剂应用较多的地区或地块，马齿苋、铁苋等阔叶杂草发生较多的地块。在杂草基本出齐，且杂草处于幼苗期时应及时施药。具体药剂如下：10%乙羧氟草醚乳油 10 ~ 30ml/ 亩、48%苯达松水剂 150ml/ 亩、25%三氟羧草醚水剂 50ml/ 亩、24%乳氟禾草灵乳油 20ml/ 亩，宜在大豆 2 ~ 4 片羽状复叶时施药，大豆田施药过早或过晚均会加大药害。施药时视草情、墒情确定用药量。对水 30kg 均匀喷施。

在大豆主产区，除草剂应用较多的地区或地块，香附子、马齿苋、铁苋等阔叶杂草发生较多的地块。在杂草基本出齐，且杂草处于幼苗期时应及时施药。具体药剂如下：10%乙羧氟草醚乳油 10 ~ 30ml/ 亩、48%苯达松水剂 150ml/ 亩、25%三氟羧草醚水剂 50ml/ 亩、24%乳氟禾草灵乳油 20ml/ 亩，二苯醚类药剂宜在大豆 2 ~ 4 片羽状复叶时施药，大豆田施药过早或过晚均会加大药害。施药时视草情、墒情确定用药量。对水 30kg 均匀喷施。

(4)开花结荚期农药复配防治技术　7 月下旬以后大豆进入开花、结荚期，一般到 9 月份成熟，这一时期病虫害种类多、为害重，是防治病虫害，保证产量与品质的关键阶段。在过去的大豆栽培中，人们仅防治豆天蛾，对豆荚螟、大豆食心虫，特别是一些中后期病害重视不足，正是由于这些病虫造成一般年份减产 2 ~ 3 成，豆粒大量霉烂、残缺不整，应采取防治措施。

豆天蛾的防治一般在 8 月份注意田间观察，尽早施药防治。大豆食心虫、豆荚螟应在大豆结荚期，结合有关单位的虫情预报，调查田间蛾、虫量，及时施药防治。具体防治药剂如下：

防治豆天蛾，用 50%辛硫磷乳油 1 000 倍液、20%氰戊菊酯乳油 2 000 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 2 000 倍液、或 50%敌敌畏、90%晶体敌百虫稀释 700 ~ 1 000 倍、50%马拉硫磷乳油稀释 1 000 倍喷雾防治。

防治大豆食心虫，用 2%杀螟松粉剂 2.5kg/ 亩，或 1.5%甲基对硫磷粉剂 2 ~ 2.5kg/ 亩喷粉；或用 10%醚菊酯悬浮剂 65 ~ 130ml/ 亩，或 10%氯氰菊酯乳油 35 ~ 45ml/ 亩，对水喷雾。

防治豆荚螟，可喷施 10%氯氰菊酯 3 000 倍液，或 80%敌敌畏乳油 1 000 倍液、20%三唑磷乳油 700 倍液，2.5%氯氟氰菊酯乳油 4 000 倍液，5%氟虫腈胶悬剂 2 500 倍液、90%晶体敌百虫，或 50%杀螟松乳油，或 50%马拉硫磷乳油均用 1 000 倍液，或 2.5%溴氰菊酯乳油 3 000 倍液，或 20%氰戊菊酯乳油 2 000 ~ 3 000 倍液。

病害主要有大豆紫斑病、大豆霜霉病、大豆炭疽病，一般在大豆结荚到鼓粒期，根据病情可以结合杀虫剂喷施一些杀菌剂。可以使用 70%甲基托布津可湿性粉剂 600 ~ 1 000 倍液，或 40%多溴福可湿性粉剂 500 ~ 600 倍液，或 70%普克菌可湿性粉剂 500 ~ 800 倍液，第一次喷药后隔 7 ~ 10 天再施

药一次，一定要喷药全面、细致。对于霜霉病重的豆田还要在上述药剂中加入15%甲霜灵可湿性粉剂500～600倍液，或40%乙膦铝可湿性粉剂200～300倍液等，效果更好。

为进一步增产，可以在结荚前期喷施0.2%硼砂溶液或0.1%硫酸铜溶液、叶面宝8 000～1 0000倍液、亚硫酸氢钠6g/亩、活力素等叶面肥和植物激素。

五、花生病虫草害防治策略与农药应用技术

花生是我国重要油料作物之一。据报道，我国已发现的花生病害有30多种，为害较重的有褐斑病、黑斑病、茎腐病、锈病、病毒病、冠腐病、网斑病、根结线虫病、青枯病等。花生虫害有地下害虫、红蜘蛛等50多种。因为花生苗期较长、植株较低，杂草严重地影响着花生的产量和品质。

1.**花生叶斑病**

分布为害 花生叶斑病包括褐斑病和黑斑病，在花生各产区均有发生。是花生生长期普遍发生的叶部病害，影响叶的光合效能，使荚果不饱满，降低产量和品质，一般可造成减产10%～20%，严重可达40%以上。

症　　状 花生褐斑病主要为害花生叶片，初为褪绿小点，后扩展成近圆形或不规则形小斑，病斑较黑斑病大而色浅，叶正面呈暗褐或茶褐色，背面颜色较浅，病斑周围有亮黄色晕圈。湿度大时病斑上可见灰褐色粉状霉层，即病菌分生孢子梗和分生孢子。

花生黑斑病主要为害叶片、叶柄、茎和花柄。叶斑现于叶正背两面，圆形或近圆形，暗褐色或黑色，病斑扩展后融合成大型不规则斑块，病斑背面有小黑点，排列呈同心轮纹状。叶柄、茎和花柄染病，产生线形或椭圆形病斑，深褐色至黑褐色，有时外围具浅黄色水渍状晕圈。

病　　原 褐斑病 *Cercospora arachidicola* 称落花生尾孢，属半知菌亚门真菌。子座多散生于病斑正面，深褐色。分生孢子梗黄褐色，具0～2个隔膜，不分枝，直或微弯。分生孢子无色或淡褐色，倒棒状、略弯曲，基部圆，顶端渐尖。

黑斑病 *Cercospora personata* 称球座尾菌，属于半知菌亚门真菌。子实体生于叶两面，以叶背面居多。子座生于表皮下，近球形或长条形，褐色至黑色。分生孢子梗直或稍弯曲，青褐色至烟黑色，较短粗，不分枝，具横隔膜0～1个。分生孢子暗青黄色，圆柱状，倒棍棒形，直立或略曲，顶部钝圆，基部倒圆锥平截，基脐明显。

发生规律 病菌以子座或菌丝团在病残体上越冬，也可以子囊壳在病组织中越冬。翌年遇适宜条件，子座和菌丝团产生分生孢子借风雨传播，孢子落到花生叶片上，遇适宜温度和水滴，萌发产生芽管，直接穿透表皮进入组织内部，产生分枝型吸器汲取营养。主要发生在花生生长的中后期，春花生田有两个明显的发病高峰：第一发病高峰在开花下针期，为6月中下旬。第二发病高峰在花生中后期，为8月中下旬。夏花生只有1个发病高峰，在8月下旬至9月上旬，发病程度轻于春花生。

防治方法 花生收获后，要清除田间病残体，并及时进行耕翻，合理密植，降低湿度，加强田间管理，及时排水，提高抗病力。

始花期调查病叶率，当田间病叶率10%～15%时开始施药，每隔15天施药1次，连续防治2～3次。可喷洒50%多菌灵可湿性粉剂1 000～1 500倍液，或75%百菌清可湿性粉剂600～800倍液，70%代森锌可湿性粉剂400～600倍液，70%甲基硫菌灵1 000～1 500倍液。

发病初期喷洒50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液、40%百菌清悬浮剂600倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂600倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂400～500倍液、2%嘧啶核苷酸类抗生素水剂200倍液、75%百菌清+70%托布津(1∶1)1 000～1 500倍液，喷匀喷足。

2.花生网斑病

症　　状　主要发生在花生生长的中后期，以为害叶片为主，茎、叶柄也可受害。一般植株下部叶片先发病，在叶片正面产生褐色小点或星芒状网纹，病斑扩大后形成近圆形褐色至黑褐色大斑，边缘呈网状不清晰，表面粗糙，着色不均匀，病斑背面初期和中期不表现症状。叶柄和茎受害，初为一褐色小点，后扩展为长条形或椭圆形病斑，中央略凹陷，严重时引起茎叶枯死。后期病部有不明显的黑色小点(分生孢子器)。

病　　原　*Phoma arachidicola* 称花生茎点霉，属半知菌亚门真菌。燕麦琼脂培养基上菌落呈白色至灰白色，厚垣孢子生于菌丝中，褐色球形。分生孢子器黑色，近球形，埋生或半埋生于病组织中，具孔口。分生孢子无色，长椭圆形，多双胞，分隔处稍缢缩。

发生规律　以菌丝和分生孢子器在病残体上越冬。翌年条件适宜时从分生孢子器中释放分生孢子，借风雨传播进行初侵染。分生孢子产生芽管穿透表皮侵入，菌丝在表皮下呈网状蔓延，毒害邻近细胞，引起大量细胞死亡，形成网状坏死斑。病组织上产生分生孢子进行多次再侵染。在冷凉、潮湿条件下，病害发生严重，在适宜温度下，保持高湿时间越长发病越重。一般雨后 10 天左右便出现 1 次发病高峰。连作田比轮作田发病重，水浇地和涝洼地比旱地和干燥地发病重；播后 50 日龄之前的植株很少发病。

防治方法　花生收获后要尽量清除田间病残体，适时播种，合理密植，施足基肥。

发病初期喷洒 70%代森锰锌可湿性粉剂 500 ~ 600 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 700 ~ 800 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液 +70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液。隔 10 ~ 15 天一次，连防 2 ~ 3 次。

3.花生茎腐病

分布为害　花生茎腐病是花生的常见病害，各花生产区均有发生，以山东、江苏、河南、河北、陕西、辽宁、安徽、海南、广东等省发生较重。发病率一般为 10% ~ 20%，严重的达 60% ~ 70%，常造成整株枯死，减产 60%，它是花生死棵的重要原因。

症　　状　此病多发生在花生生长的前期，生长后期也可以感病。主要为害花生的茎基部、根部和茎部，也为害子叶。苗期子叶感病，病部变为黑褐色，呈干腐状，蔓延到茎基部后，使茎基部变黑褐色腐烂，病株叶片变黄，萎蔫下垂，数天后即可枯死。干燥时病部皮层紧贴茎秆，髓中空。病株主茎和侧枝的茎基部逐渐变黑枯死，枯死部分可向上蔓延达 10 ~ 20cm 处，潮湿时病部密生许多小黑点，即病菌的分生孢子器，病株易从地面病部折断，导致病株枯死，也有仅侧枝或茎秆中部感病的，病部以上茎叶枯死。

病　　原　*Diplodia gossypina* 称棉壳色单隔孢，属于半知菌亚门真菌。分生孢子器黑色，球形，生在寄主表皮下，有孔口突出寄主表皮外。分生孢子未成熟时，无色透明，单细胞，椭圆形，成熟时变为暗褐色，双胞。分生孢子梗无色，细长。菌落初白色，数天后变黑色。

发生规律　以菌丝和分生孢子器在花生种子或土壤中的病残体上越冬，成为翌年的初侵染源。田间传染主要靠雨水径流、大风、农事操作等。病菌侵染的最有利时期是苗期，其次是结果期。河南、山东 6 月中旬为发病高峰，7 月底至 8 月初为发病的又一次高峰。花生生长后期分枝易被病菌侵染，造成枝条死亡。收获期遇有连阴雨，种荚不能迅速晒干，常出现荚果发霉，造成翌年发病率高且早。土质黏重、土层薄、基肥不足、出苗迟缓的易发病。

防治方法　病田可与禾谷类作物和其他非寄主作物轮作。花生收获后及时清除田间遗留的病株残体，增施肥料。药剂浸种，用 50%多菌灵可湿性粉剂按干种子量的 0.5%，或 25%多菌灵可湿性粉剂 1%，先用 25 ~ 30kg 水稀释成药液，倒入 50kg 种子浸种 6 ~ 12 小时，中间翻动 2 ~ 3 次，使种子把药液

吸收；也可用50%多菌灵可湿性粉剂按种子量的0.25%，掺入细土1.5～2kg，分层喷水撒匀药土，催芽播种；也可用50%拌种双可湿性粉剂0.3%～0.5%种子量浸种，或以种子量的0.2%～0.3%掺土拌种。

花生齐苗后和开花前喷洒50%多菌灵可湿性粉剂600～800倍液，或70%甲基托布津可湿性粉剂600～1 000倍液，50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液1～2次；或对发病集中的病株，用50%多菌灵可湿性粉剂或70%的甲基托布津可湿性粉剂以800倍液灌根，从每穴花生主茎顶部灌200～250ml药液，顺茎蔓流到根部，防治效果很好。

4.花生锈病

分布为害 花生锈病主要分布在广东、广西、福建、海南等东南沿海地区和苏北、山东、河南、河北、湖北、辽宁等地区。南方发病早，北方发病迟，南方发病程度重于北方。东南沿海地区发病最重。发病越早，损失越大。

症　　状 主要在叶片上发生，也能侵染叶柄、茎及果柄。叶片发病，初为针头大小淡黄色小点，后逐渐扩大变为红褐色突起，表皮纵裂，露出红褐色粉状的夏孢子堆。孢子堆由淡黄色渐变黄褐色，最后呈褐色。病斑周围有一个不太明显的黄色晕圈。叶片上的孢子堆，背面多于正面。被害植株多先从底叶开始发病，逐渐向上蔓延，叶色变黄，最后干枯脱落，整株枯死。

病　　原 *Puccinia arachidia* 称落花生柄锈菌属于担子菌亚门。夏孢子圆形，黄褐色，表面有细小的刺，中央有2个对称排列的发芽孔。夏孢子发芽的温度范围为16～26℃，以20℃为最适，超过26℃不利于发芽。

发生规律 南方花生产区，锈病可于春花生、夏花生和秋花生以夏孢子辗转侵染。也可在秋花生落粒长出的自生苗上以及病残体、花生果上越冬，为来年的初侵染源。北方花生区病菌越冬尚不清楚。夏孢子可借气流、风雨传播，在叶片具有水膜的条件下进行再侵染。花生生长期的温度都能满足病菌孢子发芽需要。高湿，温差变化大，易引起病害的流行。氮肥过多，密度过大，加重病害发生。春花生迟播发病重；秋花生早播发病重。旱地花生和小畦种植的病害轻于水田和大畦花生。

防治方法 合理密植，及时中耕除草，做好排水沟、降低田间湿度。增施磷钾肥。清洁田园，及时清除病蔓及自生苗，秋花生于白露后播种。

发病初期喷洒95%敌锈钠可湿性粉剂600倍液、75%百菌清可湿性粉剂500倍液、胶体硫150倍液、15%三唑醇可湿性粉剂1 000倍液，每亩用对好的药液60～75kg。喷药时加入0.2%展着剂(如洗衣粉等)有增效作用。或50%福美锌可湿性粉剂400倍液，或30%三唑醇乳油30～60ml/亩，每亩喷药液60～75kg，喷布要均匀，遇大雨后要重喷。25%三唑酮可湿性粉剂3 000～5 000倍液，20%三唑酮乳油1 500倍液，或75%百菌清可湿性粉剂500～600倍液，或75%敌锈钠可湿性粉剂600倍液，每隔10天左右喷1次，连喷3～4次。

5.花生斑驳病毒病

分布为害 花生斑驳病毒病是我国北方花生的重要病害，一般年份，株发病率50%左右，减产20%左右；大发生年份，株发病率80%～100%，减产30%～40%。

症　　状 是全株性系统侵染病害，植物感染病毒后往往全株表现症状。病株的症状主要表现在叶片上，出现黄绿与深绿相嵌的斑驳。其次是果仁上，病株的荚果大多变小，结果少，种皮上出现紫斑，部分果仁变成紫褐色。

病　　原 Peanut mottle virus，PMoV，称花生斑驳病毒，属马铃薯Y病毒组。病毒粒体线状，长740~750mm。

发生规律 花生斑驳病毒在花生的种仁内越冬。带毒种子在田间形成的病苗成为初次侵染来

源。病害的传染靠蚜虫，以有翅蚜传毒为主。地膜春花生在5月中下旬至6月上旬发病，露地春花生在5月下旬至6月上中旬发病，夏花生在6月下旬至7月上旬发病。花生出苗后的有翅蚜高峰期是斑驳病毒的侵染高峰期；有翅蚜高峰期出现得越早，蚜株率越高，蚜量越大，病株的快速扩散期就越早，发病就越重。

防治方法 选用无病种子。地膜覆盖栽培花生不但可以提高地温，保水保肥，疏松土壤，改善土壤环境，而且可以驱避蚜虫，减少传毒，是防病增产的重要措施。

花生斑驳病毒病的防治适期是播种期和出苗期，及时防治蚜虫。选用5%吡虫啉可湿性粉剂，第一次喷药10g/亩，加水20～25kg；第二次喷药15～20g/亩，加水40kg。叶面喷雾，残效期可达25天左右，可有效地控制花生蚜和病毒病的发生程度。

6.花生冠腐病

症　　状 此病为害花生的茎基部，多发生在花生生长前期，也可以侵染果仁和子叶。茎基部生病后初期生黄褐色病斑，逐渐扩大，皮层纵裂，组织干腐破碎，呈纤维状。在潮湿情况下，病部很快长出黑色霉层，即病菌的分生孢子梗和分生孢子。病部内部维管束和髓部呈紫褐色。病株易从病部折断或逐渐失水萎蔫枯死。果仁生病则引起腐烂。

病　　原 *Aspergillus niger* 称黑曲霉，属于半知菌亚门真菌。分生孢子梗无色或淡色，顶端膨大成球形，球体表面再长出许多分枝，分枝顶端再长出小分枝，黑褐色，顶端再生一串分生孢子。分生孢子球形，褐色。

发生规律 以菌丝和分生孢子在土壤中病残体上及病种子上越冬。播种后幼苗首先发病。此病一般常在苗期、团棵期为害，在植株生长出木质茎和主根以后，此病就不再继续发生。一般种子质量差、带菌率高、苗弱发病较重；高温高湿、排水不良、土壤有机质少、耕作粗放、常年连作发病都重；蔓生型花生较直生型花生抗病。

防治方法 精选种子，选饱满无病，没有霉变的种子。播种不宜过深。不施未腐熟有机肥。雨后及时排除积水。

种子处理，可以用种子重量0.2%～0.5%的50%多菌灵可湿性粉剂拌种或药液浸种，也可用种子重量0.5 %～0.8%的25%菲醌粉剂或0.2%的50%福美双粉剂拌种。

花生齐苗后和开花前喷洒50%多菌灵可湿性粉剂600～800倍液，或70%甲基托布津可湿性粉剂600～1 000倍液，50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液1～2次；或对发病集中的病株，用50%多菌灵可湿性粉剂或70%的甲基托布津可湿性粉剂以800倍液灌根，从每穴花生主茎顶部灌200～250ml药液，顺茎蔓流到根部，防治效果很好。

7.花生根结线虫病

症　　状 主要为害花生根和果壳。2龄幼虫侵入花生的幼嫩根尖，形成不规则形根结；线虫钻入花生根部中柱造成根液渗流，使次生根结成团(根结团)，吸收养分困难。病株生长缓慢或萎黄不长，植株矮小，始花期叶片变黄瘦小，叶缘焦枯，提早脱落。花小且开花晚，结果少或不结果。线虫还可侵害果壳、果柄和根颈，果壳受害形成乳白色，后为褐色突起的小瘤。果柄和根茎形成葡萄状虫瘤簇。剖开根部可见乳白色针头大小的雌成虫。

病　　原 花生根结线虫主要有两个种：*Meloidogyne hapla* 称北方根结线虫和 *M.arenaria* 称花生根结线虫，均属植物寄生线虫。雌虫乳白色，梨形，口针基部球向后略斜，前者背弓低平，侧线不明显，尾端正常，有刻点，后者会阴花纹，侧线不明显，近尾尖处无刻点，近侧线处有不规则横纹，有些横雠伸至阴门角。雄虫细长灰白，头略尖，尾钝圆。

发生规律 以卵和幼虫在土壤中的病根、病果壳虫瘤内外越冬，也可混入粪肥越冬。翌年气温回

升，卵孵化变成1龄幼虫，蜕皮后为2龄幼虫，然后出壳活动，从花生根尖处侵入，在细胞间隙和组织内移动。一般一年3代。线虫侵染盛期为5月中旬至6月下旬。田间最大持水量70%左右适于线虫侵入。干旱年份易发病，雨季早、雨水大、植株恢复快发病轻。砂壤土或沙土、瘠薄土壤发病重。连作田、管理粗放、杂草多的花生田易发病。

防治方法 清洁田园，深刨病根，集中烧毁。铲除杂草，重病田可改为夏播。修建排水沟。忌串灌，防止水流传播。

花生播种时，每亩用10%涕灭威颗粒剂2.5～5kg、3%克百威颗粒剂5～6kg、5%克线磷颗粒剂2～12kg、5%硫线磷颗粒剂8kg、5%氯唑磷颗粒剂3.6kg，也可用10%甲基异柳磷、硫环磷、灭线磷颗粒剂4～6kg，播种时要分层播种，防止药害。同时要注意人、畜安全。用呋喃丹等内吸杀菌剂制成种衣剂，播前2天处理种子。

8.花生其他病害

花生其他病害种类及防治方法见表13。

表13 花生其他病害

病害名称	症状	病原	发生规律	防治方法
花生青枯病	花生青枯病是典型的维管束病害，从苗期到收获期均可发生，以花期最易发病。青枯细菌主要侵染根部，致主根根尖变色软腐，最后枯死	*Ralslonia solanacearum* 称茄青枯劳尔氏菌，属细菌	主要在土壤中、病残体及未充分腐熟的堆肥中越冬。通过根部伤口和自然孔口侵入，通过皮层进入维管束，由导管向上蔓延发病	在发病初期可喷施2 500～3 000倍的农用链霉素或新植霉素，14%络氨铜水剂300倍液喷淋根部
花生白绢病	叶片枯黄，茎基部组织呈软腐状，表皮脱落，严重的整株枯死。土壤湿度大时可见白色绢丝状菌丝	*Sclerotium rolfsii* 称齐整小核菌，属半知菌亚门真菌	以菌核或菌丝在土壤中或病残体上越冬，在田间靠流水或昆虫传播蔓延。高温、高湿、土壤黏重、排水不良易发病	5%井冈霉素水剂1 000倍液，或20%萎锈灵乳油1 500～2 000倍液
花生炭疽病	叶斑近圆形或不规则形，灰褐色，边缘深，上密生小黑点	*Colletotrichum* sp. 称平头刺盘孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝和分生孢子在病残体上越冬；靠风雨传播	50%多菌灵可湿性粉剂500倍液
花生枯斑病	叶尖、叶缘产生楔形或半圆形褐斑，有黄色晕圈和小黑点	*Leptosphaerulina arachidicola* 称花生小尖壳菌，属于子囊菌亚门	以菌丝及子囊果在病残体上越冬；风雨传播；高湿、生长衰弱发病重	50%多菌灵可湿性粉剂1 000倍，80%代森锰锌可湿性粉剂500倍
花生焦斑病	从叶尖或叶缘发病，病斑楔形或半圆形，由黄变褐，边缘深褐色，有黄色晕圈，后灰褐、枯死破裂，状如焦灼	*Leptosphareulina crassiasca* 称落花生小光壳，属子囊菌亚门	以子囊壳和菌丝体在病残体上越冬或越夏，借风雨传播，高温高湿有利于孢子萌发和侵入	同花生黑斑病
花生立枯病	根茎生褐色凹陷斑，绕茎，枯死，拔出病株可见蛛网状菌丝	*Rhizoctonia solani* 称立枯丝核菌，属半知菌亚门	以菌核和菌丝体在土壤、病残体和果仁上越冬；高温高湿，长势弱发病重	3%井冈霉素800～1 000倍，70%甲基硫菌灵可湿性粉剂600～800倍

9.花生蚜

分 布 花生蚜(*Aphis medicaginis*)属同翅目蚜科。分布在全国各地。山东、河南、河北受害重。

为害特点 成、若虫群集在花生嫩叶、嫩芽、花柄、果针上吸汁，致使叶片变黄卷缩，生长缓慢或停止，植株矮小，影响花芽形成和荚果发育，造成花生减产。还会传播花生病毒病。花针期和结荚期，为害果针，使果针不能入土。

形态特征 有翅胎生雌蚜体黑绿色，有光泽。触角6节。翅基、翅痣、翅脉均为橙黄色。腹部各节背面具硬化的暗褐色条斑。腹管黑色，圆筒形，端部稍细，有覆瓦状花纹，长是尾片的2倍。尾片乳突黑色上翘，两侧各生3根刚毛。无翅胎生雌蚜体较肥胖，黑色至紫黑色，具光泽。卵长椭圆形，初浅黄色，后变草绿色至黑色。若蚜黄褐色，体上具薄蜡粉，腹管黑色细长，尾片黑色很短。

发生规律 花生蚜一年发生20～30代。主要以无翅胎生雌蚜和若蚜在背风向的山坡、地堰、沟边、路旁的荠菜等十字花科及宿根性豆科杂草或豌豆上越冬，少量以卵越冬。翌年早春在越冬寄主上大量繁殖，后产生有翅蚜，向麦田内的荠菜迁飞，形成第一次迁飞高峰。花生幼苗期迁入花生田，于花生开花前期和开花期，条件适宜，蚜量急增，形成为害高峰。5月底至6月下旬花生开花结荚期是该蚜虫为害盛期。

防治方法 春季在其第1次迁飞之后，结合沤肥，清除杂草；并在“三槐”上喷洒杀虫剂，以消灭虫源。

在有翅蚜向花生田迁移高峰后2～3天，开始喷洒10%吡虫啉可湿性粉剂或50%抗蚜威可湿性粉剂2 500倍液、50%辛硫磷乳油1 500倍液、40%氧化乐果乳油或80%敌敌畏乳油1 000～1 500倍液、40%乙酰甲胺磷乳油1 500倍液、50%马拉硫磷乳油或50%杀螟松乳油1 000倍液、50%辟蚜雾8～10g/亩，对水40～50kg喷雾。

10.**小地老虎**

分　　布 小地老虎(*Agrotis ypsilon*)属鳞翅目夜蛾科。是我国分布最广、为害最重的地下害虫。在黄淮海平原、华北平原及东南、西北、西南的河谷洼地等潮湿土壤地都是小地老虎的重发区。

为害特点 幼虫多从地面上咬断幼苗，主茎已硬化可爬到上部为害生长点，是一种典型的杂食性害虫，几乎对所有旱地作物的幼苗均能取食为害，特别是对玉米、豆类、蔬菜等为害严重，常使受害作物缺苗断垄，甚至毁种重播。

形态特征 成虫全身深褐色，有黑色斑纹，触觉黄褐色。前翅黑褐色，其内横线、外横线将前翅分为三段，中室端具有明显的肾形纹，外侧有一尖端向外的长三角形黑斑，与亚外缘线上的两个尖端向内的三角形黑斑相对，此为成虫的典型特征。后翅灰白色，无斑纹，近后缘处褐色。卵半球形，刚产出时乳白色，渐变为淡黄至老黄色，临孵化前顶端变成黑色。幼虫初孵灰褐色，取食嫩叶后变为绿色，入土后又变为灰褐色。老熟虫体形略扁，灰黑稍带黄色，体表布满黑色圆形小突起，此为小地老虎幼虫的典型特征。蛹赤褐色，有光泽。

发生规律 在我国各地1年发生世代数由南向北递减，由低海拔向高海拔递减。以第1代幼虫为害最严重，也是防治的重点时期。南岭以南地区年6～7代，长江以南，南岭以北地区4～5代，江淮、黄淮地区4代，黄河、海河地区3～4代，东北中北部、内蒙古北部、甘肃西部1～2代。在南岭以南冬季能继续繁殖为害，在长江流域以老熟幼虫、蛹及成虫越冬。在江淮(北纬33度)以北地区不能越冬，春季越冬代成虫主要是由南向北迁飞而来，秋季再由北向南迁回到越冬区过冬，从而构成1年内大区间的世代循环。第1代幼虫为害盛期从北到南逐渐提早，黑龙江为6月中、下旬，辽宁5月下旬至6月上旬，北京为5月上、中旬，武汉4月中、下旬，福州3月中旬至4月上旬。地势低洼、湿润多雨的地区发生量大，各地多以第1代幼虫为害最重，但在北方7、8月移栽或直播的菜苗也可受害。一般砂壤土、壤土、黏壤土等土质疏松、保水性强的地区适于小地老虎发生，而高岗、干旱及黏土、砂土均不利发生。

防治方法 早春清除菜田及周围杂草。

小地老虎 1～3 龄幼虫期抗药性差，且暴露在寄主植物或地面上，是药剂防治的适期。喷洒 40.7%毒死蜱乳油 90～120g/ 亩对水 50～60kg 或 2.5%溴氰菊酯或 20%氰戊菊酯 3 000 倍液、20%菊·马乳油 3 000 倍液、10%溴·马乳油 2 000 倍液、90%敌百虫 800 倍液或 50%辛硫磷 800 倍液、21%灭杀毙(增效氰马乳油)3 000 倍液或 20%甲基异柳磷乳油 2 000 倍液、50%辛硫磷乳油 1 000 倍液、20%氰戊菊酯乳油 3 000 倍液、50%杀螟硫磷乳油 1 000～2 000 倍液、80%敌敌畏乳油 1 000 倍水液、25%亚胺硫磷乳油 250 倍液、25%杀虫双水剂 500 倍液、25%甲萘威可湿性粉剂 250 倍液、5%定虫隆乳油 2 500 倍液、10%氯氰菊酯乳油 5 000 倍液等。一般 6～7 天后，可酌情再喷 1 次。

3～4 龄幼虫时防治，可选用 3%氯唑磷颗粒剂 2～5kg/ 亩处理土壤，2.5%敌百虫粉剂 1.5～2kg/ 亩加 10kg 细土制成毒土，顺垄撒在幼苗根际附近，或用 50%辛硫磷乳油 0.5kg/ 亩加适量水喷拌细土 125～175kg 制成毒土或 40%甲基异柳磷 0.5kg/ 亩，加适量水，喷拌细沙土 50kg，顺垄撒施在幼苗根附近。

11.蛴螬

分　布 蛴螬是鞘翅目金龟甲总科幼虫的总称。其成虫通称金龟子。蛴螬在我国分布很广，各地均有发生，但以我国北方发生较普遍。据资料记载，我国蛴螬的种类有 1 000 多种，为害花生的有 40 多种。其中，大黑鳃金龟、暗黑鳃金龟、铜绿丽金龟为优势虫种。

为害特点 蛴螬的食性很杂，是多食性害虫，为害作物幼苗、种子及幼根、嫩茎。蛴螬主要在地下为害，咬断幼苗根茎，切口整齐，造成幼苗枯死，或蛀食块根、块茎，造成孔洞，使作物生长衰弱，影响产量和品质。同时，被蛴螬造成的伤口有利于病菌的侵入，诱发其他病害。成虫金龟子主要取食植物地上部的叶片，有的还为害花和果实。

形态特征 大黑鳃金龟(*Holotrichia diomphalia*)属鞘翅目鳃金龟科：成虫长椭圆形，黑色或黑褐色，有光泽。鞘翅上散生小刻点，另在前翅上各有 3 条纵隆起线，腹部末端外露。卵初产时长椭圆形，乳白色，表面光滑，孵化前呈球形，壳透明。老熟幼虫身体弯曲近 C 形，体壁较柔软，多皱纹。体表疏生细毛。头大而圆，多为黄褐色，胸腹部乳白色，胸足 3 对，一般后足较长。头部前顶刚毛每侧各 3 根成一纵列，肛门孔三裂，腹毛区钩状刚毛散生，无刺毛列。蛹：裸蛹，初为白色，最后变为黄褐色至红褐色。

暗黑鳃金龟(*Holotrichia parallela*)属鞘翅目鳃金龟科：成虫初羽化时鞘翅乳白色、质软，后变红褐色，之后鞘翅硬化变为黑褐色或黑色，无光泽。初产卵乳白色，长椭圆形，半透明。幼虫如大黑鳃金龟。蛹为离蛹，初化蛹乳白色，后变黄白色。

铜绿丽金龟(*Anomala carpulenta*)属鞘翅目金龟科：成虫略小，头、前胸背板、小盾片和鞘翅铜绿色，发光。雄虫腹面黄褐色，雌虫腹面黄白色。初产卵乳白色，长椭圆形。幼虫如大黑鳃金龟。初化蛹乳白色，后变淡黄色。

发生规律 暗黑鳃金龟：在黄淮地区一年发生一代，以老熟幼虫在地下 20～40cm 处越冬，少数成虫也可越冬。越冬幼虫春季不为害，5 月中旬化蛹，成虫期在 6 月上旬至 8 月上旬，盛发期在 7 月 ㄣ旬前后，幼虫为害盛期在 8 月中下旬。在成虫产卵及幼虫孵化期，如小雨连绵，土壤含水量适宜，常发生较重，反之则为害轻。

东北大黑鳃金龟：在辽宁两年完成一代，黑龙江 2～3 年完成一代，以成虫和幼虫交替越冬。东北北部 6 月中下旬成虫盛发，7 月产卵，7 月中进入盛孵期。1、2 龄期幼虫期可达 2 个月，9 月中下旬以 3 龄幼虫越冬。越冬幼虫翌年 5 月下旬至 6 月上旬进入为害盛期，7 月中下旬化蛹，蛹期 21 天，羽化的成虫当年不出土而越冬。东北南部越冬成虫 5 月中下旬出土为害，随之产卵，幼虫盛发期在 7 月中

旬，10月中下旬以3龄幼虫越冬。翌年5月上中旬越冬幼虫出土为害。5月下旬至6月上旬进入为害盛期，8月上中旬化蛹，8月下旬至9月初为羽化盛期，羽化的成虫不出土而越冬。

铜绿丽金龟：每年发生一代，以幼虫越冬。在辽宁5月上中旬越冬幼虫出土为害，6月中下旬化蛹，成虫产卵盛期7月上中旬，8～9月幼虫盛发取食花生、甘薯等，至10月中旬以老熟幼虫越冬。黄淮流域越冬幼虫3月下旬至4月上旬开始活动为害，5～6月化蛹，成虫发生在5月下旬至8月上旬，6月中旬为害最盛。7～9月为幼虫为害期，10月上旬3龄幼虫入土越冬。在闷热的夜晚成虫发生量多，为害最盛。

防治方法 多施腐熟的有机肥料，合理控制灌溉，或及时灌溉，促使蛴螬向土层深处转移，避开幼苗最易受害时期。

拌种用50%辛硫磷乳油0.5kg，加水20～25kg，拌种子250～300kg，或用40%甲基异柳磷乳油0.5kg，加水15～20kg，拌种200kg。

药剂处理土壤，在播种或移栽前进行土壤处理，用50%辛硫磷乳油200～250g/亩，加水10倍，喷于25～30kg细土上拌匀成毒土，或用2%甲基异柳磷粉2～3kg/亩拌细土25～30kg成毒土，或用3%甲基异柳磷颗粒剂，或3%呋喃丹颗粒剂，或5%辛硫磷颗粒剂，或5%二嗪磷颗粒剂，每亩2.5～3kg处理土壤，顺垄条施，随即浅锄，或以同样用量的毒土撒于种沟或地面，随即耕翻，或混入厩肥中施用，或结合灌水施入。

药液灌根，在蛴螬已发生为害且虫量较大时，可利用药液灌根。一般用90%敌百虫的500倍液，或50%辛硫磷乳油的800倍液，或25%甲萘威可湿性粉剂800倍液，75%辛硫磷1 000倍液、40%乐果1 000倍液、80%敌百虫1 000倍液进行灌根，每株灌150～250ml。

12.金针虫

分　　布 我国金针虫有600多种，为害农作物的有20多种，其中为害较重的有沟金针虫、细胸金针虫。沟金针虫（*Pleonomus canaliculatu*）属鞘翅目叩头虫科。分布区极广，自内蒙古、辽宁，直至长江沿岸的扬州、南京，西至陕西、甘肃等省均有分布，主要发生在旱地平原地段。细胸金针虫（*Agriotes fuscicollis*）属鞘翅目叩头虫科。分布在包括从黑龙江沿岸至淮河流域，西至陕西、甘肃等省区，主要发生在水湿地和低洼地。

为害特点 金针虫以幼虫终年在土中生活为害。为多食性地下害虫，主要为害多种作物的种子和幼苗和幼芽，能咬断刚出土的幼苗，也可钻入幼苗根茎部取食为害，造成缺苗断垄。

形态特征 沟金针虫：成虫深栗褐色，扁平，密生金黄色细毛，体中部最宽，前后两端较狭，腹部腹板可见6节，前胸背板前狭后宽，宽大于长，并显著隆起，足浅栗色。卵乳白色，近似椭圆形。幼虫黄褐色，体形扁平，较宽，胴部背面中央有一明显的纵沟，尾节粗短，深褐色无斑纹。蛹体细长，乳白色，近似长纺锤形。

细胸金针虫：成虫黄褐色；体中部与前后部宽度相似，体形细长，密生灰色短毛，有光泽。腹部腹板可见5节，前胸背板前后宽度大致相等；背面平坦，足黄褐色。卵乳白色，近似椭圆形。幼虫淡黄褐色，细长，圆筒形，胴部背面中央无纵沟，尾节圆锥形，背面基部两侧各有褐色圆斑一个，并有四条深褐色纵沟。蛹乳白色，近似长纺锤形。

发生规律 沟金针虫：3年完成1代，以成虫和幼虫在土壤中深20～80cm处越冬。当土温平均达6～7℃时开始活动为害。次年3月开始活动，4月份为活动盛期。4月中旬至6月上旬为产卵期，幼虫期很长，直到第三年8～9月份在土中化蛹。在一年中，它有两个主要为害时期，即春季为害期（3月中旬至5月上旬，以4～5月最重）和秋季为害期（9月下旬至10月上旬）。

细胸金针虫：多两年完成一代，也有一年或3～4年完成一代的。仅以幼虫在土层深处越冬。翌年

3月上中旬开始出土，为害返青麦苗或早播作物，4～5月为害最盛，成虫期较长，有世代重叠现象。较耐低温，故秋季为害期也较长。它多发生在低温潮湿和有机质多的地里，旱地几乎不发生。

防治方法 换茬时进行精耕细耙，有机肥要充分腐熟后再施用。

播种或定植时每亩用5%辛硫磷颗粒剂1.5～2.0kg拌细干土100kg撒施在播种(定植)沟(穴)中，然后播种或定植。也可用50%辛硫磷乳油800倍液、50%杀螟硫磷乳油800倍液、50%丙溴磷乳油1 000倍液、25%亚胺硫磷乳油800倍液、48%毒死蜱乳油1 000～2 000倍液、8%阿维菌素乳油3 000倍液、5%氟啶脲乳油1 500液、5%氟虫脲乳油4 000倍液、50%甲萘威可湿性粉剂600倍液、5%氟虫腈悬浮剂2 000倍液等药剂灌根防治。

13.蝼蛄

分　布 分布在全国各地，为害农作物常见种有非洲蝼蛄（*Gryllotalpa africana*）和华北蝼蛄（*Gryllotalpa nispina*）均属直翅目蝼蛄科。

为害特点 蝼蛄为多食性害虫，蝼蛄成虫和若虫在土中咬食刚播下的种子和幼芽，或将幼苗根、茎部咬断，使幼苗枯死，受害的根部呈乱麻状。蝼蛄在地下活动，将表土穿成许多隧道，使幼苗根部透风和土壤分离，造成幼苗因失水干枯致死，缺苗断垄，严重的甚至毁种。

形态特征 华北蝼蛄：成虫身体比较肥大，体黄褐色，全身密布黄褐色细毛；前胸背板中央有1凹陷不明显的暗红色心脏形斑；前翅黄褐色，覆盖腹部不到一半，后翅纵卷成筒形附于前翅之下；腹部圆筒形、背面黑褐色，有7条褐色横线；足黄褐色，前足发达，中后足细小，后足胫节背侧内缘有距1～2个或消失。卵椭圆形，初产时黄白色，较小。若虫共13个龄期，初龄若虫头小，腹部肥大，行动迟缓，全身乳白色，渐变土黄色，以后每蜕1次皮，颜色随之加深，5龄以后，与成虫体色、体形相似。

非洲蝼蛄：成虫灰褐色，全身密被细毛，头圆锥形，触角丝状，前胸背板卵圆形，中间具一明显的暗红色长心脏形凹陷斑。前足为开掘足，后足胫节背面内侧具3～4个刺，腹末具1对尾须。卵椭圆形，初乳白色，孵化前为暗紫色。若虫与成虫相似。

发生规律 华北蝼蛄：3年左右完成1代。以成虫和8龄以上若虫越冬。翌春4月下旬、5月上旬越冬成虫开始活动，6月开始产卵，6月中、下旬孵化为若虫，10～11月以8～9龄若虫越冬。来年4月上、中旬越冬若虫开始活动为害，秋季以大龄若虫越冬。第三年春季，大龄若虫越冬后开始活动为害，8月上、中旬若虫老熟，羽化为成虫。经过补充营养成虫进入越冬期。成虫昼伏土中，夜间活动。有趋光性，从4月至11月为蝼蛄的活动为害期，以春、秋两季为害最严重。

非洲蝼蛄：在江西、四川、江苏、陕南、山东等地，1年发生1代；在陕北、山西、辽宁等地两年发生1代。以成虫或若虫在地下越冬。翌春，随着地温上升而逐渐上移，到4月上中旬即进入表土层活动。5月中旬至6月中旬温度适中，作物正处于苗期，此期是蝼蛄为害的高峰期。6月下旬至8月下旬天气炎热，开始转入地下活动，非洲蝼蛄已接近产卵末期。9月上旬以后，天气凉爽，大批若虫和新羽化的成虫又上升到地面为害，形成第二次为害高峰。10月中旬以后，随着天气变冷，蝼蛄陆续入土越冬。

防治方法 夏收后，及时翻地，破坏蝼蛄的产卵场所；秋收后，进行大水灌地，使向深层迁移的蝼蛄，被迫向上迁移，在结冻前深翻，把翻上地表的害虫冻死。

用50%辛硫磷乳油0.2～0.33kg拌种100kg，可有效防治蝼蛄等地下害虫，保苗效果可长达20天。

在蝼蛄为害严重的地块，每亩用5%辛硫磷颗粒剂1～1.5kg，均匀撒于地面，然后进行耙地，也可撒于播种沟内。生长期被害，也可用50%辛硫磷乳油或20%甲基异柳磷乳油2 000倍液浇灌。

14.花生其他害虫

花生的其他害虫种类及防治方法见表 14。

表 14　花生其他害虫

害虫名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
黄地老虎（*Agrotis segetum*）	以幼虫为害幼苗、幼茎及嫩叶，造成缺苗断垄	成虫黄褐色，前翅无楔形黑斑，肾形、环形斑明显	年发生 2～4 代，4～5 月为成虫盛发期，秋季为害花生	同小地老虎
甜菜夜蛾（*Laphygma exigua*）	幼虫为害嫩叶，叶片呈网状，大发生时剩下叶柄和枝秆，形成光秆苗	成虫灰褐色，头、胸有黑点。前翅灰褐色，基线仅前段可见双黑纹	一年发生 4～5 代，华北地区则以 7～8 月为害较重	20%除虫脲悬浮剂 4 000 倍液，5%氟虫脲乳油 1 000～2 000 倍液，5%氟啶脲乳油 1 000～1 500 倍液
灰地种蝇（*Delia platura*）	幼虫钻入花生种子，咬食子叶或胚芽，致不能发芽或腐烂；也可钻入幼苗茎内	成虫为灰色或灰黄色小蝇。雌虫黑褐色，复眼暗紫色，雄虫体较小，暗褐色	年发生 2～3 代，第一代幼虫发生期，正值花生播种阶段，食害种子	40%乐果乳油 1 000 倍液，90%敌百虫 1 000 倍液，或 50%辛硫磷乳油 2 000 倍液
花生蓟马（*Megalurothrips distalis*）	成虫、若虫为害叶片及花，吸食汁液。幼嫩心叶受害后，叶片细长，皱缩不开，形成“兔耳状”	雌成虫体黑棕或黄棕色。触角 8 节，皆暗棕色；雄成虫比雌成虫体小而色淡，且触角也细	年发生 6～7 代，花生生长期均可见到各虫态的虫体	50%辛硫磷乳油 1 500 倍液或 10%吡虫啉可湿性粉剂 2 500 倍液、30%灭多威乳油 2 000 倍液
花生蚀叶野螟（*Lamprosema diemenalis*）	幼虫吐丝卷缀叶片，在卷叶内啃食叶肉；只剩叶脉，影响结荚	成虫全身近橙黄色，头部中央有 1 条黑线，复眼黑色	6～7 月及 8～9 月间出现幼虫大量为害	25%喹硫磷乳油 1 500 倍液或 50%辛硫磷乳油 1200 倍液、40%乐果乳油 1 000 倍液

15.花生各生育期病虫草害防治策略与农药应用技术

（1）*花生病虫草害综合防治历的制订*　花生栽培管理过程中，应总结本地花生病虫草害的发生特点和防治经验，制订病虫草害防治计划，适时进行田间调查，及时采取防治措施，有效控制病虫杂草的为害，保证丰产、丰收。

花生田病虫草害的综合防治工作历见表 15，各地应根据自己的情况采取具体的防治措施。

表 15　花生主要病虫害综合防治历

生育期	日　期	防治对象	防治方法
播种期	4 月下旬～5 月上旬	地下害虫、根结线虫病、根腐病、冠腐病、茎腐病，杂草	药剂拌种、土壤处理、喷除草剂
幼苗期	5 月中旬～6 月下旬	蚜虫、红蜘蛛、冠腐病、病毒病、杂草	喷杀虫剂、杀菌剂、除草剂
开花结果期	7 月上旬～9 月	网斑病、病毒病、蚜虫、甜菜夜蛾、叶斑病、锈病、青枯病、地下害虫	喷杀虫剂、杀菌剂

（2）*播种期农药复配防治技术*　花生春播时间大约在 4 月下旬至 5 月上旬，麦套花生一般在小麦收获前 10～20 天点播，夏花生于麦收后及时点播，播种期病虫防治是以保苗为目的，主要防治对象是蛴螬、根结线虫、根腐病、冠腐病和枯萎病等。同时，这一时期也是施用除草剂进行花生田化学除草的有利时机。

该期对病虫害的防治主要是使用化学药剂拌种或土壤处理。防治蛴螬等地下害虫，可以用 50%辛硫磷乳油按 1∶1 000 的比例拌种，方法是用 20ml 药剂，加水 1kg，配成药液，均匀拌干花生种子

20kg；也可以用40%甲基异柳磷乳油按1∶1200～1∶1 500的比例拌种，拌后晾干播种。

防治花生根腐病、茎腐病、枯萎病等病害，可以进行药剂浸种，用50%多菌灵可湿性粉剂按干种子量的0.5%，或25%多菌灵可湿性粉剂1%，先用25～30kg水稀释成药液，倒入50kg种子浸种6小时～12小时，中间翻动2～3次，使种子把药液充分吸收，浸种时一定注意药量、浸种时间和均匀搅拌，否则易影响出苗率；也可以用50%多菌灵可湿性粉剂按种子量的0.25%，掺入细土1.5～2kg，将种子喷水湿润，撒施药土拌种；也可以用50%拌种双可湿性粉剂按花生干种子量的0.3%～0.5%比例浸种，或以种子量的0.2%～0.3%掺土拌种。

对于经常发生花生根结线虫病的地区或田块，花生播种时，用10%涕灭威颗粒剂2.5～5kg/亩、3%克百威颗粒剂5～6kg/亩、5%克线磷颗粒剂8～12kg/亩、5%硫线磷颗粒剂8kg/亩、5%氯唑磷颗粒剂3.6kg/亩，均匀撒播于沟内，播种覆土，干旱年份，应开沟浇水，然后撒药播种。

另外，为促使种子发芽，促进根系生长，提高根系活力，改善叶片生理功能，可以用ABT生根粉4号浸种，浸种适宜的药液浓度为1×10^{-5}～15×10^{-6}。

播种期是杂草防治的关键时期。据调查，花生田分布普遍而为害严重的杂草主要有牛筋草、马唐、狗尾草、旱稗、铁苋菜、苋菜、马齿苋、藜、碎米莎草和异型莎草等一年发生晚春性杂草，占花生田杂草的90%左右；越年发生杂草荠菜、附地菜及多年发生杂草如刺儿菜、白茅、问荆和其他杂草，约占花生田杂草的10%。马唐、牛筋草、马齿苋、稗草、苋、异型莎草等，5月萌发出土，杂草出土量不多，至7月上旬杂草发生量最大，约有80%以上；其中单子叶杂草占86.7%～87.9%，阔叶杂草占12.1%～13.3%；这部分杂草7月下旬至8月上旬开花，8月下旬至9月成熟结实，杂草全生育期与花生共生，造成为害，是花生田主要草害；刺儿菜、白茅、问荆等为多年发生杂草，以根系无性繁殖，根芽5～8月可随时萌发，6月以后为生长高峰期；进入7月中旬以后，花生植株已全部将地面覆盖，杂草已基本不再出土。因此，播种时期是杂草防治的关键时期，同时也是最有利的时机。一般在播种期选用持效期2个月的除草剂，可以控制整个生长期的杂草为害。

沿黄部分地区，春季地膜花生还有一定的面积。田间如不进行化学除草，往往严重影响花生的生长、顶烂地膜。这类地块，多为砂质土、墒情差，晚上和阴天温度极低、白天阳光下温度极高，为保证除草剂的药效和安全增加了难度。这些地块不进行化学除草不行，进行化学除草效果又较差。生产上进行除草剂品种选择时，应尽量选择受墒情和温度影响较小的品种，以保证药效；药量选择时，应尽量降低用量，考虑药效和安全两方面的需要。常用除草剂品种与用量：33%二甲戊乐灵乳油75～100ml/亩、48%氟乐灵乳油75～100ml/亩（混土）、50%乙草胺乳油50～75ml/亩、72%异丙甲草胺乳油50～75ml/亩。在花生播种后、覆膜前（花生芽前），对水45kg，均匀喷施，氟乐灵施药后应及时进行混土。

部分生产条件较好的花生产区，习惯于麦收后整地播种花生，对于这些地区花生播后芽前进行杂草防治是一个最有利、最关键的时期。常用除草剂品种与用量：33%二甲戊乐灵乳油100～150ml/亩+24%乙氧氟草醚乳油20ml/亩、72%异丙草胺乳油100～150ml/亩+20%恶草酮乳油100ml/亩、50%乙草胺乳油100～120ml/亩+24%乙氧氟草醚乳油20ml/亩、72%异丙甲草胺乳油100～150ml/亩+15%噻磺隆可湿粉8～10g/亩、33%氟乐灵乳油150～200ml/亩（对于土壤干旱的田块适用，需浅混土），在花生播后芽前，对水45kg，均匀喷施，氟乐灵施药后应及时混土。

（3）*幼苗期农药复配防治技术*　花生幼苗期在5月～6月下旬。这一时期病虫害主要防治对象为蚜虫、红蜘蛛、冠腐病等。同时，这一阶段也是施用除草剂，进行化学除草的重要时机。

蚜虫、红蜘蛛是这一阶段的主要防治对象，应注意调查，适时进行化学防治。防治蚜虫，喷施50%抗蚜威可湿性粉剂2 500倍液、50%辛硫磷乳油1 500倍液、40%乐果乳油或80%敌敌畏乳油1 000～

1 500 倍液、40%乙酰甲胺磷乳油 1 500 倍液、50%马拉硫磷乳油或 50%杀螟松乳油 1 000 倍液。防治花生田的红蜘蛛，喷洒 20%三氯杀螨醇乳油 1 500 倍液、20%三氯杀螨砜乳油 800 倍液、10%浏阳霉素乳油 1 000 倍液、73%克螨特乳油 3 000 倍液、20%哒螨灵乳油 3 000 倍液、50%硫悬浮剂 300 倍液、10%虫螨腈乳油 2 000 倍液、1.8%阿维菌素乳油 5 000 倍液、20%双甲脒乳油 1 000 ~ 1 500 倍液，对水均匀喷雾，间隔 7 ~ 10 天喷 1 次。喷施 10%吡虫啉可湿性粉剂 2 500 倍液可同时防治花生蚜和花生红蜘蛛。

防治花生冠腐病，喷洒 50%多菌灵可湿性粉剂 600 ~ 800 倍液，70%甲基托布津可湿性粉剂 600 ~ 1 000 倍液，50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液 1 ~ 2 次。

苗期可以喷洒一些植物激素，是促进生长、提高产量的重要措施。在花生苗长到 30 ~ 40cm 高时，可以施用 15%多效唑可湿性粉剂 30 ~ 50g/ 亩，可以使幼苗生长健壮，增加荚果的生长。另外也可以施用快丰收、活力素、叶面宝等一些叶面肥或植物激素。

花生 2 ~ 4 片羽状复叶期，对地前期未能进行化学除草的田块，一方面可以在花生苗期结合锄地、中耕灭茬，除去已出苗杂草，同时采用封闭除草的方法施药，可以有效防治花生田杂草。这种方法成本低廉、除草效果好，基本上可以控制整个生育期内杂草的为害。常用除草剂品种与用量：33%二甲戊乐灵乳油 150 ~ 200ml/ 亩、50%乙草胺乳油 120 ~ 150ml/ 亩、72%异丙草胺乳油 150 ~ 200ml/ 亩、72%异丙甲草胺乳油 150 ~ 200ml/ 亩。在花生幼苗期、封行前，对水 45kg，均匀喷施，宜选用墒好、阴天或下午 17 点后施药，如遇高温、干旱、强光条件下施药，花生会产生触杀性药斑。

另一方面，田间发生大量杂草的田块，应及时进行化学除草。如果田间杂草密度较小，可以将防治阔叶杂草的除草剂与防治禾本科的除草剂混用；如果密度较大，尽量分开施药，以确保除草效果。常用除草剂品种与用量：5%精喹禾灵乳油 50 ~ 75ml/ 亩 +24%三氟羧草醚乳油 50 ~ 75ml/ 亩、10.8%高效盖草能乳油 20 ~ 40ml/ 亩 +24%乳氟禾草灵乳油 10 ~ 20ml/ 亩、24%烯草酮乳油 20 ~ 50ml/ 亩 +24%三氟羧草醚乳油 50 ~ 75ml/ 亩、12.5%稀禾定机油乳剂 50 ~ 75ml/ 亩 +24%三氟羧草醚乳油 50 ~ 75ml/ 亩。在花生生长期，对水 30kg，均匀喷施，施药要均匀。

对于前期施用酰胺类除草剂进行封闭化学除草、或施用精喹禾灵、高效盖草能等防治杂草，而田间发生大量阔叶杂草的田块，应选用防治阔叶杂草的除草剂及时进行化学除草。常用除草剂品种与用量：如果田间以马齿苋、铁苋为主，可以用 24%三氟羧草醚乳油 30 ~ 50ml/ 亩、24%乳氟禾草灵乳油 10ml/ 亩，对水 30kg，均匀喷施。如果田间以藜、反枝苋为主，可以用 24%三氟羧草醚乳油 50 ~ 75ml/ 亩、24%乳氟禾草灵乳油 20ml/ 亩，对水 30kg，均匀喷施。如果田间以香附子为主，可以用 20%甲基咪草烟（百垄通）水剂 30 ~ 40ml/ 亩，对水 30kg，均匀喷施。对于杂草较少的情况最好人工拔草。

花生 5 片羽状复叶期以后，对于前期未能进行及时化学除草、并遇到阴雨天气，田间往往发生大量杂草，乃至形成草荒，应及时进行化学除草。如果田间杂草密度不太高，田间未完全封行，可以将防治阔叶杂草的除草剂与防治禾本科的除草剂混用；如果密度较大，尽量分开施药，以确保除草效果。常用除草剂品种与用量：如以禾本科杂草为主，且杂草密度较大，应施用 5%精喹禾灵乳油 50 ~ 75ml/ 亩、或 10.8%高效盖草能乳油 30 ~ 40ml/ 亩、24%烯草酮乳油 20 ~ 50ml/ 亩等对水 30kg 均匀喷施。如果禾本科杂草和阔叶杂草混生，田间杂草并未封行，且花生较小时，可以用 5%精喹禾灵乳油 50 ~ 75ml/ 亩 +24%三氟羧草醚乳油 50ml/ 亩、或 10.8%高效盖草能乳油 20 ~ 40ml/ 亩 +24%乳氟禾草灵乳油 10 ~ 20ml/ 亩、24%烯草酮乳油 20 ~ 50ml/ 亩 +24%三氟羧草醚乳油 50ml/ 亩、12.5%稀禾定机油乳剂 50 ~ 75ml/ 亩 +24%三氟羧草醚乳油 50ml/ 亩，对水 30kg，均匀喷施。

花生 5 片羽状复叶期以后，对于前期施用酰胺类除草剂进行封闭化学除草、或生长期施用一般

除草剂防治杂草，而田间发生大量香附子的田块，应分情况对待。对于田间香附子较小、花生未封行时，可以施用48%苯达松水剂150～200ml/亩，或48%苯达松水剂100～120ml/亩+24%三氟羧草醚乳油25～35ml/亩。

对于田间香附子较大、花生已封行时，最好选用人工除草的方法。该期用苯达松、三氟羧草醚易于对花生发生药害，同时，药液不能喷洒到杂草上而没有药效。该期施用百垄通除草效果下降，且易于后茬作物发生药害。

(4)开花结果期农药复配防治技术　花生于7月上旬开始进入花期，于9月份成熟收获。开花结果期，以叶斑病、锈病为主攻对象，蛴螬、蚜虫、红蜘蛛也时有为害，应注意调查，及时采取防治措施。

防治花生叶斑病，50%多菌灵可湿性粉剂1 000～1 500倍液，或75%百菌清可湿性粉剂600～800倍液，70%代森锌可湿性粉剂400～600倍液，50%甲基硫菌灵1 000～1 500倍液，每隔15天施药1次，连续防治2～3次。

防治花生锈病，喷洒95%敌锈钠可湿性粉剂600倍液或75%百菌清可湿性粉剂500倍液、15%三唑醇可湿性粉剂1 000倍液，喷药时加入0.2%展着剂(如洗衣粉等)有增效作用。或50%福美锌、福美铁均用400倍液，遇大雨后要重喷；或25%三唑酮可湿性粉剂3 000～5 000倍，每隔10天左右喷1次，连喷3～4次。

防治花生青枯病，在发病初期可喷施2 500～3 000倍的农用链霉素或新植霉素，隔7～10天喷1次，连喷3～4次防治。14%络氨铜水剂300倍液喷淋根部，每株喷药液250ml。

这时期花生蚜虫、红蜘蛛为害也较重，应按幼苗期施用的药剂及时施药防治。

蛴螬主要为害花生荚果，可用90%敌百虫500倍液，50%辛硫磷乳油800倍液，25%甲萘威可湿性粉剂800倍液，75%辛硫磷乳油1 000倍液、用40%乐果乳油1 000倍液进行灌根，每株灌150～250ml。

对于肥水比较充足、地上部营养生长较旺、有徒长趋势的地块，可于开花期喷施浓度为100~150mg/kg多效唑溶液，可以显著增加产量。也可以在结荚前期施用快丰收、活力素及一些叶面肥，以促进生长，提高产量。

六、棉花病虫草害防治策略与农药应用技术

棉花是我国重要的经济作物，大部分省、市都有种植。而棉花病虫草害一直是制约棉花生产的主要因素之一。据报道，我国已发现的棉花病虫害有100多种，其中为害较重的有棉铃虫、棉蚜、棉红蜘蛛、立枯病、炭疽病、红腐病、枯萎病、黄萎病、疫病、细菌性角斑病等。棉田杂草主要有24科约60余种，其中以禾本科杂草中的马唐、牛筋草、千金子、旱稗、狗尾草、双穗雀稗、狗牙根等发生密度最大；阔叶杂草以鳢肠、反枝苋、灰绿藜、铁苋、苘麻等为主；莎草科杂草以香附子为主。杂草为害是棉花生产中的一个重要问题，有些杂草还是棉花病虫害的寄主，杂草的发生可以增加病虫的为害。

1.棉花枯萎病

分布为害　棉花枯萎病是为害棉花最严重的病害之一，各主产棉区均有发生。20世纪80年代中期以后，随大量抗病品种的推广，枯萎病在我国南北棉区基本得到控制，但局部棉区发生仍然较重，其中特别是新疆棉区常造成大片死亡，目前仍是棉花生产上的一个重要问题。

症　　状　枯萎病在棉花子叶期即可表现症状，现蕾期达到发病高峰。由于生育期及气候条件的不同，常表现出不同的症状类型。①黄色网纹型：病叶叶脉褪绿变黄，叶肉仍为绿色，呈现黄色网纹状，最后叶片变褐枯死或脱落。②紫红型或黄化型：子叶或真叶呈紫红色或黄色，多在叶缘发生，

无明显网纹，严重时全株枯死。③青枯型：多发生在暴雨后，全株叶片萎蔫下垂，青干枯死。④皱缩型：病株节间缩短，明显矮化，叶片深绿色，稍增厚，皱缩不平。病株维管束变为深褐色。有时产生顶枯症状。

病　　原　*Fusarium oxysporum* f. sp.*vesinfectum* 称尖孢镰刀菌萎蔫专化型，属半知菌亚门真菌。菌丝透明，具分隔，在侧生的孢子梗上生出分生孢子。大型分生孢子镰刀型，略弯，两端稍尖，具 2～5 个隔膜。小型分生孢子卵圆形，无色，多为单细胞。厚垣孢子顶生或间生，黄色，单生或 2～3 个连生，球形至卵圆形。

发生规律　枯萎病菌主要在种子、病残体或土壤及粪肥中越冬。带菌种子及带菌种肥的调运成为新病区主要初侵染源。田间病株的枝叶残屑遇有湿度大的条件长出孢子借气流或风雨传播，侵染四周的健株，但作用较小。病菌从棉株根部伤口或直接从根的表皮或根毛侵入，棉花苗期感病出现死苗，现蕾前后达到发病高峰。夏季大雨或暴雨后，地温下降易发病。地势低洼、土壤黏重、偏碱、排水不良或偏施、过施氮肥或施用了未充分腐熟带菌的有机肥或根结线虫多的棉田发病重。

防治方法　种植抗病品种，棉田增施底肥和磷钾肥，适期播种，合理密植，及时定苗，拔除病苗。

土壤处理，消灭零星病点。拔除零星病株，带出田外深埋。病棉株周围土壤翻松(深度 40～50cm)，用棉隆原粉 70g/m² 或 50%可湿性粉 140g/m²，均匀施入土壤内，加水 15～25kg 助渗，然后用干细土严密封闭病点。

棉种经硫酸脱绒后用 0.2%乙蒜素药液，加温至 55～60℃温汤浸种 30 分钟或用种子量的 0.3%的 50%多菌灵胶悬剂在常温下浸种 14 小时，晾干后播种。

在病害发生初期，用 50%多菌灵可湿性粉剂 1 000 倍或 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000～1 500 倍液，14%络氨铜水剂 1 500 倍液，30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液喷雾或 1 500 倍液灌根，每株 100ml，20 天后再灌一次，共灌根两次，有较好效果。

2.棉花黄萎病

分布为害　黄萎病在各棉花产区均有发生。近年来，棉花黄萎病有加重的趋势，已成为棉花生长发育过程中发生最普遍、损失严重的重要病害，在生产上应引起重视。

症　　状　一般在 3～5 片真叶期开始显症，生长中后期棉花现蕾开花后田间大量发病。初在植株下部叶片上的叶缘和叶脉间出现浅黄色斑块，后逐渐扩展，叶色失绿变黄褐色，主脉及其四周仍保持绿色，病叶出现掌状斑驳，叶缘向下卷曲，叶片由下而上逐渐脱落。纵剖病茎，木质部上产生浅褐色变色条纹。病株蕾铃少，重病株全株脱落成光秆。发病重的棉株茎秆、枝条、叶柄的维管束全都变色。

病　　原　*Verticilliu dahliae* 称大丽花轮枝孢，属半知菌亚门真菌。菌丝体无色，分生孢子梗直立，呈轮状分枝，轮枝顶端或顶枝着生分生孢子，分生孢子长卵圆形，单胞无色。菌丝细孢壁增厚形成黑褐色的厚壁细胞，许多厚壁细胞结合成近球形微菌核。

发生规律　以微菌核在土壤中越冬，也能在棉籽内外、病残体、带菌棉籽壳中越冬。病残体上存在的病菌是该病传播重要菌源。棉籽带菌率很低，却是远距离传播重要途径。一般蕾期零星发生，花铃期(7～8 月)进入发病高峰期。多雨年份或适温高湿条件发病重。连作棉田、施用未腐熟的带菌有机肥及缺少磷、钾肥的棉田易发病，大水漫灌常造成病区扩大。

防治方法　加强检疫，防止病害扩散，种植抗病品种。铲除零星病区、控制轻病区、改造重病区。用 16%氨水或氯化苦、福尔马林、90%～95%棉隆粉剂等进行土壤熏蒸或消毒。

棉种消毒处理。取比重为 1.8 左右的浓硫酸放入砂锅等容器加热到 110～120℃，按 1∶10 的比例慢慢倒入棉籽中，边倒边搅拌，等棉籽上茸毛全部焦黑时，用清水充分洗净，然后再用 80%乙蒜素

乳油，用量为种子重量的0.2%，药液加热至55～60℃后浸泡棉籽30分钟，可有效地杀灭棉种内、外的枯萎病和黄萎病病菌。也可用50%多菌灵可湿性粉剂10g溶在25ml的10%稀盐酸中，对水975ml，再加0.3g平平加（棉纺用渗透剂，也可用洗涤剂替代）配成1 000ml药液，再按每5kg棉种用药液17.5～20kg于室温下浸种24小时。还可把多菌灵配成0.3%悬浮剂于温室下浸种14小时。

3.棉花炭疽病

分布为害 棉苗炭疽病是棉花苗期和铃期最主要病害之一，南、北棉区发病均较严重，对棉花产量有直接影响。

症　　状 苗期、成株期均可发病，主要为害棉苗和棉铃。种子发芽后出苗前受害可造成烂种；出苗后茎基部发生红褐色绷裂条斑，扩展缢缩造成幼苗死亡。子叶边缘出现圆或半圆形黄褐斑，后干燥脱落使子叶边缘残缺不全。棉铃染病初期呈暗红色小点，扩展后呈褐色病斑，病部凹陷，内有橘红色黏质物即病菌分生孢子。叶部病斑不规整近圆形，易干枯开裂。茎部病斑红褐至暗黑色，长圆形，中央凹陷，表皮破裂常露出木质部，遇风易折。

病　　原 *Colletotrichum gossypii* 称棉炭疽菌，属半知菌亚门真菌。分生孢子着生在分生孢子梗上，排列成浅盆状，分生孢子盘有刚毛，刚毛暗褐色，有2～5个隔膜。分生孢子梗较短，其上可连续产生分生孢子。分生孢子无色，单胞，长椭圆或短棍棒形，多数聚生，呈粉红色。

发生规律 以分生孢子和菌丝体在种子或病残体上越冬，种子带菌是重要的初侵染源。第二年棉籽上病菌侵染幼苗，并产生分生孢子借风雨、昆虫及灌溉水等扩散传播。苗期低温多雨、铃期高温多雨，病害易流行。播种过早或过深易发病。

防治方法 适期播种，培育壮苗，合理密植降低田间湿度，适当早间苗，勤中耕，尤其雨后及时中耕。

播种前进行种子处理，用40%的拌种双可湿性粉剂0.5kg与100kg棉籽拌种；也可用70%甲基托布津可湿性粉剂0.5kg与100kg棉籽拌种；还可选用70%代森锰锌可湿性粉剂0.5kg与100kg棉籽拌种，此外也可用1kg10%的灵福（多菌灵＋福美双）合剂与50kg棉籽包衣，均有较好的防治效果。

在幼苗期或棉铃发病初期喷洒70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液或70%百菌清可湿性粉剂600～800倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂400～600倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液、64%杀毒矾可湿性粉剂500倍液、20%甲基胂酸锌可湿性粉剂800倍液、50%多菌灵可湿性粉剂800倍液、25%溴菌清可湿性粉剂500倍液。

4.棉花红腐病

分布为害 红腐病是棉花主要病害之一，全国各棉区均有发生，长江流域、黄河流域棉区受害重，辽河流域也有发生。红腐病常引起棉花苗期烂根，棉铃红腐病是常见的棉花铃期造成烂铃的病害，我国南、北棉区均有分布，可造成烂铃或僵瓣，影响棉花产量和品质。

症　　状 苗期染病，幼芽出土前受害可造成烂芽。出土后受害根尖变褐坏死，后变黑褐色腐烂。幼茎染病导管变为暗褐色，近地面的幼茎基部出现黄色条斑，后变褐腐烂，幼根、幼茎肿胀。子叶、真叶边缘产生灰红色不规则斑，湿度大时全叶变褐湿腐，表面产生粉红色霉层。棉铃染病后初生无定形病斑，初呈墨绿色，水渍状，遇潮湿天气或连阴雨时病情扩展迅速，遍及全铃，产生粉红色或浅红色霉层，棉花纤维腐烂成僵瓣状。

病　　原 *Fusarium moniliforme*；*F*.spp.称镰刀菌，属半知菌亚门真菌。我国为害棉花镰刀菌有8种。其中主要是串珠镰刀菌。该菌有大小两种分生孢子。大型分生孢子镰刀形，直或略弯，无色，多数3～5个隔膜。小型分生孢子近卵圆形，无色，多数单胞，串生或假头生。

发生规律 病菌随病残体或在土壤中腐生越冬，病菌产生的分生孢子和菌丝体成为翌年的初侵

染源。播种后即侵入为害幼芽或幼苗。铃期分生孢子或菌丝体借风、雨、昆虫等媒介传播到棉铃上，从伤口侵入造成烂铃，病铃使种子内外部均带菌，形成新的侵染循环。日照少、雨量大、雨日多可造成大流行。苗期低温、高湿发病较重。铃期多雨低温、湿度大也易发病。

防治方法 注意清洁田园，及时清除田间的枯枝、落叶、烂铃等，集中烧毁，适期播种，加强苗期管理。及时防治铃期病虫害，避免造成伤口。

每 100kg 棉种拌 50%多菌灵可湿性粉剂 1kg。苗期、铃期发病时，及时喷洒 50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液或 50%多菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液，每亩喷药液 100～125kg，隔 7～10 天 1 次，连续喷 2～3 次。

5.棉铃疫病

分布为害 棉铃疫病是棉花铃期最严重的病害，南北棉区每年均有不同程度的发病，严重时可减产 20%～30%或更多。

症　　状 多发生于中下部果枝的棉铃上。多从棉铃苞叶下的果面、铃缝及铃尖等部位开始发生，初生淡褐、淡青至青黑色水浸状病斑，不软腐，后期整个棉铃变为有光亮的青绿至黑褐色病铃，多雨潮湿时，棉铃表面可见一层稀薄白色霜霉状物即病菌的孢囊梗和孢子囊。

病　　原 *Phytophthora boehmeriae* 称苎麻疫霉，属鞭毛菌亚门真菌。孢囊梗无色，单生或假轴状分枝。孢子囊初无色，后变黄色卵圆形或柠檬形，顶端具一乳突。藏卵器球形，幼时淡黄色，成熟后为黄褐色；雄器基生，附于藏卵器底部；卵孢子球形，无色，单胞。

发生规律 病菌在烂铃壳上越冬，是翌年该病的初侵染源。随雨水溅散或灌溉等传播。铃期多雨、生长旺盛、果枝密集，易发病。下部果枝上的棉铃，及铃龄在 30～50 天的棉铃最易发病。迟栽晚发，后期偏施氮肥棉田发病重。郁闭，大水漫灌，易引起该病流行。

防治方法 避免过多、过晚施用氮肥，防止贪青徒长。及时去掉空枝、抹赘芽，打老叶；雨后及时开沟排水，中耕松土，合理密植，摘除染病的烂铃。发病初期及时喷洒 65%代森锌可湿性粉剂 300～350 倍液或 25%甲霜灵可湿性粉剂 600 倍液、58%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂 700 倍液、64%杀毒矾可湿性粉剂 600 倍液、72%克露或克霜氰可湿性粉剂 700 倍液，对上述杀菌剂产生抗药性的棉区，可选用 69%安克·锰锌可湿性粉剂 900～1 000 倍液。以上药剂从 8 月上中旬开始，隔 10 天左右 1 次。

6.棉苗立枯病

症　　状 主要为害棉苗，幼苗出土前可造成烂种。出土后，幼茎基部初现纵褐条纹，条件适宜时迅速扩展绕茎一周，缢缩变细，出现茎基腐或根腐。棉苗失水较快，一般不倒伏。侵染子叶及幼嫩真叶形成不规则褐色坏死斑，后干枯穿孔。湿度大时病部可见稀疏白色菌丝体，并有褐色的小菌核黏附其上。

病　　原 *Rhizoctomia solani* 称立枯丝核菌，属半知菌亚门真菌。菌丝初无色，较细，粗细均匀；老熟后呈黄褐色，较粗壮，分枝基部明显缢缩。菌核褐色，近球形。

发生规律 以菌丝体和菌核在土壤中或病残体上越冬，第二年可直接侵入幼茎为害幼苗。棉苗子叶期最易感病。幼苗出土 1 个月内，如土温在 15℃左右，阴湿多雨，立枯病会严重发生，造成大片死苗。病菌借流水、地下害虫及农事操作传播。阴雨多湿天气利于立枯病发生。

防治方法 对棉田进行秋季深翻，可以将带病残枝败叶翻入土中，减少来年菌源；播前应精选种子并晒种，做到适期播种，提高播种质量。适当早间苗，适时早中耕。

药剂处理棉种，可以防止棉籽受病菌侵染。播前先用硫酸脱绒，再用敌磺钠原粉或 70%五氯硝基苯、50%多菌灵拌棉种，每 100kg 棉籽拌药 0.5kg，可获得很好的防治效果。

出苗后病害始发期，用 80%退菌特或 20%甲基胂酸锌可湿性粉剂 1 000 倍液灌根，或用 25%多

菌灵可湿性粉剂500倍液喷棉苗2～3次。出苗后如遇寒流阴雨，苗期叶病有爆发的可能时，应用50%多菌灵，或65%代森锌，或50%退菌特500～800倍液喷雾。

7.棉花黑斑病

症　　状　主要为害叶片。子叶染病，主要在未展开的黏结处或夹壳损伤处生出墨绿色霉层。子叶展平后染病，初生红褐色小圆斑，后扩展成不规则形至近圆形褐色斑，有的出现不明显的轮纹。湿度大时，病斑上长出墨绿色霉层，严重的每张叶片上病斑多至数十个，造成子叶枯焦脱落。真叶染病与子叶上症状相似，但病斑较大，四周有紫红色病变。受伤时染病，病斑形状不规则，枯斑四周不见紫红色边缘。

病　　原　*Alternaria macrospora* 称大孢链格孢，*A.tenuissima* 称细链格孢及 *A.gossypina* 称棉链格孢，均属半知菌亚门真菌。大孢链格孢分生孢子梗多单生或4～9根成束，略弯曲，基部膨大，浅褐色至暗褐色。分生孢子倒棍棒状，黄褐色或深褐色，具6～10个横隔、3～30个纵隔。细链格孢分生孢子梗分枝较少，榄褐色，分生孢子棒状，串生，横隔1～9个，纵隔0～6个。

发生规律　以菌丝体和分生孢子在病叶、病茎上或棉籽的短绒上越冬，播种带菌棉籽后病叶及棉籽上的分生孢子借气流或雨水溅射传播，从伤口或直接侵入。早春气温低、湿度高易发病。棉花生长后期，植株衰弱，遇有秋雨连绵也会出现发病高峰。

防治方法　精选种子，及时整枝摘叶，雨后及时排水，防止湿气滞留。提倡采用地膜覆盖，可提高苗期地温减少发病。

药剂拌种，用种子重量0.5%的50%多菌灵可湿性粉剂或40%拌种双可湿性粉剂拌种。也可用0.1%多菌灵溶液浸种。还可用呋喃丹与50%多菌灵按1∶0.5的重量配比，加入少量聚乙烯醇黏着剂，配成棉籽种衣剂，用棉籽重量1%的种衣剂处理种子。

发病初期及时喷洒70%代森锰锌可湿性粉剂500倍液、75%百菌清悬浮剂500倍液、50%石硫合剂400倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液、50%福美双可湿性粉剂250～300倍液、25%稻脚青可湿性粉剂5 000～8 000倍液、50%克菌丹可湿性粉剂300～350倍液、波尔多液100～200倍液，间隔10～15天喷1次，直到现蕾。

8.棉花褐斑病

症　　状　主要为害叶片。初生针尖大小紫红色斑点，后扩大成中间黄褐色，边缘紫褐色稍隆起的圆形至不规则形病斑，多个病斑融合在一起形成较大病斑，中间散生黑色小粒点，即病原菌的分生孢子器。病斑中心易破碎脱落穿孔，严重的叶片脱落。

病　　原　*Phyllosticta gossypina* 称棉小叶点霉和 *P.malkoffii* 称马尔科夫叶点霉，均属半知菌亚门真菌。两菌分生孢子器均埋生在叶片组织内。前者球形黄褐色，顶端孔口直径18μm，深褐色。分生孢子卵圆形至椭圆形，两端各生1油滴。后者分生孢子椭圆形至短圆柱形，也具2个油点。

发生规律　两病原菌均以菌丝体和分生孢子器在病残体上越冬。翌年从分生孢子器中释放出大量分生孢子，通过风雨传播，湿度大的条件下孢子萌发。棉花第一真叶刚长出时，遇低温降雨，幼苗生长弱，易发病。

防治方法　精细整地，种子要精选，提高播种质量。及时整枝摘叶，雨后及时排水，防止湿气滞留，可减少发病。提倡采用地膜覆盖，可提高苗期地温减少发病。

用种子重量0.5%的50%多菌灵可湿性粉剂或40%拌种双可湿性粉剂拌种。也可用0.1%多菌灵溶液浸种。还可用呋喃丹与50%多菌灵按1∶0.5的重量配比，加入少量聚乙烯醇黏着剂，配成棉籽种衣剂，用棉籽重量1%的种衣剂处理种子。

发病初期及时喷洒70%代森锰锌可湿性粉剂500倍液、75%百菌清悬浮剂500倍液、50%石硫合

剂 400 倍液、50%福美双可湿性粉剂 600 倍液、25%稻脚青可湿性粉剂 5 000 ~ 8 000 倍液、50%克菌丹可湿性粉剂 300 ~ 350 倍液。

9.棉花角斑病

症　　状　该病不仅为害棉苗，同时也为害成株的茎叶及发育中的棉铃。苗期染病子叶受害呈水渍状不规则形或圆形病斑，黑褐色，严重的子叶枯死脱落。真叶染病，叶背先产生深绿色小点，后扩展成油渍状，叶片正面病斑多角形，有时病斑沿脉扩展呈不规则条状，致叶片枯黄脱落。茎染病，现水现状主病斑，后扩大变黑或腐烂，病部凹陷，病菌弯向一边。顶芽染病，形成"烂顶"，造成全株死亡。湿度大时，病部分泌出粘稠状黄色菌脓，干燥条件下变成薄膜或碎裂成粉末状。棉铃染病，初生油浸状深绿色小斑点，后扩展为近圆形或多个病斑融合成不规则形，褐色至红褐色，病部凹陷，幼铃脱落，成铃部分心室腐烂。

病　　原　*Xanthomonas campestris* pv. *malvacearu* 称油菜黄单胞菌锦葵致病变种，属细菌。菌体杆状，大小 1.2 ~ 2.4 × 0.4 ~ 0.6(μm)，一端生 1 ~ 2 根鞭毛，能游动，有荚膜。革兰氏染色阴性。

发生规律　病原细菌主要在种子及土壤中的病铃等病残体上越冬，翌春棉花播种后借雨水飞溅及昆虫携带进行传播和扩散。该菌在棉铃上借雨后寄主体表的水膜从表皮气孔或裂缝及虫伤等处侵入，在细胞间隙繁殖，破坏叶内的组织，经 8 ~ 10 天产生症状。病菌常通过病组织侵入到维管束，后到达种子，造成种子带菌，铃壳上的病菌随病残体落入土中，成为翌年初侵染源。该病以种子传播为主，种子带菌率 6% ~ 24%，在种子内部存活 1 ~ 2 年。一般现蕾以后，降雨愈多，尤其是暴风雨，病情发展愈快。新疆是灌溉棉区，灌水后田间湿度加大，有利于病菌的侵染和扩散，灌水次数多且量大，则发病严重。一般在 7 ~ 8 月病害易流行。连作愈久，发病愈重。轻壤土发病率高于重壤土。过度密植，使植株柔嫩或徒长，田间湿度增大，则病害加重。

防治方法　此病主要由种子带菌，其次是病残体带菌。因此，种子处理是防治的关键。

选用抗病品种和无病种子。采摘完毕后及时清除棉田病株残体，集中沤肥或烧毁。精选棉种，合理密植，雨后及时排水，防止湿气滞留，结合间苗、定苗发现病株及时拔除。实行轮作：稻棉轮作最好；与苜蓿轮作效果也不错。

种子处理：

1)硫酸脱绒：将比重为 1.8 左右的浓硫酸倒入搪瓷盆中，在火炉上加热至 110 ~ 120℃。棉籽曝晒或放在大铁锅内加温到 20 ~ 30℃。放在缸或木槽内，按每公斤棉籽加入 120℃1.8 比重的浓硫酸 70 ~ 100ml 的用量将热硫酸徐徐倒入棉籽内，边倒边用木锨搅拌到棉籽乌黑发亮发粘，然后将棉籽堆好，加入种子量 18% ~ 20%的开水，继续翻动几分钟，取少量棉籽用清水冲洗检查，若短绒已脱净，立即用流水冲洗到水色不显黄色、水味不酸为止，捞除漂浮在水面上瘪籽、破籽，将下沉的饱满棉籽捞起摊开晾干待播。

2)药剂拌种：用种子量 10%的萎锈散或 0.5%的三氯酚铜拌种。

10.棉花其他病害

棉花其他病种类及防治方法见表 16。

表 16　棉花其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
棉花红粉病	为害棉铃，变黑腐烂，造成僵瓣。病铃上布满粉红色绒状物，厚且紧密	*Trichothecium roseum* 称粉红聚端孢，属半知菌亚门真菌	病菌在病铃上和土壤中越冬。多从伤口或铃壳裂缝处侵入，借风、雨、水流和昆虫传播，进行再侵染	发病始期喷洒 36%甲基硫菌灵悬浮剂或 50%多菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液

续表 16

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
棉花猝倒病	为害幼苗，在近地面的幼茎基部产生水渍状黄褐色病斑，组织变软腐烂，倒伏	*Pythium aphanidermatum* 瓜果腐霉，鞭毛菌亚门	以卵孢子在土壤中越冬，是初侵染的主要来源，棉苗出苗后 1 个月内是棉苗最感病时期，低温高湿利于发病	40%三乙膦酸铝可湿性粉剂 200 ~ 300 倍液，25%甲霜灵可湿性粉剂 500 ~ 600 倍液
棉花茎枯病	真叶边缘紫红色、中间灰白色小圆斑，中央有黑色小点	Ascochyta gossypii 称棉壳二孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体或分生孢子在棉花种子内外或随病残体在土壤或粪肥中越冬，出苗期、现蕾期发生重。低温高湿利于发病	70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液
棉花曲霉病	为害棉铃。裂口处产生水浸状黄褐色斑，接着产生黄绿色或黄褐色粉状物	*Aspergillus* spp.称曲霉菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在土壤中的病残体上存活越冬。借风、雨传播 8 月中下旬至 9 月上旬进入为害盛期，气温高的年份发病重	50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液或 50%异菌脲可湿性粉剂 2 000 倍液
棉花灰霉病	棉铃表面长有灰绒状霉层，病情严重的造成棉铃干腐	*Botrytis cinerea* 称灰葡萄孢，属半知菌亚门真菌	以菌核在土壤中或以菌丝及分生孢子在病残体上越冬。借气流、雨水或露珠及农事操作进行传播	70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 500 ~ 600 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 500 ~ 2 000 倍液
棉苗黑根腐病	为害根部；病斑黑褐色，严重时根颈部变黑，缢缩腐烂；整株萎蔫枯死	*Thielaviopsis basicola* 称根串珠霉，属半知菌亚门真菌	以厚垣孢子在病残体上越冬，苗期低温，雨量多发病较重，连作地病重	80%退菌特或 20%甲基肿酸锌可湿性粉剂 1 000 倍液，25%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液

11.棉蚜

分　　布　棉蚜(*Aphis gossypii*)属同翅目蚜科，全国各地均有发生，为害严重，是棉花苗期重要害虫。

为害特点　以刺吸口器刺入棉叶背面或嫩头，吸食汁液。苗期受害，棉叶卷缩，开花结铃期推迟；成株期受害，上部叶片卷缩，中部叶片出现油光，下部叶片枯黄脱落，叶表有排泄的蜜露，易诱发霉菌。

形态特征　无翅胎生雌蚜体色有黄、青、深绿、暗绿等色，触角长约为体长之半。复眼暗红色。腹管较短，黑青色。体表被白蜡粉。有翅胎生雌蚜大小与无翅胎生雌蚜相近，体黄色、浅绿至深绿色。卵椭圆形，初产时橙黄色，后变漆黑色，有光泽。无翅若蚜共 4 龄，夏季黄色至黄绿色，春秋季蓝灰色，复眼红色。有翅若蚜也是 4 龄。夏季黄色，秋季灰黄色，2 龄后出现翅芽。

发生规律　年发生 10 ~ 30 代。以卵在越冬寄主上越冬。翌年 3 月孵化，4 ~ 5 月迁入棉田，为害刚出土的棉苗。随之在棉田繁殖，5 ~ 6 月至现蕾以前，进入为害高峰期，7 月中旬到 8 月上旬，可形成伏蚜为害严重。10 月中下旬产生有翅的性母，迁回越冬寄主，产生无翅有性雌蚜和有翅雄蚜。多雨的年份或多雨季节不利其发生，但时晴时雨的天气利于伏蚜迅速增殖。一熟棉田、播种早的棉蚜迁入早，为害重。天敌主要有寄生蜂、螨类、捕食性瓢虫、草蛉、蜘蛛等。

防治方法　冬春两季铲除田边、地头杂草。播种时种子处理可以预防苗蚜。用 3%呋喃丹颗粒剂 20kg 拌 100kg 棉籽，再堆闷 4 ~ 5 小时后播种，也可用 10%吡虫啉有效成分 50 ~ 60g 拌棉种 100kg。

棉苗3片真叶前，卷叶株率5%～10%，4片真叶后卷叶株率10%～20%，喷洒35%硫丹乳油1 500倍液或20%灭多威乳油、44%丙溴磷乳油1 500倍液、20%丁硫克百威乳油防治伏蚜1 000倍液，苗蚜2 000倍液，44%丙溴磷乳油、40%毒死蜱乳油1 500倍液。

12.棉铃虫

分　　布　棉铃虫（*Helicoverpa armigera*）属鳞翅目螟蛾科。广泛分布在我国各地，是棉田重要害虫。

为害特点　为害棉花时，幼虫食害嫩叶成缺刻或孔洞；幼虫在苞叶内蛀食棉蕾，蛀孔处有粪便，蕾苞叶张开变成黄褐色脱落。青铃受害时，铃的基部有蛀孔，粪便堆积在蛀孔之外，被害棉铃遇雨易霉烂脱落。

形态特征　成虫灰褐色，前翅具褐色环状纹及肾形纹。后翅黄白色或淡褐色，端区褐色或黑色，外缘中部内侧有灰白色月牙形斑。卵半球形，乳白色，具纵横网格。老熟幼虫体色变化很大，由淡绿、淡红至红褐乃至黑紫色。蛹黄褐色。

发生规律　年发生2～6代，以滞育蛹在土中越冬。成虫于4月下旬始见，6月份进入棉花现蕾盛期，一代棉铃虫的卵主要产在棉株嫩头、嫩叶正面，现蕾早长势好的棉田着卵多，卵量大，受害重。二代成虫于7月及8月上旬盛发，把卵产在棉株顶心、边心的嫩叶及嫩蕾苞叶上，蕾花多、生长旺盛棉田着卵多，三代成虫于8月中下旬盛发，卵多散产在嫩蕾、嫩铃苞叶上，三代发生期长，发生量大，后期旺长、迟发棉田受害重。为害棉花期间降雨次数多且雨量分布均匀易大发生。干旱地区灌水及时或水肥条件好、长势旺盛的棉田，前作是麦类或绿肥的棉田及玉米与棉花邻作棉田，对棉铃虫发生有利。天敌有赤眼蜂、绒茧蜂、茧蜂、姬蜂、寄蝇、蜘蛛、草蛉、瓢虫、螳螂、小花蝽等60多种。

防治方法　田间结合整枝及时打顶，摘除边心及无效花蕾，并携至田外集中处理。7～8月结合棉花根外追肥，往棉株上喷1%～2%过磷酸钙浸出液，可减少着卵量。

防治上关键是要抓住卵孵化盛期至2龄盛期，幼虫蛀铃前喷洒10.8%四溴菊酯乳油10～15ml/亩、或32.8%保棉丹乳油80ml/亩、42%特力克乳油80ml/亩、35%硫丹乳油100～130ml/亩、2.5%联苯菊酯乳油3 000倍液。

防治第三、四代棉铃虫还可选用1.8%阿维菌素4 000～5 000倍液、30%灭铃威乳油1 500倍液、20%灭多威乳油1 500倍液、35%顺丰2号乳油1 000倍液、2. 5%氯氰灵乳油1 500倍液、20%农绿宝乳油1 500倍液、20%抑食肼可湿性粉剂2 000倍液、44%速凯乳油1 500倍液、40%水胺硫磷或50%对硫磷乳油2 000倍液、44%丙溴磷乳油或75%硫双威乳油或40%久效磷乳油150～200倍液、5%氟铃脲乳油500倍液、2.5%氟啶脲或氟虫脲乳油1 000倍液，24%灭多威水剂1 000～1 500倍液，50%甲基对硫磷乳油1 000～1 500倍液，75%硫双灭多威可湿性粉剂1 500～2 500倍液，20%硫丹乳油1 000～1 500倍液。

13.叶螨

分　　布　为害棉花的叶螨有朱砂叶螨（*Tetranychus cinnabarinus*），二斑叶螨（*Tetranychus urticae*）、截形叶螨（*Tetranychus truncatus*）等，均属蜱螨目叶螨科，全国各棉区均有发生，常与其他叶螨混合发生为害。

为害特点　成、若螨聚集在棉叶背面刺吸棉叶汁液，叶片正面出现黄白色斑点，后来叶面出现红褐色斑块，为害严重的，红色区域扩大，致棉叶卷曲脱落，棉铃明显减少，发育不良。

形态特征　朱砂叶螨雌成螨体椭圆形，体锈红色至深红色，体背两侧各有1对黑斑，肤纹突三角形至半圆形。雄成螨前端近圆形，腹末稍尖，体色较雌淡。卵球形，淡黄色，孵化前微红。幼螨3对足。若螨4对足，与成螨相似。

二斑叶螨成螨体色多变有浓绿、褐绿、黑褐、橙红等色，一般常带红或锈红色。体背两侧各具 1 块暗红色长斑，有时斑中部色淡分成前后两块。雌体椭圆形，多为深红色，也有黄棕色的；越冬者橙黄色，较夏型肥大。雄体近卵圆形，前端近圆形，腹末较尖，多呈鲜红色。卵球形，光滑，初无色透明，渐变橙红色，将孵化时现出红色眼点。幼螨初孵时近圆形，无色透明，取食后变暗绿色，眼红色，足 3 对。若螨前期体近卵圆形，色变深，体背出现色斑。后期若螨体黄褐色，与成虫相似。

截形叶螨成螨雌体长 0.5mm，深红色，椭圆形，颚体及足白色，体侧具黑斑。雄体长 0.35mm，阳具柄部宽大，末端向背面弯曲形成一微小端锤，背缘平截状，末端 1/3 处具一凹陷，端锤内角钝圆，外角尖削。

发生规律 华北棉区年发生 10～15 代，长江流域 15～18 代，华南棉区 20 代以上。以雌成螨在杂草、枯枝落叶及土缝中越冬；翌春越冬雌螨开始活动，大量繁殖。5 月中旬迁入棉田为害，6 月上旬至 8 月中旬进入棉田发生为害盛期。6～7 月份高温低湿为害重，尤其干旱年份易于大发生。天敌有草蛉、六点蓟马、捕食螨等 30 多种。

防治方法 铲除田边杂草，清除残株败叶，天气干旱时，注意灌溉。

当棉叶上出现黄白斑率达 20%时，喷洒 20%三氯杀螨醇 1 500 倍液或 20%三氯杀螨砜 800 倍液、10%浏阳霉素乳油 1 000 倍液、73%克螨特乳油 3 000 倍液、5%氟虫脲乳油 1 500 倍液、20%哒螨灵乳油 3 000 倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂 2 500 倍液、10%虫螨腈乳油 2 000 倍液、1.8%阿维菌素乳油或 40%水胺硫磷乳油 2 500 液、20%螨克乳油 2 000 倍液、20%双甲脒乳油 1 000～1 500 倍液、40%氧乐果乳油 2 000 倍液，间隔 7～10 天喷 1 次。

14.棉小造桥虫

分布为害 棉小造桥虫（*Anomis flava*）属鳞翅目夜蛾科。分布除西藏、新疆外，广布全国各植棉区。幼虫食害棉等叶片，食成缺刻或孔洞，常将叶片吃光，仅剩叶脉。棉铃受害青铃不能充分成熟，对棉花产量、品质影响很大。

形态特征 成虫：体长 10～13mm，翅展 26～32mm，头胸部桔黄色，腹部背面灰黄至黄褐色；前翅雌淡黄褐色，雄黄褐色。触角雄梢齿状，雌丝状。前翅外缘中部向外突出呈角状；翅内半部淡黄色密布红褐色小点，外半部暗黄色。亚基线、内线、中线、外线棕色，亚基线略呈半椭圆形，内线外斜并折角，中线曲折末端与内线接近，外线曲折后半部不甚明显，亚端线紫灰色锯齿状，环纹白色并环有褐边，肾纹褐色、上下各具 1 黑点。卵：扁椭圆形，长 0.60～0.65mm，高 0.26～0.33mm，青绿至褐绿色，顶部隆起，底部较平，卵壳顶部花冠明显，外壳有纵横脊围成不规则形方块。幼虫：体长 33～37mm，宽约3～4mm，头淡黄色，体黄绿色。蛹：红褐色，头中部有 1 乳头状突起，臀刺 3 对，两侧的臀刺末端呈钩状。

发生规律 黄河流域 1 年发生 3～4 代，长江流域 5～6 代，南方以蛹越冬，北方尚未发现越冬虫态。第一代幼虫主要为害木模、苘麻等，第二、三代幼虫为害棉花最重。一代幼虫为害盛期在 7 月中下旬，二代在 8 月上中旬，三代在 9 月上中旬，有趋光性。天敌有绒茧蜂、悬姬蜂、赤眼蜂、草蛉、胡蜂、小花蝽、瓢虫等。

防治方法 成虫发生期，在田间用杨树枝把或黑光灯或高压汞灯诱杀成虫。

掌握在幼虫孵化盛末期至 3 龄盛期，喷洒 80%敌敌畏乳油 1 000 倍液、50%马拉硫磷乳油 1 000 倍液、50%甲萘威可湿性粉剂 500 倍液、50%辛氰乳油 1 500～2 000 倍液、20%甲氰菊酯乳油 1 500 倍液、40%菊马乳油 2 000 倍液等复配剂，还可用 100 亿活芽孢／克苏云金杆菌可湿性粉剂 500～1 000 倍液；或用 2.5%敌百虫粉 2～2.5kg/ 亩喷粉防治。

15.棉大卷叶螟

分布为害 棉大卷叶螟（*Sylepta derogata*）属鳞翅目夜蛾科。分布除宁夏、青海、新疆未见报道外，

其余省区均有。幼虫卷叶成圆筒状，藏身其中食叶成缺刻或孔洞。严重的吃光全部棉叶，继续为害棉铃内苞叶或嫩蕾，影响棉株生长发育。

形态特征 成虫：体长 10～14mm，翅展 22～30mm，淡黄色，头、胸部背面有 12 个棕黑色小点排列成 4 行；腹部各节前缘有黄褐色带。触角丝状。前、后翅外横线、内横线褐色，呈波纹状，前翅中室前缘具"OR"形褐斑，在"R"斑下具一黑线，缘毛淡黄；后翅中室端有细长褐色环，外横线曲折，外缘线和亚外缘线波纹状，缘毛淡黄色。卵：扁椭圆形，长 0.12mm，宽 0.09mm，初产乳白色，后变浅绿色。幼虫：末龄幼虫体青绿色，有闪光，长约 25mm，化蛹前变成桃红色，全身具稀疏长毛，胸足、臀足黑色，腹足半透明。蛹：红褐色，细长。

发生规律 辽宁年生 3 代，黄河流域 4 代，长江流域 4～5 代，华南 5～6 代，以末龄幼虫在落叶、树皮缝、树桩孔洞、田间杂草根际处越冬。生长茂密的地块，多雨年份发生多。成·虫有趋光性。幼虫天敌有卷叶虫绒茧蜂、小造桥虫绒茧蜂、日本黄茧蜂、广大腿小蜂等。

防治方法 冬天深耕灌溉，清除枯枝落叶及杂草，可消灭大部分越冬虫源。在棉田管理时，幼虫卷叶结包时捏包灭虫。

种子处理：用 10%吡虫啉有效成分 50～60g 拌棉种 100kg，播后 2 个月内对棉卷叶螟防效优异，而且兼治棉蚜。

药剂防治：产卵盛期至卵孵化盛期喷洒 25%喹硫磷乳油或 50%辛硫磷乳油 1 000 倍液、25%亚胺硫磷乳油 800～1 000 倍液、50%甲奈威可湿性粉剂 500 倍液。

在幼虫 3 龄（开始卷叶）以前，用 90%晶体敌百虫 1 000 倍液、50%甲基对硫磷 1 500 倍液、50%磷胺 3 000 倍液，或菊酯类农药 2 000～3 000 倍液，每亩喷药液 50～75kg。

16.棉花其他害虫

棉花其他害虫种类及防治方法见表 17。

表 17 棉花其他害虫

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
棉田烟蓟马（*Thrips tabaci*）	真叶生出前，顶尖受害变为黑色后枯萎脱落，子叶受害时现银白色斑块，真叶受害后出现黄色斑块	成虫黄褐色，背面色深。翅狭长，透明	年发生 3～4 代，5～6 月是为害盛期	50%辛硫磷乳油或 5%氟虫脲悬浮剂、35%伏杀硫磷乳油 1 500 倍液、10%虫螨腈乳油 2 000 倍液
棉田黄蓟马（*Thrips flavus*）	成、幼虫为害幼嫩部分，致叶片发黄枯萎，花蕾、幼铃脱落	成虫体浅黄色，后胸盾片网状纹中具 1 对明显的钟形感觉器	年发生 20～21 代，4 月开始活动，5～9 月进入发生为害高峰期，秋季受害最重	50%乙酰甲胺磷乳油、40%乐果乳油 1 000 倍液，5%氟虫脲悬浮剂 1 500 倍液
甜菜夜蛾（*Laphygma exigua*）	幼虫取食棉花叶片、苞叶成孔洞，3 龄以上的幼虫也可蛀蕾铃，造成烂铃或落铃	成虫灰褐色，头、胸有黑点。前翅灰褐色，基线仅前段可见双黑纹	一年发生 4～5 代，华北地区则以 7～8 月为害较重	20%除虫脲悬浮剂 4 000 倍液，5%氟虫脲乳油 1 000～2 000 倍液，5%氟啶脲乳油 1 000～1 500 倍液
绿盲蝽（*Lygocoris lucorum*）	成、若虫刺吸棉株顶芽、嫩叶、花蕾及幼铃上汁液，幼芽受害形成仅剩两片肥厚子叶的"公"棉花	成虫近卵圆形，扁平，绿色。复眼黑色至紫黑色。前翅膜质不暗灰色，半透明	年发生 5～8 代，5 月下旬至 6 月上旬、6 月下旬至 7 月上旬、8 月上旬和 9 月上旬为幼虫发生盛期	10%吡虫啉可湿性粉剂或 10%虫螨腈乳油或 50%甲基对硫磷 1 500 倍液、25%硫双威乳油 1 500 倍液

续表 17

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
神泽氏叶螨（*Tetranychus kanzawai*）	成、若螨栖息于叶背为害叶片，幼叶受害后出现小斑点，失绿，整个叶片变黄，引致落叶	雌成螨宽椭圆形，红色。气门沟末端呈“U”形弯曲	年发生 10 代左右，台湾年发生 21 代，5 月下旬绽花时开始发生，夏季是发生盛期	20%复方浏阳霉素乳油 1 000 倍液、73%g 螨特乳油 1 000 倍液、5%噻螨酮乳油 2 000 倍液
烟粉虱（*Bemisia tabaci*）	成、若虫刺吸植物汁液，受害叶褪绿萎蔫或枯死	成虫白色，翅透明具白色细小粉状物	年发生 10～12 个重叠世代，几乎月月出现一次种群高峰，非灌溉区或浇水次数少的作物受害重	10%吡虫啉可湿性粉剂或 1.8%阿维菌素乳油 2 000 倍液，20%噻嗪酮可湿性粉剂 1 500 倍液
棉根蚜（*Smynthurodes betae*）	在棉花主根附近吸取棉根汁液，致受害主根下部及须根变细或枯萎、变黑或腐烂	无翅孤雌蚜体卵圆形，乳白色或淡橘黄色，略披白蜡粉	4 月下旬～5 月上旬为害严重。气温高发生早，多雨的年份也有发生为害重的	50%辛硫磷乳油或 10%吡虫啉可湿性粉剂 1 500 倍液、50%抗蚜威可湿性粉剂 3 000 倍液
棉大造桥虫（*Ascotis selenaria dianeria*）	幼虫咬食叶片，受害严重的棉田叶片被吃光，形成光秆，有时也为害花蕊，影响结铃	成虫前翅暗灰色稍带白色，中央有半月形白斑，外缘有 7～8 个半月形黑斑，连成一片	年发生 4～5 代，第二代为害棉花	25%广克威乳油 2 000 陪液，或 50%甲基对硫磷 1 500 倍液，或 5%高效氯氰菊酯 3 000 倍液
棉叶蝉（*Empoasca biguttula*）	成、若虫刺吸棉叶汁液，叶片变黄红到焦枯褐色，向下卷缩，严重时叶片焦枯脱落，果枝短小，花蕾脱落	成虫淡绿色，前翅末端无色透明，内缘靠近末端 1/3 处有一明显黑圆点	年发生 8～12 代，5 月份出现若虫，6 月下旬至 7 月上旬迁入棉田，以 8 月上旬至 9 月下旬为害严重	2%异丙威粉剂或 50%甲萘威粉剂 2～2.5kg/ 亩，2.5%溴氰菊酯乳油 2 000 倍液
苜蓿盲蝽（*Adelphocoris lineolatus*）	成、若虫刺吸棉株顶芽、嫩叶、花蕾及幼铃上汁液，幼芽受害形成仅剩两片肥厚子叶的“公”棉花	成虫全身黄褐色，披有细毛。前胸背板后缘有两个黑色圆斑，小盾片中央有一“┐┌”形褐色纹	年发生 4～6 代。6 月下旬到 7 月上旬是第二代成虫盛发期	20%灭多威 2 000 倍液，50%甲基对硫磷 1 500 倍液，25%硫双威 1 500 倍液，5.7%氟氯氰菊酯乳油 3 000 倍液
鼎点金刚钻（*Earias cupreoviridis*）	初孵幼虫取食嫩头和嫩叶，嫩头受害后侧枝丛生，而钻蛀幼蕾后引起蕾铃脱落	成虫头青白色或青黄色，前翅桨状，前缘从基部至中部为红褐色	年发生 2～6 代，6 月上旬、7 月上旬、8 月上旬和 9 月上旬是幼虫为害盛期	50%甲萘威可湿性粉剂 500 倍液，50%甲基对硫磷乳油 1 500 倍液，50%甲胺磷乳油 1 000 倍液
甘蓝夜蛾（*Momestra brassicae*）	以幼虫食害叶片，严重时可将叶片吃光	成虫灰褐色。前翅肾纹和环纹较大，灰白色，外围黑色	1 年发生 2～4 代，5 月出现成虫	2.5%氯氟氰菊酯乳油 3 000 倍液，90%灭多威可湿性粉剂 5 000 倍液，80%敌敌畏乳油 1 500 倍液

17.棉花各生育期病虫草害防治策略与农药应用技术

（1）*棉花病虫草害综合防治历的制订*　棉花栽培管理过程中，应总结本地棉花病虫草害的发生特点和防治经验，制订病虫草害防治计划，适时进行田间调查，及时采取防治措施，有效控制病虫杂草的为害，保证丰产、丰收。

棉花田病虫草害的综合防治工作历见表18，各地应根据自己的情况采取具体的防治措施。

表18　棉花病虫草害综合防治历

生育期	日　期	主要防治对象	次要防治对象	主要技术措施
播种期	4月中旬至5月中旬	枯萎病、黄萎病、杂草	地下害虫、蚜虫、立枯病等	以杀菌剂、杀虫剂、激素进行、种子处理，施用除草剂
苗期	5月上旬至6月上旬	蚜虫、杂草	立枯病、炭疽病、红腐病	施用杀虫剂、除草剂等
生长期	6月中旬至7月上旬	蚜虫、棉铃虫	杂草、病害、控制旺长	施用杀虫剂、除草剂、激素
蕾铃期	7月中旬至9月上旬	棉铃虫	角斑病、红腐病、黄萎病	施用杀虫剂、杀菌剂
吐絮成熟期	9～10月	棉铃虫、催熟	脱叶	施用杀虫剂、植物激素

（2）播种期农药复配防治技术　播种期是防治棉花病虫草害的有利时机。这一时期的病害主要有立枯病、炭疽病、红腐病、猝倒病等；同时，棉花枯萎病、黄萎病是靠种子和土壤传播、苗期侵入的。这一时期的虫害主要有地下害虫，如蝼蛄、地老虎等，同时，以拌种防治苗蚜效果也较好。播种前或播后芽前防除棉田杂草方便、有效。

化学药剂拌种：化学药剂处理种子，不仅能杀死或抑制附着于种子外表或潜伏于内部的病菌，而且可以保护种子及幼芽免遭土壤中病菌的侵害、地下害虫的吞食；有些药剂还会被吸收传导到茎叶而起保护作用，抑制苗期病害、防治苗蚜等。化学药剂拌种的优点是用药量少、操作简便、不易发生对人畜毒害事故等。棉花拌种防治病虫害可以用以下几种配方：50%福美双可湿性粉剂150g～200g+50%多菌灵可湿性粉剂150～200g+50%辛硫磷乳油400ml～800ml，加适量水，拌100kg干棉种，注意棉种应先浸种后再拌种，闷拌4～6小时播种，可以有效防治多种病虫害。40%的拌种双可湿性粉剂0.5kg与100kg棉籽拌种；或用70%甲基托布津可湿性粉剂0.5kg与100kg棉籽拌种；或用70%代森锰锌可湿性粉剂0.5kg与100kg棉籽拌种，可以有效防治多种病虫。种衣剂处理棉种，这是棉种消毒处理的一大改革。中国农业大学用多菌灵有效成分0.6g+呋喃丹有效成分1g，再加适当的黏合剂、防冻剂和其他助剂填料以及甲基纤维素配成的种衣剂，拌种100kg，防治苗病效果达90%以上，且有防治棉蚜效果，残效期近1个月。此外，多菌灵原粉0.38g+呋喃丹有效成分0.53g，再加上抗菌剂“402”原油0.38g配成的种衣剂，其防效也很好。防治棉蚜，可用3%呋喃丹颗粒剂20kg拌100kg棉籽，再堆闷4～5小时后播种。也可用10%吡虫啉有效成份50～60g拌棉种100kg。

播种后出苗前是杂草防除的有利时机，因播种时间、播种方式不同杂草防除的方法也有所不同，下面分为3种方式予以介绍。

营养钵苗床杂草防除：北方棉区一般在4月上、中旬进行营养钵育苗。营养钵苗床杂草具有独特的出苗规律，具有发芽早、出苗齐、数量多的特点。由于营养钵苗床内有塑料薄膜覆盖，床内温度高、湿度大、变幅小，为杂草出土创造了良好条件。主要杂草有马唐、画眉草、蟋蟀草、稗草、刺苋、野苋、马齿苋、田旋花、苍耳、龙葵、香附子等，一般在棉花播种后15天，便形成出草高峰，25天后苗床杂草基本出齐。为了控制杂草的为害，可以使用除草剂防除杂草。可用48%甲草胺乳油100ml/亩，在播种后对水均一喷雾于土表，而后覆膜，可以有效防除禾本科杂草和多种阔叶杂草；或用23%床草净乳油，在棉籽播好后，每平方米苗床用药2ml，对水1kg喷雾，然后搭架盖膜，可以有效防除一年发生禾本科杂草和部分阔叶杂草；或用60%丁草胺乳油100～150ml/亩，播种后出苗前施药，可以有效防除一年发生禾本科杂草；或用72%异丙甲草胺乳油80～150ml/亩，于播种后覆膜前加水40kg喷雾，可以有效防除一年发生禾本科杂草，对鸭趾草、繁缕、苋、马齿苋等阔叶杂草和莎草也有效。对于播种后覆膜前未来得及施用除草剂的棉花营养钵育苗床可以在苗床炼苗时施药，可以用12.5%盖草能乳油20～30ml/亩，或15%精稳杀得乳油25～35ml/亩加水40kg喷雾，可以有效防除一年生和多年生禾本科杂

草。

地膜棉田杂草防除：北方棉区一般在4月中、下旬，多数是麦、棉套种，土壤处理要求选择对棉花、小麦都比较安全的除草剂。按实际施药面积，在播种后覆膜前可以用48%氟乐灵乳油100～150ml/亩，或48%甲草胺乳油150～200ml／亩，或50%乙草胺乳油50～100ml/亩，或72%异丙甲草胺乳油100～150ml/亩，或25%敌草隆可湿性粉剂200～250g/亩，加水25kg～30kg均匀喷洒在小麦行间。注意喷洒氟乐灵、甲草胺、乙草胺、异丙甲草胺、敌草隆时，喷头要尽量靠近地面，只在棉花上喷药，不要喷洒在小麦上。

直播田杂草防除：棉花播种后出苗前施药，用50%乙草胺乳油100～150ml/亩，或72%异丙甲草胺乳油150～200ml/亩，或72%异丙草胺乳油150～200ml/亩，或33%二甲戊灵乳油150～200ml/亩，或50%乙草胺乳油100ml/亩+24%乙氧氟草醚乳油10ml/亩，对水50～80kg/亩喷雾土表。棉花幼苗期，遇低温、多湿、苗床积水或药量过多，易受药害。其药害症状为叶片皱缩，待棉花长至3片复叶以后，温度升高可以恢复正常生长，对棉苗基本无影响。

（3）*苗期农药复配防治技术*　苗期为害严重的害虫主要为蚜虫，病害各地不同，可参照前一部分进行防治。这一时期是杂草防除的又一有利时机。

防治蚜虫：喷洒35%硫丹乳油1 500倍液或20%灭多威乳油、44%丙溴磷乳油1 500倍液、20%康福多浓可溶剂3 000～4 000倍液、20%丁硫克百威乳油防治伏蚜1 000倍液，苗蚜2 000倍液，44%丙溴磷乳油、40%毒死蜱乳油1 500倍液。

苗期病害初发期，喷洒70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液、75%百菌清可湿性粉剂600～800倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂400～600倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液、64%杀毒矾可湿性粉剂500倍液、20%甲基胂酸锌可湿性粉剂800倍液、50%多菌灵可湿性粉剂800倍液、25%溴菌清可湿性粉剂500倍液。可以防治棉苗炭疽病，并兼治红腐病等。

出苗后如遇寒流阴雨，苗期立枯病有暴发的可能时，用80%退菌特或20%甲基胂酸锌可湿性粉剂1 000倍液灌根，或用25%多菌灵可湿性粉剂500倍液喷棉苗2～3次。

棉田前期杂草较少或用人、畜、机械能够控制前期杂草的情况下，到雨季时，禾本科杂草大量出土，造成棉田杂草较多。一般在棉花4叶后、禾本科杂草3～5叶期、麦收之后用35%稳杀得乳油50～67ml/亩，或10.8%高效盖草能乳油20～40ml/亩，或10%精喹禾灵乳油50～75ml/亩，或12%拿捕净机油乳剂50～120ml/亩，加水40～50kg均一喷雾。对棉花安全，对一年发生、多年发生的禾本科杂草都有很好的防除效果。施药时若天气干旱、土壤墒情较差、杂草生长健壮，用药量应适当加大，如果以防除多年发生禾本科杂草为主，用药量要适当增加。

（4）*生长期农药复配防治技术*　这一时期主要病虫害为蚜虫、棉红蜘蛛、二代棉铃虫，注意田间调查，及时防治。

防治棉红蜘蛛：喷洒20%三氯杀螨醇1 500倍液、20%三氯杀螨砜800倍液、10%浏阳霉素乳油1 000倍液、5%氟虫脲乳油1 500倍液、20%哒螨灵乳油3 000倍液、10%虫螨腈乳油2 000倍液、1.8%阿维菌素乳油抗生素杀虫杀螨剂5 000倍液、20%双甲脒乳油1 000～1 500倍液，40%氧化乐果乳油1 000倍液，隔7～10天再喷1次，效果较好。

这时期是棉铃虫发生为害期，应在卵孵化高峰期，喷洒10.8%四溴菊酯乳油10～15ml/亩或32.8%保棉丹乳油80ml、42%特力克乳油80ml、35%硫丹乳油100～130ml、2.5%联苯菊酯乳油3 000倍液防治棉铃虫初孵幼虫。

这一时期，应及时施用植物激素，防止植物徒长，防止以后过多生理落蕾、落铃。可以用5%助壮素50～100ml/亩，或矮壮素浓度为2×10^{-5}～3×10^{-5}。

在棉花株高 50cm 以后，北方棉区棉株生长旺盛，雨后出土大量杂草，特别是双子叶杂草和莎草科杂草，可以用一些灭生性除草剂定向喷雾防除杂草，可以用 10%草甘膦钠盐水剂 200 ~ 250ml/ 亩，杂草过大时可用 400 ~ 600ml/ 亩，或用 20%百草枯水剂 150 ~ 200ml/ 亩，加水 25 ~ 30kg 稀释后进行茎叶喷雾，喷头压低或在喷嘴上增设防护罩，进行棉花行间低位定向喷雾，切忌将药液喷到棉叶或幼蕾上，以免造成药害。这种方法可以防除棉田多种杂草，草甘膦不仅能防除一年发生杂草，而且可以铲除多年发生杂草；百草枯可以防除多种一年发生杂草，但对多年发生杂草的地下根、茎无效。这两种除草剂残效期短，接触土壤后即失效。

（5）蕾铃期农药复配防治技术　这一时期主要病虫为棉铃虫，有时蚜虫、棉红蜘蛛也有为害，部分地区黄萎病有所为害，应注意调查，及时防治。防治棉铃虫用 1.8%阿维菌素 1 000 ~ 2 000 倍液、20%灭多威乳油 1 500 倍液、20%抑食肼可湿性粉剂 2 000 倍液，对抗性棉铃虫有效。

这一时期，也是施用植物激素的有利时机，可以再喷一次矮壮素，视长势选用浓度为 3×10^{-5} ~ 5×10^{-5}，每亩喷施 25kg 药液。

（6）吐絮成熟期农药复配防治技术　进入 9 月份以后，棉花开始大量吐絮成熟，各种病虫为害减少，应抓紧采收。

在 10 月份，田间有 75%的棉铃结铃 40 天左右时，每亩用浓度为 5×10^{-4} ~ 7×10^{-4} 的乙烯利药液 50kg 喷洒，可以加速植物营养物质向棉铃输送，提高铃重和衣分，加快棉铃成熟。

七、油菜病虫草害防治策略与农药应用技术

油菜是我国重要的油料作物，分布在全国各地。我国发现的油菜病害有 34 种，其中为害严重的有菌核病、霜霉病、白锈病、病毒病等，严重为害年份可造成产量损失 30%以上。在冬油菜区，油菜田的主要杂草有看麦娘、日本看麦娘、稗草、千金子、棒头草、早熟禾等禾本科杂草和繁缕、牛繁缕、雀舌草、碎米荠菜、通泉草、稻槎菜、猪殃殃、大巢菜、小藜、婆婆纳等阔叶杂草。由于各地生态条件的不同，杂草的种类也有明显的区别。

1.油菜菌核病

分布为害　油菜菌核病是世界性病害，我国所有油菜产区均有发生，长江中下游及东南沿海发病最重。

症　　状　茎、叶、花、荚各部都有受害，以茎部受害最重。叶上病斑先为圆形、水渍状、暗青色，后扩大成圆形或不规则形，中心部分黄褐或灰褐色，外部暗青色，周围变黄。茎部病斑初为水渍状，淡黄褐色，扩展后为长椭圆形、长条形或成为绕茎的大斑，病健交界分明，湿度大时，病部软腐，表面生有白色絮状霉层，病斑迅速扩大，茎秆成段变白，皮层腐烂，内部空心，秆腐。角果染病初现水渍状褐色病斑，后变灰白色，种子瘪瘦，无光泽，后期病部产生黑色菌核。

病　　原　*Sclerotinia sclerotiorum* 称核盘菌，属子囊菌亚门真菌。菌核多呈不规则形鼠粪状，表面黑色，内部白色或略呈粉红色。菌核萌发产生子囊盘柄，柄的顶端膨大逐渐展开形成子囊盘。子囊棍棒状，无色，内生 8 个子囊孢子。子囊孢子单胞、无色，椭圆形。

发生规律　以菌核在土壤中或附着在采种株上，混杂在种子间越冬或越夏。南方油菜区菌核在翌年 3 ~ 4 月间萌发，产生子囊盘。北方油菜区在 3 ~ 5 月间萌发。借气流传播，侵染衰老的叶片和花瓣，长出菌丝体，导致寄主组织腐烂变色。生产上在菌核数量大时，油菜开花期的降雨量超过 50mm，发病重；小于 30mm 则发病轻，低于 10mm 难于发病。此外连作地或施用未充分腐熟有机肥、播种过密、偏施过施氮肥易发病。地势低洼、排水不良或湿气滞留、植株倒伏、早春寒流侵袭频繁或遭受冻害

发病重。

防治方法 选用抗病品种。提倡施用沤制的堆肥或腐熟有机肥，避免偏施氮肥，雨后及时排水，防止湿气滞留。盛花期及时摘除黄叶、老叶，防止病菌蔓延，改善株间通风透光条件，减轻发病。

稻油栽培区重点抓两次防治。一是子囊盘萌发盛期；二是在3月上、中旬油菜盛花期；喷洒80%多菌灵超微粉1 000倍液、40%多硫悬浮剂400倍液、12.5%治萎灵水剂500倍液、40%治萎灵粉剂1 000倍液、50%菌核净可湿性粉剂1 000倍液、50%腐霉利可湿性粉剂2 000倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 500倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂1 000倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液。

在油菜盛花初期喷洒20%防霉宝缓释微胶囊剂40g/亩，40%菌核净可湿性粉剂1 000～1 500倍液，50%多菌灵粉剂或40%灭病威悬浮剂500倍液，70%甲基托布津可湿性粉剂500～1 500倍液，50%腐霉利可湿性粉剂2 000倍液，50%氯硝胺粉剂100～200倍液。间隔7～10天，喷药2～3次。

在油菜花期(50%油菜开花)，而茎秆尚未发病时开始喷药。两次喷药间隔时间为8～10天，可用50%腐霉利可湿性粉剂3 000～4 000倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 000～1 500倍液、40%多菌灵1 500～2 500倍液。

2.油菜霜霉病

分布为害 油菜霜霉病分布于全国各油菜产区，其中长江流域和东南沿海的冬油菜区发生普遍。

症　　状 在油菜的整个生育期都可发生，油菜地上部分均可发病。叶片正面初生淡黄色不明显的病斑，扩大展后呈多角形，叶背病部上长出白色的霜状霉。在茎枝上，病斑初为水渍状，后为不定形的黑色病斑，也长出白色的霜状霉，常引致茎、枝弯曲肿胀。抽薹后期和盛花期，花轴受害后，往往严重肿胀弯曲成“龙头状”。荚果受害，病部淡黄色，上生霜状霉，严重时荚果细小弯曲。

病　　原 *Peronospora parasitica* 称寄生霜霉，属鞭毛菌亚门真菌。菌丝无色，不具隔膜，蔓延于细胞间，靠吸器伸入细胞里吸收水分和营养，吸器圆形至梨形或棍棒状。从菌丝上长出的孢囊梗自气孔伸出，无色，无分隔，主干基部稍膨大，二叉状分枝，顶端的小梗上生孢子囊。孢子囊无色，单胞，长圆形至卵圆形。卵孢子球形，单胞，黄褐色，表面光滑。

发生规律 以卵孢子随病残体在土壤中、粪肥里和种子内越夏，秋季萌发后侵染幼苗，病斑上产生孢子囊进行再侵染。翌春气温升高，产生孢子囊借风雨传播再次侵染叶、茎及角果，油菜进入成熟期，病部又产生卵孢子，可多次再侵染。靠气流和灌溉水或雨水传播。生产上低温多雨、高湿、日照少利于病害发生。长江流域油菜区冬季气温低，雨水少发病轻，春季气温上升，雨水多，田间湿度大易发病或引致薹花期该病流行。连作地、播种早、偏施、过施氮肥或缺钾地块及密度大、田间湿气滞留地块易发病。低洼地、排水不良发病重。

防治方法 油菜抽薹和开花时，及早彻底清除早期发病的茎、枝和叶。适期播种，雨后及时排水。

一般在3月上旬抽苔期，当病株率达20%以上时，开始喷洒40%乙膦铝可湿性粉剂300～400倍液或75%百菌清可湿性粉剂800倍液、72.2%霜霉威水剂600～800倍液、64%杀毒矾可湿性粉剂500～800倍液、36%霜脲·锰锌悬浮剂600～700倍液、58%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂500倍液、70%乙膦·锰锌可湿性粉剂500倍液、40%百菌清悬乳剂600倍液、80%代森锌可湿性粉剂600倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂600～800倍液，隔7～10天1次，连续防治2～3次。多雨时应抢晴喷药，并适当增加喷药次数。

3.油菜白锈病

分布为害 油菜白锈病是油菜产区发生普遍、为害比较严重的病害。在西南、江苏、浙江、上海等油菜产生发生严重。

症　　状　主要为害叶片、茎。叶片染病初在叶片正面产生浅绿色小点，后渐变黄呈圆形病斑，叶背面病斑处长出白色漆状疱状物。病斑正面为浅黄绿色，周围有黄色晕圈。茎部病斑为长椭圆形白色疱斑，病部肿大弯曲，呈“龙头”状。

病　　原　*Albugo candida* 称白锈菌，属鞭毛菌亚门真菌。菌丝无分隔，蔓延于寄主细胞间隙。孢子囊梗短棍棒状，其顶端着生链状排列的孢子囊。孢子囊卵圆形至球形，无色，萌发时产生 5～18 个具双鞭毛的游动孢子。卵孢子褐色，近球形，外壁有瘤状突起。

发生规律　以卵孢子在病残体中或混在种子中越夏，越夏的卵孢子萌发产生孢子囊，释放出游动孢子侵染秋播油菜幼苗，在幼苗上形成孢子囊堆进行再侵染。冬季以菌丝和孢子囊堆在病叶上越冬，翌年春季气温升高，孢子囊借气流传播，遇有水湿条件产生游动孢子或直接萌发侵染油菜叶、花梗、花及角果进行再侵染。在油菜 4～6 片真叶的 10 月中旬至 11 月下旬及抽薹至盛花期出现 2 个高峰期。2～4 月降雨量大、雨日多发病重。

防治方法　种植抗病品种。严格剔除病苗，当出现“龙头”时，及时剪除，集中烧毁。合理施肥、清沟排渍。

油菜抽薹期可喷 40%乙膦铝可湿性粉剂 300～400 倍液、40%百菌清乳剂 600 倍液、64%杀毒矾可湿性粉剂 500 倍液、58%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂 500 倍液、70%乙膦·锰锌可湿性粉剂 500 倍液、65%甲霉灵可湿性粉剂 1 000 倍液，每亩喷配好的药液 60～70kg，对白锈病有较好防治效果。

初花期开始喷药，可用 25%甲霜灵可湿性粉剂 +65%代森锌可湿性粉剂 500～600 倍喷雾，或 25%甲霜灵可湿性粉剂 200～400 倍液 +40%灭菌丹可湿性粉剂 500～600 倍液或 50%福美双可湿性粉剂 300～500 倍液、80%乙膦铝可湿性粉剂 500 倍液。连续防治 2～3 次，每次间隔约 7～10 天。

4.油菜病毒病

分布为害　油菜病毒病是油菜常见的病害，该病在全国各油菜产区均有发生和为害，一般冬油菜区较春油菜区发病重，病害流行年份一般减产 20%～30%，严重时达 70%以上。

症　　状　此病是整株系统侵染性病害，其症状因品种不同而异。甘蓝型油菜叶片出现黄斑，圆形或近圆形，病斑中心有一黑褐色枯死点；有的表现为花叶症状。茎上出现发亮的黑褐色条纹，有时出现黑褐色梭形斑，有同心轮纹。白菜型和芥菜型油菜的症状表现为花叶，严重时心叶皱缩，植株矮化。

病　　原　油菜病毒病系由 Turnip mosaic virus 简称 TuMV，称芜菁花叶病毒；Cucumber mosaic virus 简称 CMV，称黄瓜花叶病毒；Tobacco mosaic virus 简称 TMV，称烟草花叶病毒等多种病毒单独或复合侵染引起的，其中主要是芜菁花叶病毒。

发生规律　在我国冬油菜区病毒在寄主体内越冬，翌年春天由桃蚜、萝卜蚜、甘蓝蚜等蚜虫传毒。翌春发病后由上述蚜虫传到油菜上，秋季又把毒源传到秋菜上，如此循环周而复始。此外病毒汁液接触也能传毒。油菜栽培区秋季和春季干燥少雨、气温高，利于蚜虫大发生和有翅蚜迁飞，该病易发生和流行。秋季早播或移栽的油菜、春季迟播的油菜易发病。白菜型油菜、芥菜型油菜较甘蓝型油菜发病重。

防治方法　选用抗病品种。预防苗期感病，防止蚜虫传毒是防治本病关键。早施苗肥，避免偏施氮肥；及时浇水灌溉；移栽前拔除病苗。

田间防蚜，油菜 3～6 叶期治蚜很重要，应及时喷洒 40%乐果乳油 1 000～1 500 倍液、50%马拉硫磷乳油 1 000～1 500 倍液、50%灭蚜净 4 000 倍液、20%氰·马乳油 6 000 倍液、25%亚胺硫磷乳油或 40%乐果乳油 3 000 倍液、50%抗蚜威可湿性粉剂 2 000～3 000 倍液，每隔 7 天左右喷一次，连治 2～3 次。

如遇秋旱，油菜长出两片子叶后即需喷药防治，并注意防治作物蚜虫喷洒抗病毒剂。使用的药剂有

40%氧化乐果乳油 1 500～2 000 倍液、80%敌敌畏乳油 1 000 倍液、50%马拉硫磷乳油 1 500～2 000 倍液，或发病早期喷洒 0.5%菇类蛋白多糖水剂 300 倍液、10%病毒王可湿性粉剂 500 倍液、1.5%植病灵乳剂 1 000 倍液、83 增抗剂 100 倍液，间隔 10 天 1 次，连续防治 2～3 次。

5.油菜黑斑病

分布为害 黑斑病是油菜的常见病害之一，在全国各地均有发生，东北、华北等地发病较重。

症　　状 主要为害叶、茎和角果。幼苗发病先是下胚轴，继而子叶上出现黑褐色小斑点。叶片初生黑褐色隆起小斑，后扩大为黑褐色圆形病斑，常有同心轮纹，外周有黄白色晕圈。空气潮湿时，病斑上长出黑褐色霉状物，可致叶片枯死。叶柄、茎、果轴和角果上病斑为椭圆形或长条形，黑褐色。病重时种子停止生长，形成红籽，收获前易裂角。发病早时，整株枯死。

病　　原 *Alternaria brassicae* 称芸薹链格孢菌，属半知菌亚门真菌。菌丝褐色至灰褐色，分生孢子梗长 14～74μm，分生孢子浅黑褐色，单生或 2～3 个串生，生横隔 10～11 个，纵隔 0～6 个，在培养基上生长缓慢，很少形成厚垣孢子。

发生规律 以菌丝和分生孢子在种子内外越冬或越夏，带菌种子造成种子腐烂和死苗。除种子外，病菌可在病残体上越夏，病残体上产孢时间可延续 150 多天，该病在南方周年均可发生，辗转为害，无明显越冬期。在北方主要靠病残体上的菌丝和孢子进行初侵染，产生大量孢子，孢子由下部叶向上扩展至上位叶、花序及角果。白菜型油菜最感病，甘蓝型较抗病，芥菜型油菜中植株矮、分枝低、生长茂密、叶面蜡层薄的品种不抗病。油菜开花期遇有高温多雨天气，潜育期短，易发病。地势低洼连作地，偏施过施氮肥发病重。

防治方法 选用抗病品种。与瓜类、豆类、葱蒜类等蔬菜轮作 2～3 年，防病效果明显。清理田园，将病残体集中烧毁或深埋，并及时摘除病叶，均可减少田间菌源数量。合理密植，施足底肥和磷钾肥，适量灌水。提倡施用酵素菌沤制的堆肥，采用配方施肥技术，避免偏施过施氮肥，注意增施钾肥。

种子处理，用种子重量 0.4%的 50%福美双可湿性粉剂或 0.2%～0.3%的 50%扑海因可湿性粉剂拌种，也可用 50%多菌灵可湿性粉剂或 75%百菌清可湿性粉剂按种子量的 0.3%进行拌种，或用 40%福尔马林 100 倍液浸种 25 分钟，洗净晾干后播种。

发病初期马上喷洒 75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、64%杀毒矾可湿性粉剂 500 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 500 倍液、12%松酯酸铜乳油 600 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 600 倍液、40%多硫胶悬剂 500 倍液进行喷雾，每隔 7～10 天喷 1 次，连喷 2～3 次。

6.油菜其他病害

油菜其他病害种类及防治方法见表 19。

表 19　油菜其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
油菜黑腐病	叶上病斑黄色，自叶缘向内发展，呈倒三角形。主茎、枝和花序为黑褐色病斑，主茎停止生长，根维管束变黑	*Xanthomonas campestris* pv. *campestris* 称油菜黄单胞菌油菜致病变种，属细菌	病菌在种子上或遗留在土壤中的病残体内及采种株上越冬。从子叶边缘的水孔或伤口侵入	72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂 3500 倍液或新植霉素 100～200mg/kg、氯霉素 50～100mg/kg
油菜根腐病	幼苗近地面根部呈褐色缢缩，成株近地面茎基部产生黑褐色凹陷斑。叶片发黄萎垂	*Rhizoctonia solani* 称立枯丝核菌，属半知菌亚门真菌	以菌核或菌丝在土壤休眠越冬。从根部的气孔、伤口侵入，高温连阴雨天多幼苗易染病	70%敌磺钠可湿性粉剂 600～800 倍液，20%甲基立枯磷乳油 1 200 倍液

续表 19

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
油菜猝倒病	幼茎近地表处出现水渍状斑，后腐烂并渐缢缩，倒伏。	*Pythium aphanidermatum* 称瓜果腐霉，属鞭毛菌亚门真菌	以卵孢子在土层中越冬，育苗期出现低温、高湿条件，利于发病。当幼苗新根尚未扎实之前是感病期	25%甲霜灵可湿性粉剂800倍液，95%恶霉灵精品4 000倍液、75%百菌清可湿性粉剂1 000倍液
油菜炭疽病	叶上病斑圆形，中心呈白色或草黄色，稍凹陷，边缘紫褐色	*Colletotrichum higginsianum* 称希金斯炭疽菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝随病残体遗落土中或附在种子上越冬。借风或雨水飞溅传播。高温高湿发病重	75%百菌清可湿性粉剂1 000倍液、70%代森锌可湿性粉剂500～700倍液
油菜根肿病	引起根部肿大，呈纺锤形或不规则畸形。植株矮化，叶片萎蔫	*Plasmodiophora brassicae* 称芸苔根肿菌，属粘菌	以休眠孢子囊在土壤中或黏附在种子上越冬，借雨水、灌溉水、害虫及农事操作等传播	50%福美双200g＋100kg土，40%五氯硝基苯粉剂500倍
油菜软腐病	近地面的根茎部产生不规则水渍状病斑，后逐渐扩大，略凹陷，表皮稍皱缩，继而皮层龟裂易剥开，组织腐烂	*Erwinia carotovora* sp. *carotovora* 称胡萝卜软腐欧文氏菌胡萝卜软腐致病变种，属细菌	在土壤中的病残体以及未腐熟带菌的有机肥越夏。秋冬温度高，而春季又偏低的年份发病重，油菜播种愈早，发病愈重	72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂3 000～4 000倍液或47%春雷霉素可湿性粉剂900倍液
油菜细菌性黑斑病	叶、茎、花梗和角果上产生褐色或黑褐色斑点，病斑变色部分较浅，不向内深入	*Pseudomonas syringae* pv. *maculicola* 称丁香假单胞菌斑点致病变种，属细菌	病菌在种子、土壤及病残体上越夏。油菜开花期高温多雨，发病较重	72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂3 000倍液或新植霉素4 000倍液，47%春雷霉素可湿性粉剂900倍液
油菜白斑病	叶上病斑圆形，中央灰白色至黄白色，周围黄绿色或黄色，病部稍凹陷变薄，易于破裂	*Cercosporella albomaculans* 称芥假小尾孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝或菌丝块附着在病叶上或以分生孢子黏附在种子上越冬。春、秋两季均可发生，多雨的秋季发病重	50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液或50%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液
油菜白粉病	叶片、茎、花器和种荚，产生近圆形放射状白色粉斑，发病重时白粉状霉覆盖整个叶面	*Erysiphe cruciferarum* 称十字花科白粉菌，属子囊菌亚门真菌	在南方不越冬，北方以闭囊壳在病残体上越冬，借风雨传播，雨量少的干旱年份易发病	2%武夷菌素水剂200倍液，15%三唑酮可湿性粉剂1 500～2 000倍液

7.油菜菜蛾

为害特点 菜蛾(*Plutella xylostella*)属鳞翅目菜蛾科。初龄幼虫仅取食叶肉，留下表皮，在菜叶上形成一个个透明的斑即“开天窗”；3～4龄幼虫可将菜叶食成孔洞和缺刻，严重时全叶被吃成网状。在苗期常集中心叶为害，或为害嫩茎、幼荚和籽粒，严重影响油菜产量，是我国十字花科蔬菜上最普遍最严重的害虫之一。

形态特征 成虫为灰褐色小蛾，体长6~7mm，翅展12~15mm，前后翅细长，缘毛很长，前后翅缘呈黄白色三度曲折的波浪纹，两翅合拢时呈3个接连的菱形斑，前翅缘毛长并翘起如鸡尾，触角丝状，褐色有白纹，静止时向前伸。雌虫较雄虫肥大，腹部末端圆筒状，雄虫腹末圆锥形，抱握器微张开。卵椭圆形，稍扁平，初产时淡黄色，有光泽，卵壳表面光滑。初孵幼虫深褐色，后变为绿色。末龄幼虫纺锤形，体上生稀疏长而黑的刚毛。蛹初化蛹时绿色，渐变淡黄绿色，最后为灰褐色。茧呈纺锤形，灰白色丝质薄如网，可透见蛹体。

发生规律 1年发生的代数因地而异。黑龙江2～3代，新疆4代，华北5～6代，长江流域9～14

代，华南 17 代，台湾 18～19 代。长江流域及以南地区可终年发生，无越冬现象。北方以蛹越冬，翌春 5 月羽化，成虫昼伏夜出，白天仅在受惊扰时，在株间作短距离飞行。长江流域于 4 月至 6 月上旬和 8 月下旬至 11 月出现春秋两次为害高峰，一般秋季重于春季。北方于 4～6 月及 8～9 月出现两个为害盛期，以春季为主。

防治方法 彻底清除菜地残株、枯叶，提早或推迟种植，使易受虫害的苗期避开小菜蛾为害高峰期。

小菜蛾老龄幼虫抗药性很强。因此，应用药剂防治应掌握在卵孵化盛期至幼虫 2 龄期，选用 5% 氟虫脲乳油，或 5%伏虫隆乳油均用 1 000～2 000 倍液，5%氟啶脲乳油 2 000 倍液、20%灭幼脲 1 号或 25%灭幼脲 3 号胶悬剂 500～600 倍液；在幼虫 2～3 龄期可用 5%氟虫腈悬浮剂、10%虫螨腈悬浮剂 1 500～3 000 倍液，或用 50%杀螨隆可湿性粉剂 1 000 倍液，或用 20%丙溴磷乳油 500 倍液；也可选用 2.5%溴氰菊酯乳油 2 000～3 000 倍液，或 2.5%三氟氯氰菊酯乳油 3 000 倍液，或 10%氯氰菊酯乳油 3 000～4 000 倍液。由于小菜蛾易产生抗药性，因此应注意轮换交替用药，或用复配农药。

8.油菜其他虫害

油菜其他虫害种类及防治方法见表 20。

表 20 油菜其他虫害

害虫名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
黄曲条跳甲（*Phyllotreta striolata*）	成虫食叶，以幼苗期为害最严重。刚出土的幼苗，子叶被吃后，整株死亡，造成缺苗断垄	成虫椭圆形，黑色有光泽，前胸背板及鞘翅有许多刻点，鞘翅中央有一黄色纵条	年发生 2～8 代全年以春、秋两季发生严重	50%辛硫磷乳油 2 500 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 2 000 倍液、80%敌百虫可溶性粉剂 1 000 倍液
油菜菜螟（*Hellula undalis*）	幼虫孵化后，吐丝缀叶，取食，造成缺苗和毁种，成株菜心叶被啃食后，形成“蓬头菜”	成虫灰褐色；前翅具 3 条白色横波纹，中部有深褐色肾形斑，镶有白边；后翅灰白色	年发生 3～9 代，在菜苗 3～5 片真叶期，受害最重	40%氰戊菊酯乳油 3 000 倍液、20%甲氰菊酯乳油或 2. 5%联苯菊酯乳油 3 000 倍液
黄翅菜叶蜂（*Athalia rosae japonensis*）	幼虫为害叶片成孔洞或缺刻，为害留种株花和嫩荚，少数咬食根部	成虫头部和中、后胸背面两侧为黑色，翅基半部黄褐色，前缘有一黑带与翅痣相连	年发生 5 代，每年春、秋呈两个发生高峰，以秋季 8～9 月最为严重	50%辛硫磷乳油 1 500 倍液或 50%马拉硫磷乳油 1 000 倍液，5.7%氟氯氰菊酯乳油 3 000～4 000 倍液
油菜种蝇（*Delia platura*）	种蝇以其幼虫蛀食已萌动的种子或幼苗的地下组织受害重者，根部全部被蛀而枯死	成虫体灰黄色至褐色。腹部背面中央有 1 条黑色纵纹	年发生 2～5 代，油菜幼苗期为害较重	80%敌百虫可湿性粉剂 1 000 倍液，或 40%乐果乳油 1 500～2 000 倍液，或 50%马拉硫磷乳油 2 000 倍液

9.油菜各生育期病虫草害防治策略与农药应用技术

（1）油菜病虫草害综合防治历的制订 油菜栽培管理过程中，应总结本地油菜病虫草害的发生特点和防治经验，制订病虫草害防治计划，适时进行田间调查，及时采取防治措施，有效控制病虫杂草的为害，保证丰产、丰收。

油菜田病虫草害的综合防治工作历见表21，各地应根据自己的情况采取具体的防治措施。

表21　油菜田病虫草害的综合防治历

生育期	日期	防治对象	防治方法
播种期	10月上中旬	地下害虫、蚜虫、病毒病、霜霉病	种子处理、土壤处理
冬前幼苗期	10月下旬至11月下旬	病毒病、根腐病、白斑病、蚜虫、菜螟	喷施杀虫剂、杀菌剂
抽薹开花期	2月中下旬至3月下旬	菌核病、霜霉病、白锈病、潜叶蝇、小菜蛾、菜蝽	喷施杀虫剂、杀菌剂
绿熟至成熟期	4月上旬至5月中旬	菌核病、黑斑病、细菌性黑斑病、菜粉蝶	喷施杀虫剂、杀菌剂

(2)播种期农药复配防治技术　播种期是防治病虫害、铲除杂草的关键时期。油菜霜霉病主要是靠种子或土壤带菌进行传播的，而且从幼苗期就开始侵染，所以对于这些病害，进行种子处理是最有效的防治措施。另外，通过适当的药剂拌种，可以减轻苗期病毒病、白粉病等多种病害的为害。这一时期防治的主要虫害有蛴螬、蝼蛄、金针虫等地下害虫，土壤处理可以防治油菜蚜虫越冬幼虫，药剂拌种可以减少地下害虫及其他苗期害虫的为害。还可以通过施用激素和微肥，培育壮苗，增强植株的抗病力。

冬油菜区，播种时气温较高、墒情较好，一般在油菜播种后杂草即萌发出土，并很快形成出苗高峰。如江苏南部油菜10月上旬播种，只要田间墒情好，播后5天左右杂草即大量出土，高峰期一般在10月中旬到11月中旬，持续30～40天。这批杂草与油菜幼苗竞争激烈，是形成草害的主体。12月份至翌年1月份气温较低，田间杂草基本停止出土。待2月下旬气温开始回升时，一些入土较深的草籽陆续萌发，但数量较少，并且由于此时油菜生长迅速、田间郁闭，这些杂草往往因光照不足而逐渐死亡，通常构不成为害。到3月中旬，多数杂草进入拔节期，4～5月陆续开花结籽，而后成熟散落于田间。直播油菜田杂草出苗高峰期出现的早晚和数量的多少，受秋季和冬季气温及降雨影响很大。因此，对于冬油菜区，杂草防治的时期有3个，包括播后芽前、冬前期和早春，在这些时期中以冬前期防治最为有利。

种子处理，用25%甲霜灵可湿粉浸种、拌种，用量为种子重量的1%，防治霜霉病；也可用10%盐水处理种子，清洗后播种，对菌核病、白锈病的为害有一定的控制作用。

用20%灭蚜松可湿性粉剂1kg拌种100kg，或用甲基硫环磷、呋喃丹拌种，可防苗期蚜虫。用50%辛硫磷乳油0.5kg，加水20～25kg，拌种子250～300kg，或用40%甲基异柳磷乳油0.5kg，加水15～20kg，拌种200kg，防治蛴螬、金针虫等地下害虫。

在油菜播种或移栽前进行土壤处理，用于防治看麦娘、稗草、棒头草等一年生禾本科杂草，和繁缕、雀舌草等小粒种子阔叶杂草。一般在油菜苗床、直播田和移栽田，先平整土地，而后用48%氟乐灵乳油80～150ml/亩、48%仲丁灵乳油80～150ml/亩，加水40～50kg配成药液喷施，并随即耙地混土，耙深3～5cm，而后进行播种或移栽。氟乐灵不宜在播后苗前施用，也不宜在杂草出苗后施用。

在油菜育苗苗床或直播田播后苗前，用50%乙草胺乳油60～80ml/亩，或50%敌草胺可湿粉100～200g/亩、20%敌草胺乳油200～250ml/亩加水40～50kg配成药液喷施，可以防治多种一年发生禾本科杂草和阔叶杂草。乙草胺、敌草胺对油菜高度安全，无论播后苗前土壤处理、生长期茎叶喷雾，对油菜均无不良影响。施药应把握杂草发芽前施用。

在油菜移栽田，移栽前2天或移栽成活后，用50%乙草胺乳油120～150ml/亩，或50%敌草胺可湿粉150～200g/亩、20%敌草胺乳油200～300ml/亩加水40～50kg配成药液喷施，可以防治多种一年发生禾本科杂草和阔叶杂草。

(3)冬前秋苗期农药复配防治技术　这个时期的病虫相对较轻，但在有些年份因气温相对偏高，蚜虫、菜螟、病毒病、根腐病也有发生，可根据具体情况进行防治。该期杂草已大量出苗为害，是苗期

除草的一个关键时期。

喷施40%氧化乐果乳油1 000～2 000倍液，50%敌敌畏乳油1 000倍液，20%二嗪磷乳油1 000倍液，2.5%溴氰菊酯乳剂3 000倍液，1.8%阿维菌素乳油3 000倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂2 500倍液防治苗期蚜虫。同时兼治菜螟。隔7～10天1次，连续防治2～3次。蚜虫多着生在心叶及叶背皱缩处，药剂难于全面喷到，所以，除要求喷药时周到细致之外，还要求在用药上尽量选择兼有触杀、内吸、熏蒸三重作用农药。

喷施70%敌磺钠可湿性粉剂600～800倍液，或20%甲基立枯磷乳油1200倍液防治苗期根腐病。

防治白斑病，50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液，25%多菌灵可湿性粉剂400～500倍液，50%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液。

在以禾本科杂草为主的田块，一般于禾本科杂草大量出苗、且处于幼苗期，可以用15%精吡氟禾草灵乳油55～65ml/亩，或用5%精喹禾灵乳油60～70ml/亩，或用12.5%吡氟乙草灵乳油30～35ml/亩，或用12.5%稀禾定机油乳剂50～75ml/亩，或用6.9%高恶唑禾草灵浓乳剂50～75ml/亩，对水20kg喷雾。上述药剂对油菜高度安全，除草效果稳定。这类药剂被杂草吸收和传导的速度较快，因此在施药后2小时遇雨一般不影响除草效果。日平均气温在10℃时，经12～13天杂草即可死亡；日平均气温在10℃以下，油菜弱苗易受药害。

以阔叶杂草为主的田块，防治油菜田雀舌草、繁缕、牛繁缕等，用10%草除灵乳油130～200ml/亩；防治苍耳、猪殃殃等，用10%的草除灵乳油200～250ml/亩。在冬前苗期施用对白菜型油菜药害较重，对甘蓝型油菜也有一定的药害，而在油菜越冬后返青期应用对油菜安全。

禾本科杂草与阔叶杂草混生的田块，在油菜移栽后10～15天，用5%胺苯磺隆可湿粉30～40g/亩，对水40kg喷施。可以有效防治多种一年发生禾本科杂草和阔叶杂草。

（4）抽薹开花期农药复配防治技术　早春，气温开始回升，病虫开始活动，是预防病虫害的一个关键时期。

喷洒80%多菌灵超微粉1 000倍液、40%菌核净可湿性粉剂1 000～1 500倍液、50%复方菌核净可湿性粉剂1 000倍液、50%腐霉利可湿性粉剂2 000倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 500倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂1 000倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液，间隔7～10天，喷药2～3次。防治油菜菌核病，同时兼治霜霉病。

喷施40%三乙膦酸铝可湿性粉剂150～200倍液，可防治白锈病。

在霜霉病、白斑病混发地区，可选用40%三乙膦酸铝可湿性粉剂400倍液加25%多菌灵可湿性粉剂400倍液。在霜霉病、黑斑病混发地区，可选用90%三乙膦酸铝可湿性粉剂400倍液加50%异菌脲可湿性粉剂1 000倍液或90%三乙膦酸铝可湿性粉剂400倍液加70%代森锰锌可湿性粉剂500倍液，兼防两病效果优异。

喷施10%氯氰菊酯乳油3 000倍液、5%氟虫脲乳油1 000～2 000倍液，5%氟啶脲乳油1 500～2 000倍液，2.5%三氟氯氰菊酯乳油2 000～3 000倍液，可防治潜叶蝇、小菜蛾等。

防治菜蝽用40%乐果乳油、40%乙酰甲胺磷乳油、50%辛硫磷乳油、50%杀螟松乳油1 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油3 000倍液、50%敌敌畏乳油1 000倍液、90%敌百虫晶体800倍液、20%甲氰菊酯乳油3 000倍液等药剂喷雾2～3次。

（5）绿熟至成熟期农药复配防治技术　4月油菜进入绿熟期，是油菜丰产丰收关键时期。该期应加强预测预报，及时防治病虫害，在防治策略上以治疗为主，具有针对性，确保丰收。具体的防治药剂可参考上述药剂。

八、芝麻病虫草害防治策略和农药应用技术

芝麻田病虫草害种类较多，芝麻茎点枯病、芝麻枯萎病、棉铃虫等对芝麻为害严重。芝麻6月上、中旬播种时，正值高温多雨，杂草萌发很快、生长迅速，一旦遇到连续阴雨极易造成草荒；加之芝麻种子粒小，幼苗期生长缓慢，芝麻往往因竞争不过杂草而引起严重草害，减产一般在15%～30%，重者导致绝收。

1.芝麻茎点枯病

分布为害 芝麻茎点枯病在河南、山东、湖北、江西、安徽、江苏、福建、台湾等省都有发生。对芝麻造成了严重为害，发病率一般为8.7%～25.2%，严重的高达76.8%，病株株高降低6.2%～19.5%，蒴果数减少8.7%～36.5%，千粒重减少6.5%～21.6%。

症　　状 主要为害芝麻茎秆和根部，多在苗期和开花结果期发病。苗期染病，幼苗根部变褐，地上部萎蔫枯死，幼茎上密生黑色小点。开花结果期染病，从根部开始发病，后向茎扩展，有时从叶柄基部侵入后蔓延至茎部。叶片和蒴果变黑，严重的全株枯死。茎部初呈黄褐色水浸状，后扩展很快绕茎一周，中心有银灰色光泽，其上密生黑色小粒点，表皮下及髓部产生大量小菌核，茎秆中空易折断。

病　　原 *Macrophomina phaseoli* 称菜豆壳球孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子器椭圆形至近球形，深褐色，位于寄主表皮角质层下。分生孢子单胞无色，椭圆形，内含油球。菌核球形至不规则形，深褐色。

发生规律 以菌核及分生孢子在病残株和土壤中越冬，越冬菌核是翌年的初侵染源。播种后，在湿润的土壤中，菌核萌发，长出菌丝，侵染种子和幼芽。幼苗出土后，可侵染幼苗。成株期的发病，主要通过分生孢子从伤口或茎基部、叶痕或梗部侵入。分生孢子可通过风雨传播进行再侵染，使病害迅速蔓延。该病在整个生育期间有两个发病高峰，即苗期和开花期后，后者发病十分严重。

防治方法 种植抗病品种。注意防渍，尤以花期后田间渍水，病菌极易侵染。施足基肥，增施磷钾肥，及时中耕除草和间苗，防治虫害。

种子处理，用55～56℃温水浸种10分钟，或用50%福美双可湿性粉剂拌种，每100kg种子用药剂500g。或用种子重量0.2%的50%多菌灵可湿性粉剂或50%苯菌灵可湿性粉剂、80%代森锰锌可湿性粉剂拌种，对控制苗期病害有效。

在7月上、中旬病害发生初期，成株在发病初期用36%甲基硫菌灵悬浮剂600倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液、50%多菌灵可湿性粉剂600～700倍液、40%百菌清悬浮剂600倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂150g/亩、47%春雷霉素可湿性粉剂、12%松酯酸铜乳油600倍液喷施。每隔7天喷1次，春芝麻喷2～3次，夏芝麻喷3～4次，防效可达85%以上。

2.芝麻枯萎病

分布为害 芝麻枯萎病主要在我国河南、湖北、江西等地芝麻主要产区发生较重，其他地区也有零星发生。

症　　状 此病是一种维管束病害，整株表现症状。幼苗根部腐烂，枯死；成株受害时，叶片自下而上逐渐变黄枯萎，最后变褐枯死；有整株枯死的，也有仅茎秆半边枝叶枯死。茎上病斑褐色、长条形，潮湿时病斑上出现粉红色霉层，即病菌的分生孢子。横切病茎，可见维管束变褐色。病株上蒴果早熟而裂，种子瘦秕。

病　　原 *Fusarium oxysporum* Schl.f.sp. *sesami* 称尖孢镰孢芝麻专化型，属半知菌亚门真菌。分生孢子有大型和小型两种：大型分生孢子镰刀形，无色，具隔膜2～3个。小型分生孢子卵圆形，单胞

无色。厚垣孢子球形或近球形，顶生或间生，多数单细胞。菌核蓝绿色。

发生规律 以菌丝和分生孢子在土壤、病株残体内或种子内外越冬。播种带菌种子，可引起幼苗发病，一般于7月上旬(2～4对真叶)开始发病，8月底为发病盛期。芝麻生长季节，病菌通过根毛、根尖和伤口侵入。瘠薄地、连作地发病重；芝麻品种间抗病性有差异。

防治方法 种植抗病品种。病田轮作，清除田间病残体，减少发病来源。选用无病种子，并进行种子处理。

种子处理，用51～55℃温汤浸种10~15分钟，或用0.5%硫酸铜溶液浸种10~15分钟；或用80%乙蒜素乳油1 000倍液，浸泡种子10~15分钟，浸泡时药液温度维持在50～55℃；或用嘧啶核苷类抗生素水剂200倍液，在播前处理土壤，每亩用药液300kg。

及时防治地下害虫，减少伤口。发现萎蔫症状的轻病株，及时刨根际开表土灌浇1%氮肥水或70%敌磺钠可湿性粉剂1 000倍液，每株500～700ml药液；50%多菌灵可湿性粉剂1 000倍液灌根。

3.芝麻青枯病

分布为害 芝麻青枯病在我国湖北、四川、江西、广西等南方芝麻产区发生较多，近年河南、新疆也有发生，病株率5%～40%。

症　　状 病株根变褐，细根腐烂。病株顶梢先萎蔫，而后在茎秆上出现暗绿色斑块，后变为黑褐色条斑，顶梢上常有2～3个梭形溃疡状裂缝，呈失水状，剖开根茎可见维管束变成褐色，不久蔓延至髓部，出现空洞，湿度大时有菌脓溢出，逐渐形成漆黑色晶亮的颗粒。

病　　原 *Ralslonia solanacearum* 称茄青枯劳尔氏菌，属细菌。菌体短杆状，两端钝圆，具极生鞭毛1～4根，无芽孢和荚膜，革兰氏染色阴性。

发生规律 病原细菌主要随病株残体在土壤中越冬。病菌从根的伤口或自然孔口侵入，扩展蔓延到维管束组织。病菌借雨水、农具、带菌土粪、农事操作、地下害虫等媒介传播进行再侵染。7～8月份为发病高峰，地势低洼积水，发病也重，特别在暴风雨后骤晴病情发展最快。

防治方法 增施有机肥，尤以钾肥为佳。及时拔除和烧毁病株。

播前采用1 000倍的32%克菌溶液浸种8～12小时，进行消毒；在播种时，用绿亨一号或绿亨二号拌种，可有效防治青枯病的发生为害。施用方法：将种子浸湿后，每千克种子用绿亨一号1～2g或绿亨二号3～4g拌匀即可播种。用25%敌枯双2.5kg/亩，配成药土播种时盖种，或用25%敌枯双、14%络氨铜或10%浸种灵灌根，均有一定的防病效果。

在发病初期可喷施2 500～3 000倍的农用链霉素或新植霉素，或1 500～2 000倍的32%克菌溶液，隔7～10天喷1次，连喷3～4次防治。必要时用14%络氨铜水剂300倍液喷淋根部，每株喷配好的药液250ml。

4.芝麻叶枯病

为害症状 主要为害叶片、叶柄及茎和蒴果。叶片上初生暗褐色近圆形至不规则形病斑，具不明显的轮纹，边缘褐色，上生黑色霉层，严重的干枯脱落。叶柄、茎上产生梭形斑，后变为红褐色条斑。蒴果上的病斑圆形红褐色稍凹陷。

病　　原 *Helminthosporium sesami* 称芝麻长蠕孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗单生不分枝，分生孢子倒棍棒形，两端圆，常弯曲，褐色，有5～9个隔膜。

发生规律 以菌丝或分生孢子在病残组织内或种子及土壤中越冬，芝麻播种后形成的分生孢子借风雨传播，在叶片上产生病斑进行多次再侵染，引起叶、茎、蒴果发病。均温25～28℃，田间相对湿度高于80%易发病。芝麻生育后期，雨日多、降雨量大的年份发病重。

防治方法 清除田间病株残体，深翻土地；避免低洼地种芝麻；合理密植，增施有机肥及磷钾肥，

清沟排水降低田间湿度。

发病初期喷洒70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液、30%松酯酸铜悬浮剂500倍液、47%春雷霉素可湿性粉剂700～800倍液、40%多菌灵胶悬剂700倍液、25%多菌灵可湿性粉剂500倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂600倍液，隔7～10天1次，连续防治2～3次。

5.芝麻其他病害

芝麻其他病害种类及防治方法见表22。

表22 芝麻其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
芝麻黄花叶病	新生叶初沿叶脉间褪绿，后致整叶均匀淡绿或黄化，稍下卷，不脱落	Peanut strip virus 简称 PStV，称花生条纹病毒，属马铃薯Y病毒组	由蚜虫传播，田间病花生植株是主要的侵染源，蚜虫多发病重	40%乐果乳油2 000～3 000倍液，50%灭蚜松乳油1 500～2 000倍液
芝麻疫病	叶片初现褐色水渍状不规则斑，病斑边缘可见白色霉状物。蒴果产生水渍状墨绿色病斑，后变褐凹陷	*Phytophthora nicotianae* van Bred.var. *sesami* 称芝麻疫霉，属鞭毛菌亚门真菌	以菌丝在病残体上或以卵孢子在土壤中越冬，苗期进行初侵染，芝麻现蕾时开始发病	75%百菌清可湿性粉剂600倍液、64%杀毒矾可湿性粉剂400倍液
芝麻细菌性角斑病	近地面处的叶柄基部变黑枯死。叶片病斑呈多角形，黑褐色，有黄色晕圈，背面有菌脓	*Pseudomonas sesami* 称丁香假单胞菌芝麻致病变种，属细菌	病菌在种子和叶片上越冬，降雨多的年份发病重	47%春雷霉素可湿性粉剂700～800倍液、72%农用硫酸链霉素4 000倍液
芝麻灰斑病	叶斑中间灰白色，四周紫褐色，病斑背面生灰色霉状物	*Cercospora sesami* 称芝麻尾孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝在种子和病残体上越冬，翌春产生新的分生孢子，借风雨传播，花期易染病	70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液或50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液
芝麻立枯病	幼苗茎基部产生褐色病斑，逐渐凹陷腐烂，后绕茎部扩展，最后茎部缢缩成线状，幼苗折倒	*Rhizoctonia solani* 称立枯丝核菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝或菌核随病残体在土壤中越冬，成为翌年初侵染源。低温多雨易发病	50%多菌灵可湿性粉剂500倍液
芝麻白粉病	被害部位生有白色粉状霉层，严重时覆盖全叶	*Oidium* sp.称菊科白粉菌，属子囊菌亚门	以闭囊壳随病残体在土表越冬。旱地、氮肥过多易发病	25%三唑酮可湿性粉剂1 000～1 500倍液，2%武夷菌素150～200倍液
芝麻黑斑病	叶片上病斑褐色，不规则，有轮纹、黑霉	*Alternaria sesamicola* 称芝麻链格孢，属半知菌亚门真菌	在病残体、种子上越冬；多雨高湿，长势弱的发病重	70%代森锰锌可湿性粉剂500倍，40%百菌清悬浮剂500倍液
芝麻褐斑病	叶片病斑褐色多角形，后灰色，生大量黑褐色小点	*Ascochyta sesami* 称芝麻壳二孢，属半知菌亚门	随病残体在土壤中越冬，多雨高湿发病重	70%代森锰锌可湿性粉剂500倍，40%百菌清悬浮剂500倍液

6.芝麻荚野螟

分　　布　芝麻荚野螟(*Antigastra catalaunalis*)属鳞翅目螟蛾科。在我国各地均有分布,长江以南芝麻产区发生严重。

为害特点　幼虫吐丝,缠绕花、叶,取食叶肉;或钻入花心、嫩茎、蒴果里取食,常把种子吃光,蒴果变黑脱落,植株黄枯。

形态特征　成虫体灰褐色;前翅浅黄色,翅脉橙红色,内、外横线黄褐色,近前缘具不明显的黄褐斑3个。后翅黄灰色,翅上具不大明显的黑斑2个。卵长圆形,乳白色至粉红色。末龄幼虫头黑褐色,体绿色或黄绿色或浅灰至红褐色。蛹灰褐色。

发生规律　一年发生4代,以蛹越冬。7月下旬~11月下旬出现成虫,有趋光性,但飞翔力不强,白天隐蔽在芝麻丛中,夜间交配产卵,卵多产在芝麻叶、茎、花、蒴果及嫩梢处,初孵幼虫取食叶肉或钻入花心及蒴果里为害,老熟幼虫在蒴果中或卷叶内、茎缝间结茧化蛹,世代重叠。

防治方法　收获后及时清洁田园,消灭越冬蛹。清除田间及地边杂草。

播种时用3%克百威颗粒剂2~4kg/亩撒在播种沟内,后覆土。

在幼虫发生初期喷洒90%晶体敌百虫800倍液、50%杀螟丹可湿性粉剂1 000倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油3 000倍液、50%敌百虫乳油600倍液、20%甲氰菊酯乳油1 500~2 500倍液、5%甲萘威粉剂1.5~2.5kg/亩喷粉。

7.芝麻天蛾

为害特点　芝麻天蛾(*Acherontia styx*)属鳞翅目天蛾科。以幼虫食害叶部,食量很大,严重时可将整株叶片吃光,有时也为害嫩茎和嫩荚,使芝麻不能结实或籽粒瘪小。

形态特征　成虫头胸部褐黑色,胸部有黑色条纹、斑点及黄色斑组成的骷髅状斑纹。腹部背面有蓝色中背线及黑色环状横带,两旁及侧面土黄色,各节后缘黑色;腹面黄色。前翅狭长,棕黑色,翅面混杂有微细白点及黄褐色鳞片,呈现天鹅绒光泽,上具的横线及外横线由数条黑色波状线组成。后翅杏黄色,有2条粗黑横带。卵球形,淡黄色。幼龄幼虫体色较淡,头、胸部有明显的淡黄色颗粒;老熟幼虫头部深绿色,两侧具黄、黑纵条,前胸较小,体色青绿。

发生规律　一年发生1~3代;以末代蛹在土下6~10cm深的土室中越冬。成虫于6月上旬出现,6月中、下旬产卵,7月中、下旬幼虫为害盛期,8月上旬至9月上旬老熟幼虫入土化蛹越冬。

防治方法　播种时用3%克百威颗粒剂2~4kg/亩撒在播种沟内,后覆土。幼虫盛发时,提倡使用25%灭幼脲悬浮剂500~600倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂1 500倍液、25%喹硫磷乳油1 500倍液、90%晶体敌百虫800倍液、50%杀螟丹可湿性粉剂1 000倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油3 000倍液、40%敌百虫乳油2 000~3 000倍液、50%敌敌畏乳油1 000~1 500倍液;20%甲氰菊酯乳油20~30ml/亩、2.5%溴氰菊酯乳油24~40ml/亩,以上菊酯均对水50~75kg喷雾,或用2%杀螟丹粉剂2.5kg/亩、5%甲萘威粉剂1.5~2.5kg/亩喷粉。

8.芝麻其他害虫

芝麻其他害虫种类及防治方法见表23。

表23　芝麻其他虫害

害虫名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
大蓑蛾(*Cryptothelea variegata*)	为害叶片,可将叶片咬成空洞,严重时将叶片吃光仅留主脉	雌成虫无翅,体肥大粗壮,米黄色,腹部末端有环状茸毛。雄成虫体黑褐色	年发生1~2代,6月下、中旬为卵孵化盛期,8~9月是为害盛期	50%甲胺磷或20%灭多威乳油1 500倍液,或5%顺式氰戊菊酯乳油2 500倍液

续表 23

害虫名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
短额负蝗（*Atractomorpha sinensis*）	成虫及若虫食叶，严重的可吃光叶片	成虫绿色，头尖削，复眼向斜下有一条粉红纹	一年 1～2 代，5 月下～6 月中为孵化盛期，7～8 月羽化为成虫	20% 氰戊菊酯乳油 2 500 倍液
白囊蓑蛾（*Chalioides londonis*）	幼虫将叶片咬食成洞孔	雄成虫体浅褐色，全体密布白色长毛，前后翅均透明。雌蛾黄白色，蛆状无翅	1 年发生 1 代，以幼虫在护囊内越冬，春天气温回升后为害	50% 甲胺磷或 20% 灭多威乳油 1 500 倍液，或 5% 氰戊菊酯乳油 2 500 倍液

9.芝麻各生育期病虫草害防治策略与农药应用技术

芝麻田病虫草害种类较多，芝麻生长前期茎点枯病、芝麻枯萎病发生较多，后期棉铃虫等对芝麻为害严重，应及时进行防治。芝麻田的杂草种类较多，芝麻 6 月上、中旬播种时，正值高温多雨，杂草萌发很快、生长迅速，一旦遇到连续阴雨极易造成草荒；加之芝麻种子粒小，幼苗期生长缓慢，芝麻往往因竞争不过杂草而引起严重草害。因此，芝麻田化学除草的关键是要强调一个“早”字，必须在杂草萌芽时或 4 叶期以前将其杀死，这样才能避免杂草可能造成的为害。生产上应抓好播种前、播后芽前和苗后早期化学除草。

芝麻田病虫草害的综合防治工作历见表 24，各地应根据自己的情况采取具体的防治措施。

表 24　芝麻各生育期主要病虫害防治历

生育期	日期	防治对象	防治方法
播种期	5 月中下旬	茎枯点病、枯萎病、青枯病、芝麻野莹螟、芝麻天蛾	种子处理、土壤处理
苗期	6 月上旬至 6 月下旬	疫病、立枯病、蚜虫、病毒病	喷施杀虫剂、杀菌剂
现蕾开花期	7 月上旬至 8 月上旬	茎枯点病、叶枯病、灰斑病、棉铃虫、芝麻野莹螟、芝麻天蛾	喷施杀虫剂、杀菌剂
蒴果成熟期	8 月中旬至 9 月下旬	叶枯病、细菌性角斑病、棉铃虫、芝麻莹野螟、芝麻天蛾	喷施杀虫剂、杀菌剂

（1）播种期农药复配防治技术　播种前的种子处理是预防病虫害发生的重要措施，减少病虫害对芝麻后期的为害。

用种子重量 0.5% 的 50% 福美双可湿性粉剂拌种，或用种子重量 0.2% 的 50% 多菌灵可湿性粉剂或 50% 苯菌灵可湿性粉剂、80% 代森锰锌可湿性粉剂拌种，可以防治芝麻茎点枯病，对控制苗期病害也有效。用 0.5% 硫酸铜溶液或 80% 乙蒜素乳油 1 000 倍液，浸泡种子 15~20 分钟，浸泡时药液温度维持在 50～55℃；或用嘧啶核苷类抗生素水剂 200 倍液，播前处理土壤，每亩用药液 300kg，可以减轻芝麻枯萎病的为害。

播种时用 3% 克百威颗粒剂 2～4kg/ 亩撒在播种沟内，后覆土。可以防治芝麻野莹螟、芝麻天蛾等害虫。

由于芝麻粒小、播种浅，很多种封闭除草剂对芝麻易发生药害，生产上应注意适当深播。在芝麻播种前，可以用 48% 氟乐灵乳油 100～120ml/ 亩，黏质土及有机质含量高的田块用 120～175ml/ 亩，或用 48% 地乐胺乳油 100～120ml/ 亩，黏质土及有机质含量高的田块用 150～200ml/ 亩，加水 40～50kg 配成药液喷于土表，并随即混入浅土层中，干旱时要镇压保墒。施药后 3～5 天播种芝麻。

也可以在芝麻播后芽前施药，可以用 33% 二甲戊灵乳油 75～100ml/ 亩、或 20% 敌草胺乳油

150～200ml/亩、50%乙草胺乳油50～75ml/亩、72%异丙甲草胺乳油100～120ml/亩、72%异丙草胺乳油100～120ml/亩，加上25%绿麦隆可湿粉50～75g/亩或25%敌草隆可湿粉50～75g/亩，对水40kg均匀喷施，可以有效防治多种一年发生禾本科杂草和阔叶杂草。因为该方法大大降低了单一药剂的用量，所以对芝麻的安全性也大大的提高。生产中应均匀施药，应先试验比较，不宜随便改动配比，否则易发生药害。

(2)苗期农药复配防治技术　苗期为害严重的害虫主要为蚜虫，病害有立枯病、疫病等。

喷施75%百菌清可湿性粉剂600倍液、64%杀毒矾可湿性粉剂400倍液、50%多菌灵可湿性粉剂或2.5%广枯灵500倍液，可以有效防治芝麻立枯病、疫病等。

喷施40%氧化乐果乳油1 500倍液、50%马拉硫磷乳油1 500倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂2 500～3 500倍液，50%抗蚜威可湿性粉剂2 000～3 000倍液，2.5%溴氰菊酯乳油3 000倍液，防治芝麻蚜虫，同时兼治病毒病。

对于前期未能采取有效的杂草防治措施，在苗后早期应及时进行化学除草。施用时期宜在芝麻封行前、杂草3～5叶期，用5%精喹禾灵乳油50～75ml/亩、10.5%高效氟吡甲禾灵乳油40ml/亩、35%吡氟禾草灵乳油或15%精吡氟禾草灵乳油50～75ml/亩、12.5%稀禾定机油乳剂50～75ml/亩，加水25～30kg配成药液喷于茎叶。这些除草剂均可用于防治禾本科杂草，对阔叶杂草基本无效。土壤水分适宜、杂草生长茂盛时防效较好。

(3)现蕾开花期农药复配防治技术　芝麻现蕾开花期是防治病虫害的关键时期。需要防治的病虫害有：茎点枯病、叶枯病、灰斑病、芝麻野莹螟、芝麻天蛾等。

防治芝麻茎点枯病的药剂：36%甲基硫菌灵悬浮剂600倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液、50%多菌灵可湿性粉剂600～700倍液、40%百菌清悬浮剂600倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂150g/亩，47%春雷霉素可湿性粉剂、12%松酯酸铜乳油600倍液。兼治芝麻叶枯病。

防治青枯病药剂：农用链霉素或新植霉素2 500～3 000倍液、32%克菌溶液1 500～2 000倍液，隔7～10天喷1次，连喷3～4次防治。必要时用14%络氨铜水剂300倍液喷淋根部，每株灌对好的药液250ml。

在棉铃虫、芝麻野莹螟、芝麻天蛾等害虫发生前期，可以喷施90%晶体敌百虫800倍液、50%杀螟丹可湿性粉剂1 000倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油3 000倍液、50%敌百虫乳油600倍液、5%甲萘威粉剂1.5～2.5kg/亩、20%甲氰菊酯乳油1 500～2 500倍液。

(4)蒴果成熟期农药复配防治技术　此期病虫害发生较重的有芝麻叶枯病、细菌性角斑病、芝麻荚野螟、芝麻天蛾等，主要是荚果受害，要及时的调查，喷药防治，确保芝麻的丰收、丰产。

防治细菌性角斑病的药剂：47%春雷霉素可湿性粉剂700～800倍液、72%农用硫酸链霉素4 000倍液等。其他病虫害的防治可以参考上述药剂。

九、甘薯病虫草害防治策略与农药应用技术

甘薯是我国重要的薯类作物，已发生甘薯病虫害50多种，其中发生普遍并为害较重的有地下害虫、黑疤病、根腐病、软腐病、茎线虫病等。甘薯田常见杂草有马唐、狗尾草、牛筋草、旱稗、鳢肠、苘麻、苍耳、藜、青葙、皱果苋、红蓼、田旋花、马齿苋等，杂草害严重时，甘薯地上部分生长缓慢，地下的薯块小而少。

1.甘薯黑疤病

分布为害 甘薯黑疤病是甘薯上的一种严重病害。分布广泛，在华北、黄淮海流域、长江流域、南方夏、秋薯区发生较重。估计每年因病害损失10%以上。

症　　状 生育期或贮藏期均可发生，主要侵害薯苗、薯块，不为害绿色部位。薯苗染病茎基白色部位产生黑色近圆形稍凹陷斑，严重时病斑包围苗基部形成黑根，后茎腐烂，植株枯死，病部产生灰色霉层。薯块染病初呈黑色小圆斑，扩大后呈不规则形轮廓明显略凹陷的黑绿色病疤，病部组织坚硬，病薯黑绿色，具苦味。

病　　原 *Ceratocystis fimbriata* 称甘薯长喙壳菌，属子囊菌亚门真菌。菌丝初期无色透明，老熟后变为深褐色。无性态产生分生孢子和厚垣孢子。分生孢子单胞无色，圆筒形至棍棒状或哑铃形，两端多平截。厚垣孢子暗褐色，椭圆形，有厚膜。有性生殖产生子囊壳，形似长颈烧瓶，基部膨大呈球形，具长喙，顶端裂成须状。子囊壳内有多个子囊，子囊内有8个子囊孢子。子囊壁薄，成熟后自溶，子囊孢子散生于子囊壳内。子囊孢子无色，单胞。

发生规律 以厚垣孢子或子囊孢子在贮藏窖或苗床及大田的土壤中越冬，也有的以菌丝体附在种薯上或以菌丝体潜伏在薯块中越冬，成为翌年的初侵染源。病菌能直接侵入幼苗根和茎基，也可从薯块上伤口、皮孔、根眼侵入，发病后再频繁侵染。地势低洼、土壤黏重的重茬地或多雨年份易发病，窖温高，湿度大，通风不好时发病重。

防治方法 选用抗病品种。建立无病留种田，入窖种薯认真精选，严防病薯混入传播蔓延。

温汤浸种，将精选的种薯在58～60℃的水温时下薯。种薯用50%多菌灵可湿性粉剂1 000倍液浸泡5分钟或80%乙蒜素乳油1 500倍液浸种10分钟、或50%多菌灵可湿性粉剂800～1 000倍液浸种5分钟、或50%托布津可湿性粉剂500倍液浸种5分钟。

进行苗床管理，在前三天将床温提高到35～38℃，以后床温不低于28～30℃，以促进伤口愈合，提高抗病能力，抑制病菌繁殖。剪除黑根，离炕面3cm左右剪苗，可除去容易感病的地下白色部分。薯苗实行高剪后，用50%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 500倍液浸苗10分钟，要求药液浸至种藤1/3～1/2处。

2.甘薯软腐病

症　　状 多发生在甘薯贮藏期，主要为害薯块。薯块染病，病部变为淡褐色水浸状，病组织软腐，破皮后流出黄褐色汁液，后在病部表面长出大量灰白色霉层，上生黑色小粒点。若表皮未破，水份蒸发，薯块干缩并僵化。

病　　原 *Rhizopus stolonifer* 称匍枝根霉，属接合菌亚门真菌。菌丝初无色，分化出匍匐丝和假根。孢囊梗直立，暗褐色，丛生于假根上方，顶端着生球状孢子囊；孢子囊单生，褐色或黑色；孢囊孢子呈卵圆形，表面有线纹，灰色或褐色，单胞。

发生规律 该菌存在于空气中或附着在被害薯块上或在贮藏窖越冬，由伤口侵入。病部产生孢子囊和孢囊孢子，借气流传播进行再侵染，薯块有伤口或受冻易发病。

防治方法 防止薯块受冻和破皮，控制好窖内温度、湿度。

入窖前精选健薯，必要时用硫磺熏蒸，用硫磺15g/m^3。

食用薯块收获后要晾晒2～3天，使薯块失去一部分水分，使薯面和伤口干燥，并可抑制薯块表面一部分病菌，有利于贮藏。入窖前选用50%甲基硫菌灵可湿性粉剂500～700倍液，或用50%多菌灵可湿性粉剂500倍液浸沾薯块。

3.甘薯茎线虫病

分布为害 甘薯茎线虫病是一种毁灭性病害。以山东、河北、河南、北京、天津等地发病较重。

症　　状 主要为害薯块和茎蔓。苗期染病出苗率低、矮小、发黄，纵剖茎基部，内见褐色空隙，

剪断后不流白浆或很少。后期染病表皮破裂成小口，髓部呈褐色干腐状，剪开无白浆。线虫侵害近地面的茎蔓，呈现淡褐色干腐状病斑，严重受害时，植株叶片发黄、株形矮小，结薯少，生长不良。块根染病因侵染源不同，可表现糠心型或糠皮型，症状糠心型：内部薯肉呈褐白相间的干腐状，病薯表皮产生黑色龟裂。

病　　原　*Ditylenchus destructor* 称马铃薯腐烂线虫或破坏性茎线虫，属植物寄生线虫。成熟的雌虫和雄虫都是细长蠕虫形，雌虫较雄虫大。卵长约大于体宽，卵宽约为卵长的一半。

发生规律　以卵、幼虫和成虫在土壤和粪肥中越冬，也可随收获的病薯块在窖内越冬，成为翌年的初侵染源。甘薯在生长期和贮藏期都能发病。用病薯育苗，线虫从薯苗茎部附着点侵入。结薯期，线虫由蔓进入新薯块顶部。病土和肥料中的病原线虫从秧苗根部的伤口侵入或从薯表面直接侵入。

防治方法　收获后及时清除病残体，以减少菌源。种薯上床前，进行精选，用 51 ~ 54℃温水浸种 10 分钟，取出后剔除变色薯块，上床后，加强管理，培育无病壮苗。苗床用净土或用 3%呋喃丹颗粒剂 0.5kg/m² 处理，以培育无病壮苗。

栽插时薯苗消毒处理或伴施药土，严格挑选，汰除病苗、弱苗，然后用 50%辛硫磷乳油 200 倍液、或 40%甲基异柳磷 500 倍液浸泡秧苗下中部，均为 10 分钟、或用 40%甲基异柳磷乳油 250 ~ 500ml/ 亩，在栽秧前拌土条施或普施，以防线虫侵染。也可用 3%甲基异柳磷颗粒剂 7 ~ 10kg/ 亩与细土混匀，栽插时，先浇水插秧，后施药土再覆土。也可用 5%涕灭威颗粒剂 2 ~ 3kg/ 亩，3%甲基异柳磷颗粒剂 3 ~ 4kg/ 亩，在薯苗移栽时拌适量土施入穴内。

4.甘薯根腐病

分布为害　甘薯根腐病是近年发生较重的一种病害，山东、河南、河北、江苏、安徽、陕西等地发生较重。

症　　状　苗床、大田均可发病。苗期染病病薯出苗率低、出苗晚，病苗叶色淡黄，生长迟缓，须根上产生黑褐色病斑，严重的不断腐烂。大田期染病受害根根尖变黑，后蔓延到根茎，形成黑褐色病斑，病部表皮纵裂，皮下组织变黑，发病轻的地下茎近地际处能发出新根，虽能结薯，但薯块小；发病重的地下根茎大部分变黑腐败。薯块受害，产生黑色的凹陷病斑，表皮开裂。病株地上部节间缩短，矮小，分枝少，叶片变黄、增厚、反卷，干枯脱落。

病　　原　*Fusariunt solani* f.sp.*batatas* 称茄类镰孢甘薯专化型，属半知菌亚门真菌。菌丝稀，呈茸毛或密绒状至絮状，具环状轮纹，灰白色；大型分生孢子纺锤形，分隔 3 ~ 8 个，分生孢子梗短，具侧生瓶状小梗；小型分生孢子卵圆形或短杆状，梗较长，单细胞者多；厚垣孢子单生或两个联生，球形或扁球形。

发生规律　甘薯根腐病主要为土壤传染，带菌土壤和土壤中的病残体是翌年的主要初侵染源。病菌自甘薯根尖侵入，田间扩展靠流水和耕作活动。一般砂土地比黏土地发病重，连作地比轮作地发病重。

防治方法　种植抗品种。重病田实行 3 年以上轮作，可与花生、芝麻、棉花、玉米、粟等作物轮作。加强栽培管理，春薯适当早栽，有灌溉条件的地方应在栽植返苗后普浇 1 次水，以提高抗病力。夏薯在麦收后力争早栽，并及时浇水。深耕翻土，增施有机肥，不施带菌肥。

发病初期，用 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 ~ 1 000 倍液，或用 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液喷雾。

5.甘薯病毒病

症　　状　病毒病症状根据毒原种类、甘薯品种、生育阶段及环境条件不同，可分 6 种类型。一是叶片褪绿斑点型：发病初期叶片产生明脉或轻微褪绿半透明斑，后期，斑点四周变为紫褐色或形成

紫环斑，多数品种沿脉形成紫色羽状纹。二是花叶型：苗期染病初期叶脉呈网状透明，后沿叶脉形成黄绿相间的不规则花叶斑纹。三是卷叶型：叶片边缘上卷，严重时卷成杯状。四是叶片皱缩型：病苗叶片少，叶缘不整齐或扭曲，有与中脉平行的褪绿半透明斑。五是叶片黄化型：成叶片黄色及网状黄脉。六是薯块龟裂型：薯块上产生黑褐色或黄褐色龟裂纹，排列成横带状或贮藏后内部薯肉木栓化，剖开病薯可见肉质部具黄褐色斑块。

病　　原　Sweet potatofeathery mottle virus 简称 SPFMV，称甘薯羽状斑驳病毒。病毒粒子弯曲长杆状，长 830～850nm。该病毒可由机械和蚜虫传毒。Sweet potat01atent virus 简称 SPLV，称甘薯潜隐病毒。病毒粒子为弯曲长杆状，长约 700～750nm，蚜虫、粉虱不能传毒。Sweet potato yellow dwarf virus 简称 SPYDV，称甘薯黄矮病毒。病毒粒子为弯曲长杆状，长 750nm，该病毒由机械和青麻粉虱(Rialeurodes abutionea)及烟粉虱传毒。Sweetpotato veinclearing virus 简称 SPVCV，称甘薯明脉病毒。病毒粒子为丝状体，长度 850nm。可由烟粉虱传播，机械不能传染，寄主范围窄。

发生规律　薯苗、薯块均可带毒，进行远距离传播。经由机械或蚜虫、烟粉虱等途径传播。其发生和流行程度取决于种薯、种苗带毒率和各种传毒介体种群数量、活力、其传毒效能及甘薯品种的抗性，此外还与土壤、耕作制度、栽植期有关。

防治方法　选用抗病毒病品种及其脱毒苗如徐薯 18 号、鲁薯 3 号、鲁薯 7 号、北京 553 等。此外，Tis2498 对甘薯明脉病毒具较强的抗性。

用组织培养法进行茎尖脱毒，培养无病种薯、种苗。大田发现病株及时拔除后补栽健苗。加强薯田管理，提高抗病力。

发病初期开始喷洒 10%病毒王可湿性粉剂 500 倍液或 5%菌毒清可湿性粉剂 500 倍液、83 增抗剂 100 倍液、20%病毒宁水溶性粉剂 500 倍液、15%病毒必克可湿性粉剂 500～700 倍液，隔 7～10 天 1 次，连用 3 次。

6.甘薯其他病害

甘薯的其他病害种类及防治方法见表 25。

表 25　甘薯其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
甘薯紫纹羽病	病株表现萎黄，块根、茎基的外表生有白色或紫褐色的菌丝，块根从外向内腐烂，后仅残留外壳	Helicobasidium purpureum 称桑卷担菌，属担子菌亚门真菌	以菌丝体和菌核在病根上或土壤中越冬。接触寄主根后即可侵入为害，低洼潮湿、积水的地区发病重	36%甲基硫菌灵悬浮剂 500 倍液或 50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液
甘薯枯萎病	茎基部膨大纵向开裂，横剖维管束变为黑褐色。薯块蒂部呈腐烂状，横切病薯上部，维管束呈褐色斑点	Fusarium bulbigenum Cke.et Mass.var.batatas 称甘薯镰孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝和厚垣孢子在病薯内或附着在土中病残体上越冬，多从伤口侵入，降雨量大利于流行	30%绿叶丹可湿性粉剂 800 倍液或 50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 700 倍液
甘薯斑点病	叶斑圆形至不规则形，初呈红褐色，后转灰白色至灰色，边缘稍隆起，斑面上散生小黑点	Cercospora timorensis 甘薯叶点霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分生孢子随病残体遗落土中越冬，借雨水溅射进行初侵染和再侵染	50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液，65%代森锌可湿性粉剂 400～600 倍液，70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液

续表 25

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
甘薯疮痂病	病叶变形卷曲，病芽卷缩，薯块表面产生暗褐色至灰褐色小点或干斑，干燥时疮痂易脱落	*Sphaceloma batatas* 称甘薯痂圆孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在种薯上或随病残体在土壤中越冬。借风雨、气流传播，由皮孔或伤口侵入	36%甲基硫菌灵悬浮剂 500～600 倍液或 50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液
甘薯根结线虫病	薯块扭曲畸形，表面产生不规则的褐色纵裂口。细根上生小根结。地上部生长停止，节间短、叶色黄	*Meloidogyme incoginta* 称南方根结线虫	以卵及幼虫在土壤中越冬。从根部侵入	参考甘薯茎线虫病
甘薯黑痣病	薯块初为淡褐色小斑点，后为黑褐色圆形大斑，有灰黑色霉层	*Momilochaetes infuscans* 称薯毛链孢，属半知菌亚门真菌	病菌在种薯及薯藤或土壤中越冬，温度高，多雨时发病重	参考甘薯黑疤病

7.**甘薯天蛾**

分　　布　甘薯天蛾(*Herse convolvuli*)属鳞翅目天蛾科。该虫近年在华北、华东等地区为害日趋严重。

为害特点　以幼虫咬食叶片，能将叶片吃光，只剩下薯蔓，还可为害嫩茎。

形态特征　成虫体翅暗灰色；肩板有黑色纵线；腹部背面灰色，顶角有黑色斜纹；前翅灰褐色，内、中、外各横线为锯齿状的黑色细线，后翅淡灰色，有 4 条暗褐色横带。卵球形，，淡黄绿色。老熟幼虫体体色有两种：一种体背土黄色，侧面黄绿色，杂有粗大黑斑，体侧有灰白色斜纹，气孔红色，外有黑轮；另一种体背绿色，头淡黄色，斜纹白色，尾角杏黄色。蛹朱红色至暗红色。

发生规律　东北及华北地区每年 2 代，江淮流域 3～4 代，福建 4～5 代。以老熟幼虫在土中 5～10cm 深处作室化蛹越冬。成虫于 5 月出现，以 8～9 月发生数量较多，为害最重。

防治方法　冬、春季多耕耙甘薯田，破坏其越冬环境；早期结合田间管理，捕杀幼虫。

用 2.5%敌百虫粉或 1.5%辛硫磷粉剂 1.5～2kg/ 亩喷粉；或用 90%晶体敌百虫 800～1 000 倍液、80%敌敌畏乳油 2 000 倍液、20%Bt 乳剂 500 倍液、50%辛硫磷乳油 1 000 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 2 000 倍液喷雾。

8.**甘薯麦蛾**

分　　布　甘薯麦蛾(*Brachmia macroscopa*)属鳞翅目麦蛾科。近年来在我国有为害加重的趋势，主要分布在华北、华东、华中、华南、西南等地区。

为害特点　以幼虫吐丝啃食新叶、幼芽成网状，幼虫钻入芽中，虫体长大后啃食叶肉，仅剩下表皮，致被害部变白，后变褐枯萎，发生严重时仅残留叶脉。

形态特征　成虫体黑褐色的小蛾子，头顶与颜面紧贴深褐色鳞片，前翅狭长，具暗褐色混有灰黄色的鳞粉，翅和翅脉绿色，近中央有白色条纹，后翅菜刀状，暗灰白色。卵椭圆形，初产乳白色，后变淡褐色，表面有细网纹。幼虫纺锤形，头部浅黄色，躯体淡黄绿色。蛹纺锤形，黄褐色。

发生规律　华北年发生 3～4 代，江西、湖南 5～7 代，福建、广东 8～9 代，该虫以蛹在田间残株和落叶中越冬，越冬蛹于 6 月上旬开始羽化，6 月下旬在田间即见幼虫卷叶为害，8 月中旬第二代幼虫出现，9 月发生第三代幼虫，10 月份后老熟幼虫化蛹越冬。7～9 月为发生高峰期。

防治方法　秋后要及时清洁田园，处理残株落叶，清除杂草，田园内初见幼虫卷叶为害时，要及时捏杀新卷叶中的幼虫或摘除新卷叶。

应掌握在幼虫发生初期施药，喷药时间以下午 4～5 时为宜，此时防治效果较好。首选药剂以 48%毒死蜱乳油 1 000～1 500 倍液、或 40%氧化乐果乳油 1 000～1 500 倍液、90%晶体敌百虫 800～1 000 倍液、50%亚胺硫磷 500～800 倍液、50%倍硫磷乳油 1 000 倍液，每亩喷对好的药液 75kg。

9.甘薯茎螟

分　　布　甘薯茎螟(*Omphisa anastomosalis*)属鳞翅目螟蛾科。主要分布在福建、台湾、海南、广东、广西等地区。

为害特点　幼虫在薯茎内部钻蛀为害，被害薯茎因连续受到刺激，逐渐膨大，形成木质化中空、纵形隆起的虫瘿，虫瘿上部容易折断，造成缺株。部分幼虫也会在外露的薯块或从薯蒂侵入薯块，蛀食成隧道，影响薯块生长。

形态特征　成虫头、胸、腹部灰白色。下唇须伸向头部前方，复眼大且黑。前翅浅黄色，翅基褐色，中央具网状斑纹，多不规则，近外缘处生有波状横纹 2 条，雄虫体色常较雌虫深。卵扁椭圆形，浅绿色，后变为黄褐色，表生小红点。初孵幼虫头部黑色，2 龄后变为黄褐色，老熟时呈红褐色。蛹浅黄色至棕红色，头部突出。

发生规律　一年发生 4～5 代。以老熟幼虫在冬薯茎内或残留在田间的薯块、遗藤内越冬。翌春 3 月上旬化蛹，3 月是下旬出现成虫。4 月上旬～5 月中旬出现第一代幼虫，5 月下旬～7 月上旬出现第二代幼虫，7 月中旬～8 月中旬出现第三代幼虫，9 月中旬～10 月下旬出现第四代幼虫，11 月上旬出现第五代幼虫，老熟后越冬。

防治方法　茎螟食性较专一，大面积轮作，对该虫有重要的抑制作用。收薯后，及时彻底地把薯田及其周围的薯藤、坏薯集中烧毁，可减少虫源。

薯苗药剂处理。剪苗栽插前 1～2 天，用 40%乐果乳油 1 000 倍液或 90%晶体敌百虫、80%敌敌畏乳油 800～900 倍液进行苗床喷雾或用乐果药液浸苗 1～2 分钟后扦插。成虫防治，在成虫羽化高峰后 5～7 天，喷洒上述杀虫剂。把未受精的雌蛾 1～2 头装在诱虫器中，于成虫盛发期诱杀有效。

10.甘薯其他虫害

甘薯其他虫害种类及防治方法见表 26。

表 26　甘薯其他虫害

害虫名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
甘薯蚁象甲(*Cylas formicarium*)	成虫蛀食块根、嫩芽、嫩茎和嫩叶，幼虫蛀食薯块及粗蔓，形成隧道并排有粪便，受害薯块有腥臭味	成虫蓝黑色，有光泽，翅鞘有纵列点刻	年发生 3～8 代，以成、幼虫、蛹越冬，4～6 月及 7 月下旬～9 月受害重	50%杀螟松乳油或 50%辛硫磷乳油 500 倍液
甘薯跳盲蝽(*Halticus minutus*)	成、若虫吸食老叶汁液，被害处呈现灰绿色小点	成虫体椭圆形，黑色，具褐色短毛。头黑色，光滑，有闪光	年发生 9 代，以卵在寄主组织里越冬，5～7 月，9～10 月为害较重	50%辛硫磷乳油 1 500 倍液
甘薯大象甲(*Mecyslobus roelofis*)	成虫咬食茎、蔓、叶柄及嫩叶，多呈凹沟状而枯死。幼虫蛀入茎内为害，主茎受害可使全株枯死，苗期可造成缺苗断垄	成虫长卵形，鞘翅基部宽，端部狭窄，两翅上均有 10 条纵沟，纵沟内有小点刻	年发生 2～3 代，以成虫越冬，6～7 月下旬为害，8 月上中旬为成虫盛发期，7 月下至 9 月中旬二代幼虫为害期	90%晶体敌百虫 800～1 000 倍液，50%倍硫磷乳油 1 000～2 000 倍液

续表 26

害虫名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
甘薯叶甲（*Colaspoma dauricum*）	成虫食害薯苗，幼虫在地下啃食薯根或薯块，薯块表层有弯曲隧道	成虫短卵圆形，蓝黑、蓝绿、紫铜或红黑色而具有光泽	一年发生1代，以幼虫在寄主田内地下15～25cm处作土室越冬。6月中旬出现幼虫，下旬为成虫为害盛期	90%晶体敌百虫1 000倍液，40%氧化乐果乳油2 000倍液

11.甘薯田杂草防治

甘薯田的杂草种类因较多，黄、淮、海流地区常见杂草有马唐、狗尾草、牛筋草、旱稗、鳢肠、苘麻、苍耳、藜、青葙、皱果苋、红蓼、田旋花、马齿苋等。

甘薯采用块茎温床育苗，薯秧育成后栽插于大田。栽插初期受杂草为害最重。草害严重时，甘薯地上部分生长缓慢，地下的薯块小而少。

甘薯生产中基本上都是育苗移栽，可于移栽前2～3天喷施土壤封闭性除草剂，一次施药保持整个生长季节没有杂草为害。除草剂品种和施药方法：50%乙草胺乳油150～200ml/亩、或72%异丙甲草胺乳油175～250ml/亩、72%异丙草胺乳油175～250ml/亩、20%敌草胺乳油300～400ml/亩、33%二甲戊灵乳油150～200ml/亩，对水40kg均匀喷施。对于墒情较差、或砂土地，可以用48%氟乐灵乳油150～200ml/亩、或48%地乐胺乳油150～200ml/亩，施药后及时混土2～3cm，该药易挥发，混土不及时会降低药效。对于一些长期施用除草剂的田块，铁苋、马齿苋等阔叶杂草较多，用33%二甲戊灵乳油100～150ml/亩、20%敌草胺乳油200～250ml/亩、50%乙草胺乳油150ml/亩、72%异丙甲草胺乳油150～200ml/亩、72%异丙草胺乳油150～200ml/亩，加上25%恶草酮乳油100～150ml/亩或24%乙氧氟草醚乳油20～30ml/亩，对水40kg均匀喷施，可以有效防治多种一年发生禾本科杂草和阔叶杂草。生产中应均匀施药，不宜随便改动配比，否则易发生药害。

对于前期未能采取化学除草或化学除草失败的田块，应在田间杂草基本出苗、且杂草处于幼苗期时及时施药防治。甘薯田防治一年发生禾本科杂草，如稗、狗尾草、野燕麦、马唐、虎尾草、看麦娘、牛筋草等，在禾本科杂草3～5叶期，可以用5%精喹禾灵乳油50～75ml/亩、10.5%高效氟吡甲禾灵乳油40ml/亩、35%吡氟禾草灵乳油或15%精吡氟禾草灵乳油50～75ml/亩、12.5%稀禾定机油乳剂50～75ml/亩，加水25～30kg配成药液喷于茎叶。在气温较高、雨量较多地区，杂草生长幼嫩，可适当减少用药量；相反，在气候干旱、土壤较干地区，杂草幼苗老化耐药，要适当增加用药量。防治一年发生禾本科杂草时，用药量可稍减低；而防治多年发生禾本科杂草时，用药量应适当增加。但由于对阔叶杂草无效，故在禾本科杂草被杀死后，阔叶杂草生长更加茂盛，应注意及时人工拔除。

十、粟病虫害防治策略与农药应用技术

粟是我国古老的栽培作物之一，主要种植在华北、东北和西北，南方种植面积较小。我国已发现粟病虫害近40种，其中为害严重的有白发病、粒黑穗病、瘟病、锈病等。

1.粟白发病

分布为害 粟白发病是一种分布十分广泛的病害，在我国华北、西北、东北等地发生严重。

症　　状 粟白发病是系统性侵染病害。从发芽到出穗都可发病，并且在不同生育阶段和不同部位的症状也不一样。刚萌芽的种子即可被侵染，幼芽变褐腐烂，不能出土。幼苗3～4叶时，病叶正面出现白色条斑，叶背长出灰白色霉层，即“灰背”。当叶片出现灰背后，叶片干枯，但心叶仍能继续抽

出，只是心叶抽出后不能正常展开，而是呈卷筒状直立，呈黄白色即“白尖”，以后逐渐变褐色呈枪杆状。变褐色的心叶受病菌为害，叶肉部分被破坏成黄褐色粉末，仅留维管束组织呈丝状“白发或乱发状”，植株死亡。部分病株发展迟缓，能抽穗，或抽半穗，但穗变形，小穗受刺激呈小叶状，整个穗子象“刺猬头”、“看老谷”，不结籽粒，内里有大量黄褐色粉末。

病　　原　*Scletrospora graminicola* 称禾生指梗霜霉，属鞭毛菌亚门真菌。孢囊梗由气孔伸出，短而肥，无色，无隔膜，顶端分枝数十个，每个分枝上有 2～5 个小梗。孢子囊，无色，具乳突，椭圆形，产生于小梗顶端。卵孢子圆形至长圆形，内部黄色，外壁红褐色，光滑。

发生规律　以卵孢子在土壤中、未腐熟粪肥上或附在种子表面越冬，是白发病主要初侵染源。种子发芽时土壤中卵孢子也正萌发，遇幼嫩组织直接侵入，引起死亡或定植其中随幼苗生长发育，陆续出现灰背、白尖、白发等。孢子囊和游动孢子借气流传播，进行再侵染，形成灰背、枯斑。孢子囊进入顶叶，也可形成白发症状。低温潮湿土壤中种子萌发和幼苗出土速度慢，容易发病。大气温湿度影响再侵染。温暖潮湿气候发病多，连作发病重。

防治方法　选用抗病品种。田间及时拔除病株，减少菌源。种子拌种可以有效防治病害发生。用 25%甲霜灵可湿性粉剂按种子量 0.2%～0.3%拌种或加水湿拌，或 64%杀毒矾可湿性粉剂按 0.4%～0.5%的种子量拌种、80%恶霜菌丹可湿性粉剂按种子量 0.2%～0.25%拌种、25%霜霉威按种子重量的 0.3%拌种、56%嘧菌酯、50%敌克松按种子量的 0.3%～0.5%拌种。

2.粟粒黑穗病

分布为害　我国各粟产区均有发生，东北、华北地区发生较重。

症　　状　为从幼苗侵入的系统侵染性病害，主要为害穗部，抽穗后表现症状。病穗初为灰绿色，后变为灰色，较短，直立，大部分或全部子房被冬孢子取代。病粒较健粒略大，颖片破裂、子房壁膜破裂散出黑粉，即病原菌冬孢子。

病　　原　*Ustilago crameri* 称粟黑粉菌，属担子菌亚门真菌。孢子堆球形至卵圆形。冬孢子红褐色至榄褐色，球形或近球形至多角形，表面平滑。

发生规律　以冬孢子附着在种子表面越冬，成为翌年初侵染源。种子萌发时，病菌从幼苗的胚芽鞘侵入，并扩展到生长点，最后侵入穗部，破坏子房，致病穗上籽粒变成黑粉粒。冬孢子在土温 12～15℃时易萌发。

防治方法　严格选种，剔除病穗并销毁。用 40%拌种双粉剂按种子量 0.2%～0.3%拌种或用 50%多菌灵可湿性粉剂、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂按种子量 0.2%拌种，或用 50%克菌丹可湿性粉剂按种子重量 0.3%拌种，用 0.25%公主岭霉素可湿性粉剂 50 倍浸泡 12 小时。

3.粟瘟病

分布为害　粟瘟病分布广泛，在各粟产区均有分布，是粟的重要病害。

症　　状　在粟的整个生育期均可发生，侵染叶片、叶鞘、茎节、穗颈、小穗和穗梗等部位。叶片上病斑为梭形，中央灰白色，边缘紫褐色，湿度大时叶背密生灰色霉层。茎节染病初呈黄褐或黑褐色小斑，后渐绕全节一周，造成节上部枯死，易折断。叶鞘病斑长椭圆形，较大。穗颈染病初为褐色小点，后扩展为灰黑色梭形斑，严重时，绕颈一周造成全穗枯死。小穗染病穗梗变褐枯死，籽粒干瘪。

病　　原　*Pyricularia setariae* 称粟梨孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗单生或丛生，不分枝，具隔膜 2～3 个，无色或基部淡褐色，顶端尖，孢痕明显。分生孢子梨形或梭形，无色，有 2 个隔膜，基部圆形或钝圆，顶端稍尖。

发生规律　以分生孢子在病草、病残体和种子上越冬，成为翌年初侵染源。田间发病后，在叶片病斑上形成分生孢子借气流传播进行再侵染。温度 25℃，相对湿度大于 80%，有利于该病发生和蔓

延。播种过密，田间湿度大，降水多发病重。黏土、低洼地发病重。偏施氮肥易发病。

防治方法 病草要处理干净，忌偏施氮肥，密度不宜过大，保证通风透光。

叶瘟发生初期、抽穗期、齐穗期各喷药 1 次，用 6%春雷霉素可湿性粉剂 60 ~ 80mg/kg，40%敌瘟磷乳油 500 ~ 800 倍液，65%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液，80%代森锰锌可湿性粉剂 600 倍液，50%四氯苯酞可湿性粉剂 800 倍液，45%代森铵水剂 1 000 倍液，40%稻瘟净乳油 600 ~ 800 倍液，70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 2 000 倍液喷雾防治。或用 0.4%春雷霉素粉剂 2.5kg/ 亩，2%敌菌灵粉剂 2.5kg/ 亩喷粉防治。

4.粟锈病

症　　状 主要发生在粟生长的中后期，主要为害叶片，叶鞘上也可发生。初期在叶背面，少数叶正面出现深红褐色小点，稍隆起，后表皮破裂，散出黄褐色粉末。后期主要在叶背和叶鞘上产生黑色冬孢子堆，散生或聚生于寄主表皮下，表皮不易破裂。

病　　原 *Uromyces setariaeitalicae* 称粟单胞锈菌，属担子菌亚门真菌。夏孢子单细胞，椭圆形，黄褐色，表面有刺，柄无色，具 3 ~ 4 个芽孔。冬孢子单细胞，球形、长球形或多角形，有柄，黄褐色，顶端有芽孔。冬孢子萌发产生担孢子。

发生规律 病菌的夏孢子和冬孢子都可以越冬、越夏，成为初侵染源，病菌借气流传播，高温多雨有利于病害发生。7 ~ 8 月降雨多，发病重。氮肥过多，密度过大发病重。

防治方法 种植抗病品种。清除田间病残体，适期早播避病，不宜过密。发病初期喷洒 20%三唑酮乳油或 15%三唑醇可湿性粉剂 1 000 ~ 1 500 倍液、12.5%烯唑醇可湿性粉剂 1 500 ~ 2 000 倍液、50%萎锈灵可湿性粉剂 1 000 倍液、40%氟硅唑乳油 3 000 倍液。

5.粟红叶病

症　　状 主要发生在中国北部粟产区。是全株性病害。紫秆品种染病叶片、叶鞘及穗均变红。青秆品种染病不变红却发生黄化。在灌浆至乳熟期十分明显，一般先从叶尖开始变红或变黄，后下部叶片变红。病株矮化，生长不良，多不能抽穗或抽穗不结实。

病　　原 Barley yellow dwarf virus 简称 BYDV，称大麦黄矮病毒的一个株系，属病毒。

发生规律 病毒在野生杂草上越冬。翌年主要靠玉米蚜等 8 种蚜虫传毒。粟田及附近田块的大量带毒越冬杂草是诱发红叶病的重要因素。早播粟发生重。生产上，春季气候干燥、气温升高较快的年份，病害发生普遍且严重。

防治方法 种植抗病品种。加强粟田管理，基肥要充足，在粟抽穗前追施氮、磷复配的混合肥，以增强抗病力。

在玉米蚜等迁入谷田之前及时喷洒 40%氧化乐果乳油 1 500 倍液、50%抗蚜威可湿性粉剂 7 ~ 8g/ 亩。发病前期喷洒 0.5%菇类蛋白多糖水剂 300 倍液或 20%病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液、10%病毒王可湿性粉剂 600 倍液。

6.粟纹枯病

症　　状 主要为害茎部叶鞘。发病初期在近地面叶鞘上产生近圆形或不规则形褐色与灰白色相间的云纹状病斑。有时病斑融合形成较大的云纹形斑，边缘暗褐色，中间浅褐色。后期茎基部 1 ~ 2 节死亡，并在病斑上产生颗粒状小菌核。该病也可发展到顶部，为害叶片。发病严重的地块影响灌浆，病株枯死。

病　　原 *Rhizoctonia solani* 称立枯丝核菌，属半知菌亚门真菌。病菌形态特征、传播途径和发病条件参见玉米纹枯病。

发生规律 以菌丝和菌核在病残体或在土壤中越冬。

防治方法 选用抗纹枯病的品种。采用配方施肥技术，合理施肥，合理密植。

发病初期用1%井冈霉素水剂0.5kg对水40kg，用粗喷雾器喷浇。

7.粟胡麻斑病

症　　状 整个生育期均可发病，主要为害叶片、叶鞘和颖果。染病初期产生许多黄色至黄褐色斑点，斑点椭圆形或纺锤形，边缘不明显，色较暗后变为褐色至黑褐色。病斑两端钝圆，别于谷瘟病。后期病斑表面生黑色丝绒状霉层，即病原菌分生孢子梗和分生孢子。发病严重时，病斑融合，叶片枯死。

病　　原 *Helminthosporium setariae* 称狗尾草平脐蠕孢，属半知菌亚门真菌，有性态为 *Cochliobotus setariae* 称狗尾草旋孢腔菌，属子囊菌亚门真菌。病原形态特征见水稻胡麻斑病。

发生规律 以菌丝体在病残体或以分生孢子附在种子上越冬，可直接侵害幼苗，借风雨传播进行再侵染。

防治方法 参见水稻胡麻斑病。

6. 粟其他病害

粟其他病害种类及防治方法见表27。

表27　粟其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
粟线虫病	出穗后最上1～2片叶直立，色暗发脆，节间稍短。不能开花或花萎缩不实，穗直立不下垂。至成熟期，穗色黑绿	*Aphelenchoides bessyi* 称贝西滑刃线虫，属线形动物门线虫	以成虫和幼虫在谷粒、秕壳内侧卷曲休眠越冬。带病种是主要侵染源	3%克百威颗粒剂2kg/亩，3%涕灭威颗粒剂1.5kg/亩
粟灰斑病	叶片病斑椭圆形至梭形中部灰白色，边缘褐色至深红褐色，背面生灰色霉层	*Cercospora setariae* 称粟尾孢，属半知菌亚门真菌	以子座或菌丝块在病叶上越冬，借气流传播蔓延，雾大露重，缺肥本病易发生	50%苯菌灵可湿性粉剂1 000～1 500倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液
粟叶斑病	叶斑椭圆形，中部灰褐色，边缘褐色至红褐色。后期病斑上生小黑粒点	*Phyllosticta sorghina* 称高粱叶点霉，属半知菌亚门真菌	以分生孢子器在植物病残体上越冬。借风雨传播蔓延，多雨年份，多雨季节，缺肥易发病	36%甲基硫菌灵悬浮剂500～600倍液、47%春雷霉素可湿性粉剂700倍液、12%松酯酸铜乳油600倍液
粟条点病	叶两面病斑狭条状，中央浅褐色，边缘红褐色，不规则。后期病部长出黑色小粒点	*Phyllosticta setariae* 称狗尾草叶点霉，属半知菌亚门真菌	以分生孢子器在病株残体上越冬。借风、雨传播温暖多雨、田间湿度大或偏施过施氮肥发病重	36%甲基硫菌灵悬浮剂或50%混杀硫悬浮剂500倍液、40%多·硫悬浮剂600倍液

7.粟灰螟

分　　布 粟灰螟(*Chilo infuscatellus*)属鳞翅目螟蛾科。主要分布在东北、华北、甘肃、陕西、宁夏、河南、山东、安徽、台湾、福建、广东、广西等地。

为害特点 以幼虫蛀食粟茎秆基部，苗期受害形成枯心苗，穗期受害遇风易折倒，并使谷粒空秕形成白穗。

形态特征 成虫淡黄褐色，额圆形不突向前方，无单眼，下唇须浅褐色，胸部暗黄色；前翅浅黄褐色杂有黑褐色鳞片，中室顶端及中室里各具小黑斑1个，有时只见1个，外缘生7个小黑点成一列；后翅

灰白色，外缘浅褐色。卵扁椭圆形，表面生网状纹，初白色，后变灰黑色。末龄幼虫头红褐色或黑褐色，胸部黄白色，体背具紫褐色纵线5条，中线略细。初蛹乳白色，羽化前变成深褐色。

发生规律 一年发生2~3代，以老熟幼虫在谷茬内或谷草、玉米茬及玉米秆里越冬。幼虫于5月下旬化蛹，6月初羽化，6月中为成虫盛发期，随后进入产卵盛期，第一代幼虫6月中下旬为害；第二代幼虫8月中旬至9月上旬为害。二代遇7月上中旬相对湿度高于70%则发生重。

防治方法 秋耕时，拾净谷茬、黍茬等，集中深埋或烧毁，播种期可因地制宜调节，设法使苗期避开成虫羽化产卵盛期，可减轻受害。

在卵孵化盛期至幼虫蛀茎前施药，用50%对硫磷乳油100ml，或5%甲萘威粉剂1.5~2kg加少量水后与20kg细土拌匀，顺垄撒在谷株心叶或根际。也可选用1.5%甲基对硫磷粉剂2kg，拌细土20kg制成毒土，撒在谷苗根际，形成药带，效果也好。

8.粟穗螟

分　　布 粟穗螟(*Mampava bipunctella*)属鳞翅目螟蛾科。主要分布在分布在华北、华东、中南、西南等地。

为害特点 以幼虫在粟穗上吐丝结网，在网中蛀食籽粒，受害穗籽粒空瘪，穗头颜色污黑，布满丝网，附有破碎籽粒和粪粒。

形态特征 成虫体、前翅白色略带红色，前翅前缘具小黑点5个，中部有2个黑点；后翅白色，半透明无斑点。卵椭圆形，初产时乳白色，后变黄至灰褐色。末龄幼虫体蜡黄色，胸部、腹部背面生浅红褐色纵纹2条。蛹长纺锤形，尾端略尖，黄褐色，无尾刺。

发生规律 一年发生2代，以老熟幼虫在粟或高粱穗内、场面四周及仓库缝隙越冬。翌年6月化蛹，7月上旬进入成虫盛发期，第一代幼虫为害盛期为7月上旬~8月上旬，第二代幼虫为害盛期在8月中旬~9月上旬，9月中旬大部分幼虫老熟结茧越冬。冬季气候温暖，夏季雨水较多的年份1代为害重。8月上中旬雨水均匀，雨量大，且暴雨次数不多，第2代有可能发生重。

防治方法 掌握在卵孵盛期或幼虫2龄前，喷洒25%杀虫双水剂500倍液或50%杀螟威2 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油4 000倍液。

9.粟秆蝇

为害特点 粟秆蝇(*Atherigona bista*)属双翅目蝇科。幼虫为害粟嫩叶心基部、嫩芽和幼穗，初孵幼虫从粟心叶基部蛀入为害嫩芽及幼穗，造成枯心苗，严重时心叶枯死或呈扭曲状，枯心内部多腐烂，遇风易倒折。

形态特征 成虫土黄色小蝇子。头黑色，胸背灰绿色中间具3条深色纵纹。翅透明，腹部污黄色至橘黄色，近圆锥形。卵长椭圆形略弯，白色，表面生有纵纹。幼虫蛆形。初孵时半透明，后变姜黄色，口钩黑色，尾端钝圆具黑色气门突2个。蛹围蛹长筒形，初为白色，羽化前变成深褐色。

发生规律 一年发生2~3代。以幼虫越冬，翌年5月下旬化蛹，6月上旬~7月上旬成虫羽化，第一代幼虫于6月下旬~7月下旬出现；第二代幼虫8~9月为害粟。三代区幼虫于7月中旬后为害晚播的春谷、夏谷，第3代于8月中下旬为害晚播夏谷，老熟幼虫于8月底至9月间离开谷株入土越冬。

防治方法 适期早播，可减少为害。粟秆蝇为害重的地区于播种时，沟施3%呋喃丹颗粒剂1.5~2.5kg/亩；也可用种子重量0.2%的35%呋喃丹胶悬剂拌种。

在成虫发生盛期喷撒2.5%敌百虫粉剂1.5~2kg/亩或喷洒40%氧化乐果乳油1 000倍液，2.5%溴氰菊酯乳油2 000倍液。

10.粟其他虫害

粟其他虫害种类及防治方法见表 28。

表 28　粟其他虫害

害虫名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
粟胫跳甲（*Chaetocnemaingenua*）	幼虫由茎基部咬孔钻入，枯心致死。成虫取食幼苗叶子的表皮组织，吃成条纹，白色透明，干枯死掉	成虫体椭圆形，蓝绿至青铜色，具金属光泽。头部密布刻点，漆黑色	年发生 1～2 代，第一代幼虫盛发期为 6 月中旬至 7 月上旬，第二代幼虫为害盛期在 7 月下旬～8 月上旬	5% 氯氰菊酯乳油 2 500 倍液或 5%顺式氰戊菊酯乳油 2 500 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 3 000 倍液
粟叶甲（*Oulema tristis*）	成虫沿叶脉咬食叶肉，成白条纹，幼虫藏在心叶内舐食叶肉，使叶面呈宽白条状，受害株常枯干而死	成虫体黑蓝色，有金属光泽，胸部细长，似古钟状，鞘翅青蓝色，并有纵行刻点 10 列	每年发生一代，6 月中下旬为害重	2.5% 敌百虫粉剂或 1.5%甲基对硫磷粉剂或 3% 速灭威粉剂 1.5～2kg/ 亩
粟鳞斑叶甲（*Pachnephorus lewisii*）	成虫在粟发芽出土前后咬断顶心和茎基部，使全株枯死，造成缺苗断垅	成虫椭圆形，灰褐色有铜色光泽，身体和翅鞘布满细小点刻及淡绿和白色鳞片	一年发生 1～2 代，4 月下至 5 月上旬成虫盛发。7 月上至 8 月中下旬为第 2 代幼虫发生期	40%乐果或 50%辛硫磷乳油 1 000 倍液
粟负泥甲（*Oulema tristis*）	成虫沿叶脉啃食叶肉，成白条状。幼虫钻入心叶内舐食叶肉，叶面现宽白条状食痕，造成叶面枯焦	成虫体黑蓝色具金属光泽。胸部细长，略似古钟状，鞘翅上有 10 列纵行刻点，青蓝色	年发生 1 代，6 月上旬进入产卵为害盛期	5% 高氯氰菊酯乳油 3 000 倍液或 5%顺式氰戊菊酯乳油 2 000 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 2 500 倍液
粟缘蝽（*Liorhyssus hyalinus*）	以成、若虫刺吸粟穗部未成熟籽粒的汁液	成虫体草黄色，有浅色细毛。头略呈三角形	年发生 2～3 代，7 月间春谷抽穗后转移到谷穗上产卵	40% 乐果乳油 1 500 倍液，42% 特力克乳油 2 000 倍液或 40%灭抗铃乳油 2 000 倍液

十一、高粱病虫害防治策略与农药应用技术

1.高粱炭疽病

症　　状　从苗期到成株期均可染病。苗期染病为害叶片，导致叶枯，造成高粱死苗。叶片染病病斑梭形，中间红褐色，边缘紫红色，病斑上现密集小黑点，即病原菌分生孢子盘。炭疽病多从叶片顶端开始发生，严重的造成叶片局部或大部枯死。叶鞘染病病斑较大，椭圆形，后期也密生小黑点。高粱抽穗后，病菌还可侵染幼嫩的穗颈，受害处形成较大的病斑，其上也生小黑点，易造成病穗倒折。此外还可为害穗轴和枝梗或茎秆，造成腐败。

病　　原　*Colletotrichum graminicola* 称禾生炭疽菌，属半知菌亚门真菌。分生孢子盘黑色，散生或聚生在病斑的两面。刚毛直或略弯混生，褐色或黑色，顶端较尖，具 3～7 个隔膜，分散或成行排列在分生孢子盘中。分生孢子梗单胞无色，圆柱形。分生孢子镰刀形或纺锤形，略弯，单胞无色。

发生规律　病菌随种子或病残体越冬。翌年田间发病后，苗期发病可造成死苗。成株期发病病斑上产生大量分生孢子，借气流传播，进行多次再侵染，不断蔓延扩展或引起流行。高粱品种间发病

差异明显。多雨的年份或低洼高湿田块普遍发生，致叶片提早干枯死亡。北方高粱产区炭疽病发生早的，7～8月份气温偏低、雨量偏多可流行为害，导致大片高粱早期枯死。

防治方法 实行配方施肥，合理密植，以增强植株的抗病力。及时处理病残体，收获后及时翻耕，开春前及早处理病秸秆，以减少菌源。实行大面积轮作，施足充分腐熟的有机肥，采用高粱配方施肥技术，在第三次中耕除草时追施硝酸铵等，做到后期不脱肥，增强抗病力。

药剂处理种子，用种子重量0.5%的50%福美双粉剂或50%拌种双粉剂或50%多菌灵可湿性粉剂拌种，可防治苗期种子传染的炭疽病及北方炭疽病。

从孕穗期开始喷洒36%甲基硫菌灵悬浮剂600倍液、50%多菌灵可湿性粉剂800倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液、25%炭特灵可湿性粉剂500倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂600倍液。

2.高粱紫斑病

症　　状 主要为害叶片和叶鞘。叶片染病初生椭圆形至长圆形紫红色病斑，边缘不明显，有时产生淡紫色晕圈。湿度大时病斑背面产生灰色霉层，即病原菌分生孢子梗和分生孢子。叶鞘染病病斑较大，椭圆形，紫红色，边缘不明显，有的也生淡紫色晕圈，一般不产生霉层。

病　　原 *Cercospora sorghi* 称高粱尾孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗5～12根，榄褐色，顶端色稍浅，丛生无分枝，正直或具膝状节1～3个，有隔膜0～7个，孢痕明显。分生孢子倒棒形或圆柱形，无色，直或稍弯，顶端较尖，基部截形，具隔膜3～9个。

发生规律 以菌丝块或分生孢子随病残体越冬，成为翌年初侵染源。苗期即可发病，病斑上产生分生孢子通过气流传播，进行重复侵染，使病菌不断扩散，严重时高粱叶片从下向上提前枯死。

防治方法 收获后及时处理病残体，进行深翻，把病残体翻入土壤深层，以减少初侵染源。实行大面积轮作，施足充分腐熟的有机肥，采用高粱配方施肥技术。尽早打去植株下部的1～2片老叶，既有利于通风透光，又可减少病菌的传染。

药剂处理种子 用种子重量0.5%的50%福美双粉剂或50%拌种双粉剂或50%多菌灵可湿性粉剂拌种。

从孕穗期开始喷洒50%多菌灵可湿性粉剂800倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液、25%炭特灵可湿性粉剂500倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂600倍液、50%代森锌可湿性粉剂600倍液、50%甲基托布津可湿性粉剂1 000倍液，每亩用50～75kg药液喷雾。

3.高粱散黑穗病

症　　状 主要为害穗部。病株稍有矮化，茎较细，叶片略窄，分蘖稍增加，抽穗较健穗略早。病株花器多被破坏，子房内充满黑粉，即病原菌的冬孢子。病粒破裂以前有一层白色至灰白色薄膜包裹着，孢子成熟以后膜破裂，黑粉散出，黑色的中柱露出来，系寄主维管束的残余组织。

病　　原 *Sphacelotheca cruenta* 称高粱轴黑粉菌，属担子菌亚门真菌。冬孢子堆上具由菌丝体组成的灰白色被膜。冬孢子暗褐色，球形至卵球形，表面具隐约可见的花纹。

发生规律 该病是芽期侵入系统性侵染的病害。种子和土壤均可传病，以种子传病为主。附着在种子表面的冬孢子在室内条件下能存活3～4年，散落在土壤中的冬孢子也能存活1年。厚垣孢子在12～36℃条件下均能萌发，侵染适温20～25℃。一般适合高粱种子发芽的条件，也适合该菌侵染。生产上播种过早，土温偏低，高粱从发芽到出苗持续时间长，病菌侵染时间拉长，侵染机会增多，发病重。

防治方法 选用抗病品种，与其他作物实行3年以上轮作，能有效地控制该病发生。秋季深翻灭菌 可减少菌源，减轻下一年发病。适时播种，不宜过早。提高播种质量，使幼苗尽快出土，减少病菌从幼芽侵入机会。拔除病穗，要求在出现灰包并尚未破裂之前进行，集中深埋或烧毁。

种子处理 用50%禾穗胺按种子重量的0.5%拌种；或用20%三唑酮乳油100ml，加少量水，拌种

100kg，混拌均匀，摊开晾干后播种；或用20%萎锈灵乳油0.5kg，加水3kg，拌种40kg，闷种4小时，晾干后播种。

4.高粱其他病害

高粱其他病害种类及防治方法见表29。

表29　高粱其他病害种类

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
高粱丝黑穗病	乌米内部组织由白变黑，后开裂，乌米从苞叶内外伸，表面被覆的白膜也破裂开来，露出黑色丝状物图及黑粉	*Sphacelotheca reiliana* 称高粱丝轴黑粉菌，属担子菌亚门真菌	以种子带菌为主。从种子萌发是最适侵染期。春播时，土壤温度偏低或覆土过厚，幼苗出土缓慢易发病	20%三唑酮乳油100ml，拌种100kg，20%萎锈灵乳油0.5kg，拌种40kg
高粱坚黑粉病	全穗的籽粒都变成卵形的灰包，外膜较坚硬，不破裂或仅顶端稍裂开，内部充满黑粉	*Sphacelotheca sorghi* 称高粱坚轴黑粉菌，属担子菌亚门真菌	要靠黏附在种子表面的冬孢子传播。病菌萌发后从幼芽侵入，成为系统性侵染病害	同上
高粱叶点病	常从叶缘或叶端开始，病斑形状不规则，长形至梭形或半圆形，黄褐色至灰褐色，有红紫色边缘	*Phyllosticta sorghina* 称高粱叶点霉，属半知菌亚门真菌	以分生孢子器在病残体上越冬。6月份开始发病，7～8月份症状明显或流行	36%甲基硫菌灵悬浮剂600倍液或50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液
高粱矮花叶病	受害叶呈条状褪色，沿侧脉向上扩展，出现褪绿的小条点，后发展成条斑或成断续的虚线条状	Maize dwarf mosaic virus-B，MDMV-B，称玉米矮花叶病毒B株系，属病毒	主要靠麦二叉蚜、禾谷缢管蚜、桃蚜、玉米蚜等传播	50%抗蚜威可湿性粉剂3 000倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂3 000～3 500倍液、0.5%菇类蛋白多糖水剂300倍液

5.高粱蚜

为害特点　高粱蚜（*Melanaphis sacchari*）属同翅目蚜科。分布在东北、华北。多以成、若蚜聚集在高粱叶背刺吸汁液，并排出大量蜜露，滴落在茎叶上，油亮发光，致寄主养分大量消耗，影响光合作用和产品质量。轻的叶片变红，重的叶枯，穗粒不实或不能抽穗，造成严重减产或绝收。

形态特征　分为两性世代和孤雌胎生世代。前者雌蚜无翅，较小，与雄蚜交尾后产卵，又称无翅产卵雌蚜。雄蚜有翅，较小，触角上感觉孔较多。卵长卵圆形，初黄色，后变绿至黑色，有光泽。孤雌胎生世代，无翅孤雌胎生母蚜长卵形，米黄色至浅赤色，触角细长6节，等于或略长于体长1／2，复眼大，棕红色。腹背中央3～6节间县长方形大斑，腹管褐色，圆筒形。尾片圆锥形，钝，中部稍粗。口器黑色4节，末节最长。有翅孤雌胎生母蚜，体长卵形，米黄色，具暗灰紫色骨化斑。

发生规律　一年发生16～20代。以卵在杂草的叶鞘或叶背上越冬。翌年4月中下旬，地表气温高于10℃以上时，越冬卵陆续孵化为干母，为害杂草嫩芽，于5月下旬至6月上旬高粱出苗后，产生有翅胎生雌蚜，迁飞到高粱上为害，逐渐蔓至全田。7月中下旬为害严重。进入9月上旬后，随气温下降和寄主衰老，有翅蚜迁回到杂草上，产生无翅产卵雌蚜，与此同时在夏寄主上产生有翅雄蚜，飞到杂草上与无翅产卵雌蚜交配后产卵越冬。6～8月天气干旱，气温24～28℃，旬均相对湿度60%～70%，旬降雨量低于20mm，高粱蚜易大发生。

防治方法　冬麦区可在冬小麦中套种高粱，利用麦田中蚜虫天敌，控制高粱蚜，效果显著。

高粱蚜点片发生阶段，及时用40%氧化乐果乳油涂高粱茎秆。当田间蚜虫株率为30%～40%，出现起油株时，用40%乐果乳油50ml/亩，对适量水稀释，喷拌细干土10kg，撒施在植株叶片上；也可用50%异丙磷乳油50ml/亩拌潮湿细土10kg，隔5～6垄撒施1垄，效果显著。

必要时喷洒40%乐果乳油或40%氧化乐果乳油1 500倍液、2.5%溴氰菊酯乳油、20%杀灭菊酯乳油3 000倍液、50%抗蚜威可湿性粉剂9 000倍液、喷撒1.5%乐果粉剂2kg/亩。

6.条螟

分　布　条螟(*Chilo sacchariphagus*)属鳞翅目螟蛾科。分布在东北、华北、华东、华南等省。主要为害高粱、玉米。

为害特点　以幼虫蛀害高粱茎秆，初孵幼虫活泼灵敏，爬行快，喜群集于心叶内啃食叶肉，留下表皮，待心叶伸出时可见网状小斑或很多不规则小孔，但不是排孔，幼虫在心叶内发育至3龄，不等寄主抽雄或抽穗，便从节的中间叶鞘蛀入茎秆，遇风时受害处呈刀割般折断。

形态特征　成虫体长10～14mm，雄蛾浅灰黄色。头、胸背面浅黄色，下唇须向前方突出。复眼暗黑色。前翅灰黄色，中央具1小黑点，外缘略呈一直线，内具7个小黑点；后翅色浅。雌蛾近白色。腹部、足黄白色。卵扁平椭圆形，表面具龟甲状纹，常排列成"人"字形双行重叠状卵块，初乳白色，后变深黄色。末龄幼虫体初乳白色，上生淡红褐色斑连成条纹，后变为淡黄色。该虫分夏型和冬型。夏型腹部各节背面具4个黑褐色斑点，上具刚毛，排列成正方形。冬型幼虫子越冬前脱皮1次，脱皮后其黑褐斑点消失，体背出现紫褐色纵线4条，腹面纯白色。蛹红褐至黑褐色。

发生规律　河北、山东、河南、江苏北部年发生2代，江西4代，均以末龄幼虫在高粱、玉米或甘蔗秸秆中越冬。北方于5月中下旬开始化蛹，5月下旬至6月上旬羽化；江西4月下旬羽化。成虫喜在夜间活动，白天栖息在寄主近地面处茎叶背面，把卵产在春高粱、玉米心叶上，第一代幼虫于6月中、下旬出现并为害心叶。第一代成虫7月下旬至8月上旬盛发，8月中旬进入二代卵盛期，二代幼虫于8月中下旬为害夏玉米和夏高粱的穗部，有的留在茎秆内越冬。越冬幼虫基数大，越冬死亡率低，春雨多，湿度大时，第一代发生重。

防治方法　及时处理秸秆，以减少虫源。

产卵盛期用0.1%辛硫磷颗粒剂7.5kg，撒入喇叭田口、50%辛硫磷乳油50ml，加入20～50kg，每株10ml灌心；1.3%乙酰甲胺磷颗粒剂或1%甲萘威颗粒剂7.5kg/亩，撒入喇叭口；或用50%杀螟松乳油1 000倍液、40%乐果乳剂2 000倍液喷施于穗部，亩喷药液50～70kg。

7.高粱其他害虫

高粱其他害虫种类及防治方法见表30。

表30　高粱其他害虫

害虫名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
白脉黏虫(*Leucania venalba*)	孵化后3龄前的幼虫多集中在叶片上取食，可将幼苗叶片吃光，只剩下叶脉	成虫前翅黄褐色，中脉总干白色直达翅基部，白色线条四周具黑暗纹	年发生3～6代，以幼虫及蛹越冬。小麦收获后为害高粱幼苗	50%二溴磷乳油2 000～2 500倍液、20%杀虫畏乳油500～1 000倍液
高粱穗隐斑螟(*Cryptoblabes gnidiella*)	成虫把卵散产在高粱穗小穗间或颖壳上，幼虫在穗上结网食害嫩穗和籽粒	成虫前翅狭长，紫褐色，暗褐小点满布。后翅灰白色，略透明。翅尖、内缘及各翅脉颜色略深	年发生3代，7月中旬进入第1代幼虫为害盛期，第2代幼虫期在8月中、下旬。第3代在9月上旬至10月	50%杀螟松乳油或马拉硫磷乳油1 000倍液

续表 30

害虫名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
高粱根蚜(Tetraneura ulmi)	为害高粱根部,造成黄化	无翅孤雌蚜椭圆形,体杏黄色、灰绿色或紫色,体被呈放射状的蜡质绵毛	年发生10多代,5月下旬至6月上旬为害较重	40%乐果乳油1kg加氯化铵化肥25~30kg,对水500kg,浇淋根部
高粱长蜡象(Dimorphopterus spinolae)	成、若虫刺吸汁液,严重时造成叶片枯黄,植株生长缓慢	成虫体黑色,长方形,末端钝圆。前翅革质部具一大一小近三角形斑纹,后翅透明,膜质	年发生2代,5月上旬开始孵化,6月中旬为一代成虫为害期。7月中、下旬为二代若虫为害期	80%敌敌畏乳油900~1 000倍液或90%晶体敌百虫700倍液、95%巴丹可湿性粉剂1 000倍液

十二、绿豆病虫草害防治策略与农药应用技术

1.绿豆白粉病

为害症状 为害叶片、茎秆和荚。叶片受害,表面散生白色粉状霉斑,气候适宜时,病叶上布满白粉状物,发生严重时,叶片变黄,提早脱落。嫩荚受害,呈畸形,表面生白色粉状物,后期在白色粉状物中产生黑色的小粒点。

病　　原 *Sphaerotheca astragali Junell var.astregali* 称紫芸英单丝壳菌,属子囊菌亚门真菌。闭囊壳聚生或散生,褐色,球形,附属丝3~8根,丝状,弯曲。子囊1个,卵形或近球形。子囊孢子8个,椭圆形,淡黄色。

发生规律 以闭囊壳在土表病残体上越冬,翌年条件适宜散出子囊孢子,借风雨传播,进行初侵染。发病后,病部产生分生孢子,借风雨播进行再侵染。在潮湿、多雨或田间积水时易发病;干、湿交替利于该病扩展,发病重。

防治方法 收获后及时清除病残体,集中深埋或烧毁。施用酵素菌沤制的堆肥或充分腐熟有机肥。

发病初期喷洒2%武夷菌素水剂200倍液或10%丙硫多菌灵胶悬剂1 000倍液、20%三唑酮乳油1 000倍液、5%氯苯嘧啶醇可湿性粉剂1 000~1 500倍液、12.5%烯唑醇可湿性粉剂2 000~2 500倍液、25%丙环唑乳油4 000倍液、40%氟硅唑乳油9 000倍液。

2.绿豆褐斑病

为害症状 该病是我国绿豆生产上的毁灭性病害。主要为害叶片,发病初期叶片上现水渍状褐色小点,扩展后形成边缘红褐色至红棕色、中间浅灰色至浅褐色近圆形病斑。湿度大时,病斑上密生灰色霉层,即病原菌的分生孢子梗和分生孢子。病情严重时,病斑融合成片,很快干枯。

病　　原 *Cercospora cruenta* 称变灰尾孢,属半知菌亚门真菌。子座球形,褐色。分生孢子梗束生,直立,褐色,具3~8个隔膜,孢痕明显;分生孢子鞭形,无色,有7~12个隔膜,基部截形,顶端略尖,直或稍弯。

发生规律 以菌丝体和分生孢子在种子或病残体中越冬,成为翌年初侵染源。生长初期主要为害叶片,开花前后扩展较快,借风雨传播蔓延,经分生孢子多次再侵染。以开花结荚期受害重,高温高湿有利于该病发生和流行,尤以秋季多雨、连作地或反季节栽培发病重。

防治方法 选无病株留种，播前用45℃温水浸种10分钟消毒。发病地收获后进行深耕。发病初期喷洒50%多·霉威(多菌灵加乙霉威)可湿性粉剂1 000～1 500倍液或75%百菌清可湿性粉剂600倍液、12%绿乳铜乳油600倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂600倍液、47%春雷霉素可湿性粉剂800倍液，隔7～10天1次，连续防治2～3次。

3.绿豆炭疽病

症　　状 主要为害叶、茎及荚果。叶片染病初呈红褐色条斑，后变黑褐色或黑色，并扩展为多角形网状斑。叶柄和茎染病病斑凹陷龟裂，呈褐锈色细条形斑，病斑连合形成长条状。豆荚染病初现褐色小点，扩大后呈褐色至黑褐色圆形成椭圆形斑，周缘稍隆起，四周常具红褐或紫色晕环，中间凹陷，湿度大时，溢出粉红色黏稠物，内含大量分生孢子。

病　　原 *Colletotrichum lindemuthianum* 称菜豆炭疽菌，属半知菌亚门真菌。分生孢子盘黑色，埋生于表皮下，后突破表皮外露，圆形或近圆形。盘上散生黑色刺状刚毛。分生孢子梗短小，单胞，无色，密集在分生孢子盘上。分生孢子圆形或卵圆形，单胞，无色，两端较圆或一端稍狭，孢子内含1～2个近透明的油滴。

发生规律 主要以潜伏在种子内和附在种子上的菌丝体越冬。播种带菌种子，幼苗染病，在子叶或幼茎上产出分生孢子，借雨水、昆虫传播。也可以菌丝体在病残体内越冬，翌春产生分生孢子，通过雨水飞溅进行初侵染，分生孢子萌发后产生芽管，从伤口或直接侵入，经4～7天潜育出现症状，并进行再侵染。在多雨、多露、多雾冷凉多湿地区，种植过密、土壤黏重地发病重。

防治方法 选用抗病品种。

用无病种子或进行种子处理，注意从无病荚上采种，或用种子重量0.4%的50%多菌灵或福美双可湿性粉剂拌种、40%多·硫悬浮剂或60%防霉宝超微粉600倍液浸种30分钟，洗净晾干播种。实行2年以上轮作。

开花后、发病初喷洒25%炭特灵可湿性粉剂500倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂600倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂800倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液加75%百菌清可湿性粉剂800倍液，隔7～10天1次，连续防治2～3次。

4.绿豆轮斑病

症　　状 主要为害叶片。出苗后即可染病，但后期发病多。叶片染病，初生褐色圆形病斑，边缘红褐色。病斑上现明显的同心轮纹，后期病斑上生出许多褐色小点，即病菌的分生孢子器。病斑干燥时易破碎，发病严重的叶片早期脱落，影响结实。

病　　原 *Ascochyta phaseolorum* 称小豆壳二孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子器球形至扁球形，黑褐色，分生孢子长椭圆形，双胞，分隔处稍缢缩，无色。

发生规律 以菌丝体和分生孢子器在病部或随病残体遗落土中越冬或越夏，翌年条件适宜时产生分生孢子，借雨水溅射传播，进行初侵染和再侵染。在生长季节，如天气温暖高湿，或过度密植株间湿度大，均利于该病发生。偏施氮肥植株长势过旺或肥料不足植株长势衰弱，发病重。

防治方法 重病地于生长季节结束时要彻底收集病残物烧毁，并深耕晒土，有条件时实行轮作。

发病初期及早喷洒1∶1∶200倍式波尔多液、77%可杀得可湿性微粒粉剂500倍液、30%碱式硫酸铜悬浮剂400～500倍液、47%加瑞农可湿性粉剂800～900倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液加75%百菌清可湿性粉剂1 000倍液、40%多·硫悬浮剂500倍液，隔7～10天1次，共防2～3次。

5.绿豆其他病害

绿豆其他病害种类及防治方法见表 31。

表 31　绿豆其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
绿豆锈病	叶片散生或聚生许多近圆形褪绿小点，叶背现锈色小隆起，后表皮破裂，散出红褐色粉末	*Uromyces appendiculatus* 称疣顶单胞锈，属担子菌亚门真菌	南方以夏孢子越夏，北方以冬孢子在病残体上越冬，夏秋两季发病较重	15%三唑酮可湿性粉剂 1 000～1 500 倍液或 50%萎锈灵乳油 800 倍液、25%敌力脱乳油 3 000 倍液
绿豆细菌性叶斑病	叶片上病斑为圆形或不规则的褐色疱状斑，后组织坏死。	*Xanthomonas campestris pv.phaseoli* 称油菜黄单胞菌，属细菌。	病菌在病残体和种子上越冬，借风雨、水流、昆虫传播，多雨季节发病重。	72%链霉素可湿性粉剂 3 000～4 000 倍液，50%福美双可湿性粉剂 800 倍液
绿豆菌核病	病株基部变褐腐烂，有白色菌索状霉层，致全株枯萎，剖开病茎可见鼠粪状菌核	*Sclerotinia sclerotiorum* 称核盘菌，属子囊菌亚门真菌	以菌核在土壤中或绿豆田里病残体上或混在堆肥及种子中越冬。随风传播，在较冷凉潮湿条件下发生重	50%异菌脲可湿性粉剂 1 000～1 500 倍液、40%菌核净可湿性粉剂 800～1 000 倍液
绿豆病毒病	叶片上症状为褪绿，黄化、花叶，皱缩、卷叶、畸形和疱状突起等	Cucumber mosaic virus，CMV 称黄瓜花叶病毒；Alfalfa mosaic virus，AMV 称苜蓿花叶病毒；Bean common mosaic virus，BCMV 称菜豆普通花叶病毒	CMV 和 BCMV 通过种子带毒传播，AMV 通过蚜虫传播	40%氧乐果乳油 1 000 倍液，20%病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液，15%病毒必克可湿性粉剂 500～700 倍液

6.豆荚斑螟

为害特点　豆荚斑螟(*Etiella zinckenella*)属鳞翅目螟蛾科。以幼虫蛀荚为害。幼虫孵化后在豆荚上结一白色薄丝茧，从茧下蛀入荚内取食豆粒，造成空荚、瘪荚，也可为害叶柄和花蕾。

形态特征　成虫头部、胸部褐黄色，前翅狭长，沿翅前缘有一条白色纹，前翅中室内侧有棕红金黄宽带的横线；后翅灰白，有色泽较深的边缘。卵椭圆形，初产乳白色，后转红黄色。幼虫共 5 龄，初为黄色，后转绿色，老熟后背面紫红色，前胸背板近前缘中央有“人”字形黑斑，其两侧各有黑斑 1 个，后缘中央有小黑斑 2 个。蛹黄褐色，臀刺 6 根。

发生规律　从北到南一年发生 2～8 代。以老熟幼虫在寄主植物或土表下结茧越冬。4～5 月化蛹羽化，6～9 月为发生盛期。一般于秋季，尤其是干旱的条件下，发生数量多，为害较重。

防治方法　及时清除田间落花、落荚，并摘除被害的卷叶和豆荚，以减少虫源。

发蛾盛期和卵孵化盛期，用 21%灭杀毙(增效氰·马乳油)6 000 倍液、或 20%氰戊菊酯 1 000 倍液、2.5%溴氰菊酯 1 000 倍液、90%晶体敌百虫 1 000 倍液、80%敌敌畏乳油 800～1 000 倍液、50%杀螟硫磷乳油 1 000 倍液，50%马拉硫磷乳油 1 000 倍液，从现蕾开始，每隔 10 天喷蕾、花 1 次，可控制为害。

7.豆小卷叶蛾

为害特点　豆小卷叶蛾(*Matsumuraeses phaseoli*)属鳞翅目卷叶蛾科。以幼虫食害叶、花簇、蛀食荚粒。初孵化的幼虫在嫩芽或茸毛间结丝为害，2 龄后吐丝把叶片、豆荚缀合成团，幼虫在其中取食。幼虫逐渐长大后，可将数个叶片缀合成团，将内部咬成丝网状，使顶梢枯死。

形态特征 成虫体长 6～7mm，雄蛾前翅褐色，雌蛾棕褐色，前缘近顶角处灰白色，有 18～20 条黑褐色短斜纹，中室外侧有一褐色斑点，后翅灰色。卵椭圆形或圆形，中央隆起，具网纹，黄白色至黄褐色。末龄幼虫体浅黄色，头部褐色，两侧具黑色楔状纹。蛹黄褐色，腹末端有 8 根钩刺。

发生规律 一年发生 4～5 代，以第 4 或第 5 代末龄幼虫或蛹在田间越冬，翌年 4 月上旬越冬代成虫羽化。4～5 月产卵，5 月下旬～6 月上旬第一代成虫出现，7 月中旬至 8 月中旬，9 月上旬至 10 月上旬出现第二、三代成虫，10 月中旬至 11 月第 4 代成虫出现，产卵越冬。多雨年份发生重，夏季干旱少雨发生轻。

防治方法 翻耕田土，减少越冬虫量。在成虫盛发期，喷洒 10%吡虫啉可湿性粉剂 1 500 倍液，50%杀螟硫磷乳油 800～1 000 倍液，90%晶体敌百虫 1 500 倍液，2.5%氯氟氰菊酯菊酯乳油 2 000 倍液、40%氰戊菊酯 2 000 倍液、2.5%溴氰菊酯 2 000 倍液，隔 10 天 1 次，可控制为害，如需兼治其他害虫，则应全面喷药。

8.豌豆彩潜蝇

为害特点 豌豆彩潜蝇(*Chromatomyia horticola*)属双翅目潜蝇科。成虫善飞，在嫩叶背面产卵，幼虫潜叶为害，蛀食叶肉留下上下表皮，形成曲折隧道。

形态特征 成虫头部黄色，复眼红褐色。胸部、腹部及足灰黑色，翅 1 对，透明，有虹彩反光。卵长椭圆形，乳白色。老熟幼虫体表光滑透明，黄白色或鲜黄色。蛹长椭圆形，略扁，黄褐至黑褐色。

发生规律 一年发生 4～18 代，以蛹在被害的叶片内越冬。翌春 4 月中下旬成虫羽化，5～6 月为害最重；夏季气温高时很少见到为害，到秋天又有活动，但数量不大。

防治方法 收获后及时清除败叶和铲除地边、道边等处的杂草，将其集中处理，可减少虫源。

重点防治时期为 4～5 月份。初见为害状时为成虫大量活动期，幼虫处于初龄阶段，大部分幼虫尚未钻蛀隧道，药剂易发挥作用。常用药剂有：50%马拉硫磷乳油 1 000～2 000 倍液、或 25%喹硫磷乳油 2 000 倍液、5%顺式氰戊菊酯乳油 2 000 倍液、20%氰戊菊酯乳油、2.5%溴氰菊酯乳油、20%甲氰菊酯乳油 3 000 倍液、40%水胺硫磷乳油 1 000 倍液、48%毒死蜱 1 500 倍液、98%巴丹原粉 1 500 倍液、1.8%爱福丁乳油 3 000 倍液、25%杀虫双水剂 500 倍液、98%杀虫单可溶性粉剂 800 倍液，隔 7～10 天喷 1 次，连续防治 2～3 次。农户如能统一防治效果将更好。

9.绿豆其他害虫

绿豆其他害虫种类及防治方法见表 32。

表 32 绿豆其他害虫

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
豆蚜(*Aphis craccivora Koch*)	成、若虫刺吸嫩叶、嫩茎、花及豆荚的汁液，使叶片卷缩发黄，嫩荚变黄	有翅胎生雌蚜体，黑绿色带有光泽；无翅胎生雌蚜，黑色或紫黑色带光泽	年发生 20 代，无越冬现象，以 5～6 月和 10～11 月发生较多	20%戊氰菊酯乳油 3 000 倍液，10%吡虫啉可湿粉 1 500 倍液
二条叶甲(*Paraluperodes suturalis nigrobilineatus* (Motschulsky))	以成虫为害叶，把叶食成浅沟状圆形小洞，为害真叶成圆形孔洞，严重时幼苗被毁	成虫体较小，椭圆形至长卵形，黄褐色。鞘翅黄褐色，前翅中央各具 1 条稍弯的黑纵条纹	年发生 3～4 代，成虫于 4 月上、中旬开始活动，5～9 月份发生较多	5%顺式氰戊菊酯乳油 2 000 倍液、20%甲氰菊酯乳油 2 000 倍液

十三、烟草病虫害防治策略与农药应用技术

1.烟草赤星病

分布为害 烟草赤星病是烟叶成熟期的主要叶部病害，我国各烟区均有发生。近年来，黄淮、东北烟区的局部烟田，已成为毁灭性的病害之一。

症　　状 主要发生在打顶采烤期，可侵染叶片、茎、花梗及蒴果等。叶片染病多从下部叶片开始，病斑初为黄褐色小斑点，后发展为褐色圆或近圆形斑，出现赤褐色或深褐色的同心轮纹。病斑迅速扩展时，边缘出现黄色晕圈。病斑质脆、易破，严重时，病斑融合使叶片成为碎叶。叶脉、花梗、蒴果、茎染病现长椭圆形或梭形深褐色凹陷斑。

病　　原 *Alter aria alternata* 称链格孢菌，属半知菌亚门真菌。菌丝具隔，无色。分生孢子梗顶曲，不分枝，具隔 1～3 个，褐色。分生孢子褐色，链生于梗上，基部大，顶端较细，呈倒棍棒形或椭圆形，多有喙，具 1～3 个纵隔，3～7 个横隔。

发生规律 以菌丝体在病残体上越冬。翌年产生分生孢子，借气流传播进行初侵染。病菌多从寄主气孔、伤口侵入，病部长出分生孢子进行再侵染。烟株幼苗期较抗病，叶片老化生理成熟期较感病。雨日多、湿度大是病害流行的重要因素，8～9 月采收期遇雨常致赤星病大流行。移栽迟、晚熟、追肥过晚、施氮过多及暴风雨后发病较重。种植密度大、田间荫蔽、采收不及时发病重。

防治方法 选种抗病品种。利用薄膜早育苗、早移栽，使感病阶段避开雨季。及时采收成熟烟叶，并降低株行间温、湿度。

发病初期，喷施 40%菌核净可湿性粉剂 600～800 倍液、1.5%多抗霉素 100 倍，0.3%科生霉素 200 倍液、50%纹枯利或 50%多菌灵、70%甲基托布津可湿性粉剂 600～800 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液，50%腐霉利或 50%异菌脲可湿性粉剂 1 500～2 000 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 800 倍液、50%退菌特可湿性粉剂 500 倍液，每隔 10 天一次，连续 2～3 次，防治效果较好。药液要喷布均匀，最好交替使用，以防产生抗药性。喷药后遇雨，雨后需补喷。

2.烟草黑胫病

分布为害 烟草黑胫病是烟草生产上最具毁灭性的病害之一，我国各主要产烟区均有不同程度发生，其中安徽、山东、河南省为历史上的重病区。

症　　状 多发生于成株期，少数苗期发生。幼苗染病，茎基部出现污黑色病斑，或从底叶发病沿叶柄蔓延至幼茎，引致幼苗猝倒，湿度大时病部长满白色菌丝，幼苗成片死亡。成株期症状有以下几种类型：①“穿大褂”茎基部初呈水渍状黑斑，后向上下及髓部扩展，绕茎一周时，全株叶片突然萎蔫死亡。②“黑茎”近地面烟株茎部有黑色斑块或黑斑环绕茎基，茎干缩。③“黑膏药”多雨潮湿时，中下部叶片产生圆形大斑，初期无明显边缘，水渍状，后扩大为褐色，略显轮纹状。④“腰漏”叶片发病后经主脉到叶基，再蔓延到茎部，造成茎中部腐烂。⑤“碟片状”剖开病茎可见髓部变褐并干缩成碟片状，其中生有棉絮状的菌丝。

病　　原 *Phytophthora nicotianae* 称烟草疫霉菌，属鞭毛菌亚门真菌。菌丝无色、无隔。孢囊梗从病组织气孔伸出，1～3 根束生。孢子囊顶生或侧生，梨形至椭圆形，有乳突，孢子囊可释放 5～30 个游动孢子。游动孢子近圆形或肾形，无色，侧生二根鞭毛。厚垣孢子圆形或卵形，幼嫩时色淡膜薄，老熟时深黄或褐色，膜加厚。

发生规律 以厚垣孢子和菌丝体在土壤和粪肥中的病残体上越冬，翌年条件适宜侵染烟株，病部产生大量孢子囊，靠雨水、风、农事操作等传播进行再侵染。现蕾前较感病，现蕾后茎基木质化后较抗病。华南地区 3 月下旬至 4 月中旬，黄淮地区 5 月现症状。降雨及田间土壤湿度是黑胫病流行的关

键性因素，在适温条件下，雨后相对湿度80%以上保持3～5天，病害即可流行。低洼地、土壤黏重地、碱性大、有效钙镁和氮含量较高地块易发病。线虫及地下害虫为害重的地块发病重。平畦、大水漫灌地块发病重。

防治方法 选种抗病品种。大力推广高起垄、高培土技术，烟田要求平整，防止积水。育苗时苗床用25%甲霜灵可湿性粉剂10g/m²，拌10～12kg干细土，播种时1/3撒在苗床表面，播种后其余2/3覆盖在种子上。移栽前苗床用58%甲霜灵锰锌可湿性粉剂500倍液均匀喷雾。移栽时用95%敌克松可湿性粉剂350～400g/亩穴施。

田间烟株发病前，用58%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂600～800倍液、40%甲霜铜可湿性粉剂600倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂400～600倍液、90%乙膦铝可湿性粉剂400倍液、70%甲霜灵·福美双可湿性粉剂600～800倍液、95%敌克松可湿性粉剂500倍液，隔15天喷一次。

3.烟草花叶病

分布为害 烟草花叶病（普通花叶病、黄瓜花叶病）是世界烟草产区广为分布的重要病害之一，是制约各国烟草生产的重要障碍。此病在我国烟草种植区发生普遍，烟田发病率一般为5%～20%，重者达40%～50%，少数严重田块可达90%以上。

症　　状 烟草普通花叶病：烟草植株染病后，幼嫩叶片侧脉及支脉组织呈半透明状，即明脉。叶脉两侧叶肉组织渐呈淡绿色。病毒在叶片组织内大量增殖，使部分叶肉细胞增大或增多，出现叶片薄厚不匀，颜色黄绿相间，呈花叶状。后花叶斑驳程度加大，并现大面积深褐色坏死斑，中下部老叶尤甚，发病重的叶片皱缩、畸形、扭曲、疱状斑。早期发病的植株节间缩短，严重矮化，生长缓慢，不能正常开花结实。并易脱落。能发育的蒴果小而皱缩，种子量少且小，多不能发芽。

烟草黄瓜花叶病：发病初期表现明脉，后在新叶上表现花叶，叶片变窄，伸直呈拉紧状，叶片茸毛稀少，失去光泽。有的病叶形成黄绿色或深黄色相间花叶，呈疱斑；有的叶缘向上卷曲；有的叶片呈黄色斑驳；有的叶脉呈闪电状坏死，有的植株矮黄；有的病叶粗糙、发脆，叶基部伸长，两侧叶肉组织变窄变薄，叶尖细长。

病　　原 Tobacco mosaic virus称烟草普通花叶病毒，简称TMV，属病毒。病毒粒体杆状，大小300nm×9～18nm。钝化温度90～93℃经10分钟，稀释限点1 000 000倍，20℃时体外保毒期达3天以上，在干燥病组织内可存活30年以上。Cucumber mosaic virus称黄瓜花叶病毒，简称CMV，属病毒。病毒粒体为球状正二十面体，直径28～30nm。钝化温度65～70℃经10分钟，稀释限点100 000倍，室温下体外存活期72～96小时。

发生规律 烟草普通花叶病能在多种植物上越冬。初侵染源为病残体和其他寄主植物，另外未充分腐熟的带毒肥料也可引致初侵染。主要通过汁液传播。病健叶轻微摩擦造成微伤口，病毒即可侵入。在22～28℃条件下，染病植株7～14天后开始显症。田间通过病苗与健苗摩擦或农事操作进行再侵染。另外烟田中的蝗虫、烟青虫等咀嚼式口器的昆虫也可传播TMV病毒。烟草普通花叶病主要发生在苗床期至大田现蕾期。温度和光照很大程度上影响病情扩散和流行速度，最适发生温度为25～27℃，适度的高温和强光可缩短潜育期。连作或与茄科作物套种使毒源增多，发病率和发病程度明显增加。

烟草黄瓜花叶病毒主要在越冬蔬菜、多年发生树木及农田杂草上越冬。可通过蚜虫和摩擦传播，有60多种蚜虫可传播该病毒，烟田以烟蚜、棉蚜为主。CMV在烟株内增殖和转移很快，侵染后24℃条件下，6小时在叶肉细胞内出现，48小时可再侵染，4天后即可显症。翌春通过有翅蚜迁飞传到烟株上。蚜虫以非持久性传毒方式传播该病毒，在病株上吸食2分钟即可获毒，在健株上吸食15～120秒就完成接毒过程。烟株在现蕾前旺长阶段较感病，现蕾后抗病力增强。大田蚜虫进入迁飞高峰后10

天左右，开始出现发病高峰。

防治方法 选种抗病品种。清除混杂在种子中的病残体，降低苗期感病率。铲除苗床及其附近的杂草或野生寄主，尽早拔除苗床和烟田早期发病的植株。避免施用未经充分腐熟的混有病残体的肥料。

治蚜防病，在烟田行间套种淡绿色或带淡黄色的高秆作物，并喷洒杀虫剂。有翅蚜迁飞时首先降落在这些淡色的高秆作物上，适时向这些作物喷施杀虫剂，可将蚜虫集中消灭，使带毒介体不能将毒源传播到烟草上。

在发病前或发病初期喷药防治，可用2%菌克毒克水剂200～250倍液、或18%抑毒星可湿性粉剂350～500倍液，3.95%病毒必克可湿性粉剂500～600倍液、20%病毒A可湿性粉剂500倍液、6%病毒克可湿性粉剂800倍液、2%宁南霉素水剂200～300倍液，7～10天一次，共喷施4次，采收前14天停止用药。

4.烟草根结线虫病

分布为害 烟草根结线虫病各烟区均有发生。其中以河南、山东、四川、重庆、云南、湖南、湖北、海南、广西等省为害较重。

症　　状 从苗床期到大田期均可以发生。苗床期染病一般地上无明显症状。大田期染病，初从下部叶片的叶尖、叶缘开始褪绿变黄，后期中下部叶片的叶尖、叶缘出现不规则褐色坏死斑并逐渐内卷。病株矮化，叶片黄化。白天高温时表现萎蔫，夜间可以恢复。严重时，叶片自下而上依次变黄下垂，中下部叶片的叶尖和叶缘出现红褐色坏死斑点，且叶缘下卷。病株根部出现许多大小不一的根结，有时根结紧密连接在一起，形成一个大根结，在根结内可见乳白色粒状雌成虫。

病　　原 *Meloidogyne incognita* 称南方根结线虫，属植物寄生线虫。根结内的乳白透明小粒即雌成虫，洋梨形。头部有一中空口针。卵排出体外，外包棕黄色卵囊，椭圆形。幼虫为线形，经二次蜕皮后侵入根系。

发生规律 以卵囊、幼虫及成虫在病根残体、土壤和未腐熟的粪肥内越冬，翌年卵孵化成2龄幼虫侵染为害。线虫随农事操作及灌水传播，连作田、砂壤土利于线虫繁殖为害。早移栽比晚移栽发病轻。不合理轮作、套作易发病。洪水后线虫为害重。

防治方法 选种抗病品种。烟叶收获后，要深翻烟田，将翻出的残根拣出烧毁。施足无病虫腐熟有机肥，培养壮苗。烟田收获后要灌水浸泡1个月或水旱轮作，效果更好。

移栽时穴施15%涕灭威颗粒剂900g/亩、10%克线丹颗粒剂1 500g/亩。也可用熏蒸方法，选用80%二氯异丙醚90～170ml/亩，对水100倍，施后覆土熏蒸1～2周，然后栽烟苗或播种，土壤湿度大时效果更好。

5.烟草炭疽病

症　　状 多发生于苗期。叶片染病，初为暗绿色水渍状小斑，后扩展为褐色圆斑，病斑中央稍凹陷，白至黄褐色，边缘明显，稍隆起，褐色。潮湿时病斑上产生轮纹和小黑点。干燥时病组织老硬，病斑多为黄色或白色，无轮纹和黑点。病害严重时病斑融合成大斑，使烟叶扭缩或枯焦。叶脉、叶柄及幼茎染病，病斑梭形，褐色，凹陷纵裂，严重时幼苗折倒，叶柄折断。成株期多从下部叶片发病，渐向上蔓延。

病　　原 *Collettrichum nicotianae* 称烟草炭疽菌，属半知菌亚门真菌。病斑上生小黑点为分生孢子盘。盘内密生分生孢子梗，分生孢子梗短棍棒形，无色，单胞，梗上顶生分生孢子。分生孢子长圆筒形，无色，单胞，梗上顶生分生孢子。分生孢子长圆筒形，无色，单胞，两端各有一油球。孢子堆内混生刚毛，刚毛暗褐色，具隔，外状稍弯。

发生规律 以菌丝体和分生孢子随病残体遗留在土壤、粪肥上越冬，或以菌丝在种子内或以分生孢子在种子表面上越冬，成为翌年苗床病害初侵染源。田间菌源来自病苗和土壤中病残体。病菌靠风雨传播。分生孢子只有在潮湿情况下才产生，并且有水膜存在时，才能萌发侵染。发病最适宜温度为 25～30℃，在这种温度下，潜育期仅 48 小时。苗期多雨，病害常比较重。苗床低湿或大水漫灌都会引起病害的发生。大田土壤低湿，排水不良，成株发病亦重。

防治方法 苗床地选择：选择地势较高，排灌方便，土质肥沃，疏松的无病沙壤土作苗床，并采用塑料薄膜覆盖育苗。加强苗床管理：苗床缺水时，要小水勤浇，以晴天上午 8～9 时为宜，待叶片水滴干后将薄膜盖严。苗床通风时，先将两头薄膜揭开，然后再揭中间，逐步进行，防止陡然揭膜，以免造成伤害。

种子消毒：加工包衣种子时，必须做好加工前的种子消毒工作。如采用裸种播种时，也要做好种子的消毒。可用 1%～2%硫酸铜、或 2%福尔马林溶液浸种消毒 10 分钟，然后用清水洗净、晾干催芽后播种。

药剂防治：播前用 1%～2%硫酸铜或 0.1%硝酸银浸种 10 分钟，然后用清水冲洗干净再行播种。苗床用五氯硝基苯 5g/m² 或敌克松 6g/m² 消毒。发病初期可选用 75%百菌清可湿性粉剂 500～800 倍液、50%克菌丹或退菌特可湿性粉剂 600～800 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、45%三唑酮福美双 1 000 倍液、50%甲基托布津可湿性粉剂 500 倍液、80%炭疽福美 600 倍液、50%施保功 600 倍液、或 25%炭特灵 500 倍液、或 70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、50%硫菌灵可湿性粉剂 600～800 倍液，间隔 7～10 天一次，连续 2～3 次，严重时可喷 4～5 次。

6.烟草白粉病

症　　状 多为害成熟老叶，由下向上发展。叶片发病，初为近圆形的黄褐色小斑，后斑上现白色粉状小点，使病斑呈毯状，斑块扩大，白粉布满整个叶片，病叶先褪绿变褐，后枯死。严重时为害嫩茎，病茎上也布满白粉。病叶烘烤后薄如纸，色暗锈褐色，丧失经济价值。

病　　原 *Erysiphe cichoracearum* 称菊科白粉菌，属子囊菌亚门真菌。闭囊壳球形，直径为 85～144μm，附属丝呈菌丝状。子囊 6～21 个，卵形或椭圆形，基部具短柄。子囊孢子无色，椭圆形。无性态为 *Oidium ambrosiae* 称豚草粉孢霉，属半知菌亚门真菌。叶片及茎上白粉为病菌菌丝和分生孢子梗、分生孢子。菌丝无色，具隔膜。分生孢子梗与菌丝垂直，不分枝，较短，顶生分生孢子。分生孢子链状、单胞、无色。

发生规律 以闭囊壳或菌丝体在病残体上越冬，温带地区也可在茄科等寄主上越冬。翌年产生子囊孢子或分生孢子，靠风、雨、昆虫等传播到烟叶上进行初侵染。病斑上产生的分生孢子进行再侵染。偏施氮肥，田间管理差，日照少，发病重。密度大田间郁蔽，土壤粘重的下湿地，中温中湿的小气候利于发病。

防治方法 选种抗病品种，适时早栽，适当稀植，及时采收，及时摘除底脚老叶。低洼地不宜种植烟草，种植时要起垄，并注意排湿。

药剂防治：发病初期选用 20%三唑酮乳油 1 000～1 500 倍液、50%硫菌灵可湿性粉剂或 50%多菌灵可湿性粉剂或 50%苯菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、50%甲霜灵·硫磺可湿性粉剂 500 倍液、1.5%多抗霉素 150 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 800～1 000 倍液、40%灭病威乳剂 500 倍液、70%甲基托布津可湿性粉剂 500～800 倍液、80%代森锌可湿性粉剂 500～600 倍液、4%农抗 120 水剂 200 倍液进行喷雾，间隔 7～10 天一次，共施 2～3 次，防治效果较好。

7.烟草青枯病

症　　状 发病初期，病株多向一侧枯萎，拔出后可见发病的一侧支根变黑腐烂，末显症的一侧

根系大部分正常。有的先在叶片支脉间局部叶肉产生病变，茎上出现长形黑色条斑，有的条斑扩展到病株顶部或枯萎的叶柄上。发病中期全部叶片萎蔫，条斑表皮变黑腐烂，根部也变黑腐烂，横剖病茎用力挤压切口，从导管溢出黄白色菌脓，病株茎和叶脉导管变黑。后病菌侵入髓部，茎髓部呈蜂窝状或全部腐烂形成空腔，仅留木质部。

病　　原　*Pseudomonas solanacearum* 称青枯假单胞杆菌，属细菌。菌体杆状，两端钝圆，大小 0.9 ~ 2 × 0.5 ~ 0.8(μm)，有 1 ~ 3 根鞭毛，多单极生，无荚膜，革兰氏染色阴性，好气性。病菌生长温限 18 ~ 37℃，30 ~ 35℃最适。52℃经 10 分钟致死。

发生规律　病原细菌在病残体中可存活 7 个月，病菌落入土壤中或在堆肥中越冬。病菌从根部伤口侵入，产生胞外多糖(EPS)，在菌体外形成胶状层，堵塞木质部纹孔膜，使病株萎蔫。在田间病菌借灌溉水及雨水和人畜及工具带菌传播。我国南方发病较重。品种间抗病性有差异。

防治方法　因地制宜选用抗青枯病的品种，健全排灌系统，防止串灌和雨水串流，以减少病原在田间扩散传播。施氮肥时，要施用硝态氮，不施用氨态氮。与小麦、水稻、红薯、芝麻等作物进行轮作。对拔除的田间病株要集中销毁，防止随意丢弃，以免造成新的污染。

苗床消毒：用 32.7%水剂斯美地土壤消毒剂进行消毒。施药前，将苗床土壤松，整平，保持湿润(以土壤湿度为 60% ~ 70%为宜)：用 50 ~ 75ml/m² 斯美地对 3kg 水稀释后，均匀浇撒在苗床表面，让上层湿透 4cm，浇撒后用聚乙烯薄膜覆盖 10 天，揭膜后将土壤表层耙松，使残留药气充分挥发，5 ~ 7 天后，将苗床整平播种或假植。

发病初期喷洒或浇灌 72%硫酸链霉素 4 000 倍液、14%络氨铜水剂 300 倍液、77%可杀得微粒可湿性粉剂 600 倍液、50%琥胶肥酸铜 300 ~ 400 倍液、20%克枯灵 400 倍液、47%加瑞农可湿性粉剂 700 ~ 800 倍液。于烟草生长旺盛期灌根，每株用对好的药液 400 ~ 500ml，间隔 10 天 1 次，连灌 2 ~ 3 次。

8.烟草蛙眼病

症　　状　主要为害叶片。病斑一般先从中下部叶片发生，成熟的叶片比幼嫩叶片感病。病斑圆形，直径多在 1cm 以下，病斑中心白色，边缘深褐色，形似“蛙眼”。叶片上病斑数量多时，常连接成片，破裂干枯。湿度大时，病斑上产生灰色霉层(病菌的分生孢子梗和分生孢子)。

病　　原　*Cercospora nicotianae* 称烟草尾孢，属半知菌亚门真菌。菌丝无色，具隔，分生孢子梗褐色，弯曲，有 1 ~ 3 个分隔，束生。分生孢子细长，无色鞭状，直或略弯，基部较粗，具 5 ~ 10 个横隔，无纵隔。

发生规律　病菌主要随病株残余在土壤中越冬，为每年初次侵染的主要来源。带病的幼苗是大田病害主要来源，病斑上产生分生孢子借风雨传播，分生孢子散落于适宜的烟叶侵染。这些孢子再飞散对烟叶进行新的侵染。当年的病斑即产生分生孢子，借风雨传播，进行再侵染。高温多湿是蛙眼病流行的主要条件，阴雨连绵的天气，发病往往比较严重。地势低洼，土壤粘重，排水不良，种植过密，通风透光不良的烟田发病重。受花叶病为害的烟株，其叶片比健株的叶片更易感染蛙眼病。

防治方法　选用抗(耐)病品种，适时打顶采收，适时采收成熟烟叶，能防止和控制病害的发生和蔓延，减轻危害。合理轮作。

药剂防治：移栽前定期喷洒 1 ∶ 1 ∶ 100 倍式波尔多液或 50%多菌灵可湿性粉剂 600 ~ 800 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、40%灭病威胶悬剂 400 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液进行喷雾，每亩 50 ~ 75kg，间隔 7 ~ 10 天一次，连续 2 ~ 3 次，防治效果较好。

9.烟草细菌角斑病

症　　状　多发生在生长后期，主要为害叶片、蒴果、萼片、茎部等。叶片染病在叶片上产生多角形至不规则形黑褐色病斑，边缘明显，周围没有明显的黄色晕圈，有的病斑扩展至 1～2cm，四周色深于中间，常现多重云形轮纹。湿度大时病部表面溢有菌脓，干燥条件下病斑破裂或脱落。茎、蒴果、萼片染病产生黑褐色凹陷斑。

病　　原　*Pseudomonas syringae* pv.*angulata* 称丁香假单胞杆菌角斑专化型。菌体杆状，单极或双极生鞭毛 1～6 根，革兰氏染色阴性，不产生荚膜和芽孢，病菌生长适温为 24～28℃，52℃湿热经 6 分钟致死，不产生毒素。

发生规律　病菌在病残体或种子上越冬，也能在一些作物和杂草根系附近存活，成为翌年该病的初侵染源。田间的病菌主要靠风雨及昆虫传播。苗期即可染病，造成大片死苗。烟苗栽到大田后，随气温上升或 6～8 月多雨，尤其是暴风雨，造成烟株及叶片相互碰撞或摩擦，产生大量伤口，病菌就会通过伤口或从气孔、水孔侵入烟叶，引致发病。栽植过密、植株郁蔽、湿气滞留及施用氮肥过多易发病，长期连作的烟田或田间大水漫灌，雨多造成积水田块发病重。

防治方法　提倡与水稻、棉花、玉米等禾本科作物进行 3 年以上轮作。选用优良烟种。合理密植，避免偏施、过施氮肥，病害发生初期及早摘除病叶。

用 1%硫酸铜液或 2%的 43%福尔马林消毒 10 分钟，用清水冲洗干净后播种。

田间发现病株后，及时喷洒 72%农用链霉素或硫酸链霉素 200mg/kg 或 50%琥胶肥酸铜胶悬剂 500 倍液、12%绿乳铜乳油 600 倍液、77%可杀得可湿性粉剂 500 倍液、47%加瑞农可湿性粉剂 800 倍液、1∶1∶160 倍式波尔多液。

10.烟草枯萎病

症　　状　苗期、成株期均可发病，一般在旺长期至现蕾期症状较明显。有的仅在一侧发病，叶片小或主脉弯曲，病株顶部弯向一侧，剖开病茎、病根，可见木质部褐变，镜检病部变色处或导管附近可见菌丝或分生孢子。后期病株逐渐变黄萎蔫枯死。

病　　原　*Fusarium oxysporum* f.sp.*nicotianae* 称尖孢镰刀菌烟草专化型，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗长在分生孢子座上，分生孢子有大、小分生孢子两型：小型分生孢子长圆形，单胞无色，少数双胞。大型分生孢子镰刀形，多为 3 个隔膜，无色，大小 35×4.2(μm)，少数 4～5 个隔膜。

发生规律　主要以厚垣孢子在病残体内或土壤中越冬，存活期长达 8～10 年。翌年条件适宜时，孢子萌发产生侵入丝，通过伤口或直接穿透根部细胞伸长区或分生区，向木质部扩展，当进入管胞或导管后即定植下来，并可侵染木质部薄壁组织。病菌产生果胶水解酶、胞外毒素等，引致株萎蔫或死亡。生长后期暴雨之后的高温晴日及砂土地利其发病。该病属积年流行病害，初侵染决定病情严重度，田间发病只有一个高峰。

防治方法　选用抗病品种。提倡与禾本科作物或棉花轮作。施用酵素菌沤制的堆肥或腐熟有机肥。注意防治线虫，可减轻发病。

苗床土壤消毒：播前 2 周，按每平方米床土用 40%福尔马林 50ml 对水 18～36kg 淋洒(加水量视土壤干湿而定)，盖薄膜密封 3～5 天，去膜后待药液充分挥发后播种。

喷药防治：初见病株时，即淋喷高锰酸钾 600～1 000 倍液、50%多菌灵水溶性粉剂 1 000 倍液、65%疫羧敌可湿性粉剂 600～800 倍液、20%络氨铜锌水剂 600 倍液、15%混合氨基酸铜、锌、锰、镁水剂 400 倍液；或发病初期开始喷洒或浇灌 50%多菌灵可湿性粉剂 400～500 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 600 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 000～1 200 倍液，每株灌对好的药液 400～500ml，连灌 2～3 次，隔 7～15 天一次。

11.烟草其他病害

烟草其他病害种类及防治方法见表 33。

表 33　烟草其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
烟草根黑腐病	根呈特异性的黑色腐烂，病株生长迟缓，植株矮小，叶色黄褐	*Thielaviopsis basicola* 称基生根串株霉、属半知菌亚门真菌	病菌在病残体和土壤中越冬。低温多雨或连阴雨天容易造成流行	50%多菌灵可湿性粉剂 600～800 倍液、50%福美双可湿性粉剂 500 倍液
烟草野火病	叶片上为黑褐色水渍状小圆斑，周围有宽的黄色晕圈，中心红褐色坏死，严重时病斑融合成不规则大斑，上有轮纹	*Pseudomonas syringae* pv.*tabaci* 称丁香假单胞杆菌烟草专化型，属细菌	病菌在病残体及种子中越冬，靠雨水或露水传播，暴风雨常引致野火病大发生	50%DT 可湿性粉剂 500 倍液，30%绿得保胶悬剂 300～500 倍液，1∶1∶160 波尔多液
烟草马铃薯 Y 病毒病	有的病株在上部叶片呈黄绿花叶斑驳，有的病株下部叶片黄褐，主侧脉从叶基开始呈灰黑或红褐色坏死	Potato virus Y 称马铃薯 Y 病毒，简称 PVY	可通过蚜虫、汁液磨擦等方式传播。蚜虫为害重的烟田发病重	50%抗蚜威 3 000～4 000 倍液、2%菌克毒克水剂 200～250 倍液、20%病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液
烟草空胫病	成株期染病多在抹杈或打顶时，从断口处开始发病，并沿髓部向下扩展，造成髓部组织腐烂而出现空胫	*Erwinia carotovora* subsp.*carotovora* 称胡萝卜软腐欧文氏菌胡萝卜软腐致病型，属细菌	可在土壤中或烟株上存活，遇有植株上有伤口时，通过薄壁细胞侵入，高湿及阴雨利其扩展	47%加瑞农可湿性粉剂 800 倍液、12%绿乳铜乳油 600 倍液、50%琥胶肥酸铜胶悬剂 600 倍液
烟草猝倒病	发病初近地面茎基部呈现湿腐状，后发展为褐色水渍状腐烂，病苗萎蔫倒伏，呈暗绿色。湿度大时苗床可见白色丝状菌丝体	*Pythium aphanidermatum* 称瓜果腐霉菌，属鞭毛菌亚门真菌	以卵孢子或厚垣孢子在土壤中越冬。借灌溉水或雨水溅射传播。育苗期遇低温高湿条件利其发病	25%甲霜灵可湿性粉剂 500～600 倍液；64%杀毒矾可湿性粉剂 500 倍液 40%乙膦铝可湿性粉剂 250～300 倍液
烟草菌核病	茎部病斑呈椭圆形，浅褐色，病健处有较深色褐纹。叶上病斑褐色不规则形，湿度大时，病部产生白色絮状菌丝。后期产生黑色鼠粪状菌核	*Sclerotinia scoerotiorum* 称核盘菌，属子囊菌亚门真菌	病菌由病土、病残体及混杂在种子的菌核传播，随风传播为害。烟田郁闭，排水不良及田间湿度大菌核病易发生	40%菌核净可湿性粉剂 1 000～1 500 倍液或 50%速克灵可湿性粉剂 1 500～2 000 倍液、50%扑海因可湿性粉剂 1 000 倍液
烟草低头黑病	先叶片主脉或侧脉上产生病斑，很快病斑沿中脉扩展到叶柄处及茎部形成圆形至椭圆形黑斑，随之顶芽向有病斑的一面弯曲，病茎具明显的黑线	*Colletotrichum capsici* 称刺盘孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝在土壤中或病残体上越冬，借风雨或流水传播，7～8 月多雨高湿易发病	75%甲基托布津可湿性粉剂 700 倍液、或 50%退菌特 500 倍液，50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液

12.烟青虫

分　　布　烟青虫(*Helicoverpa assulta*)属鳞翅目夜蛾科。国内分布于东北、华北、东南、南部和西南各地,其中以黄淮烟区、西南烟区的四川、贵州等地发生为害较重。

为害特点　幼虫主要为害烟株顶端嫩叶,食成缺刻或孔洞,有时把叶片吃光,残留叶脉。为害生长点,使烟苗成为无头烟。有的蛀食烟茎,造成烟株上部萎蔫。

形态特征　成虫体黄褐至灰褐色。前翅的斑纹清晰,内、中、外横线均为波状的细纹;眼状环纹位于内横线与中横线间,黑褐色;中横线的上半分叉,褐色的肾状纹即位于分叉间。雄蛾前翅黄绿色,而雌蛾为黄褐至灰褐色。后翅近外缘有 1 条褐色宽带。卵半球形,初产时乳白色,后为灰黄色,近孵化时为紫褐色。老熟幼虫头部黄褐色。体色多变,有青绿、红褐或暗褐色等。被蛹纺锤形,暗红色,尾端具臀刺 2 根,基部相连。

发生规律　东北年发生 2 代,河北 2 ~ 3 代,山东、河南、陕西年发生 3 ~ 4 代,安徽、江苏、浙江 4 ~ 6 代,各地均以蛹在土中越冬。黄淮烟区于 5 月中下旬至 6 月上中旬羽化,山东、河南 1 年有 2 个明显的为害高峰期,第一次在 6 月下旬至 7 月中旬,为害春烟;第二次在 8 月下旬至 9 月中旬,为害留种地夏烟。生产上烟株生长茂密、温湿度适宜,易大发生。

防治方法　在烟青虫幼虫 3 龄以前用 90%万灵可溶性粉剂 3 000 倍液、或 25%西维因乳油 200 ~ 500 倍液、40%乙酰甲胺磷乳油 500 ~ 1 000 倍液、2.5%溴氰菊酯 4 000 倍液、90%晶体敌百虫 1 000 倍液、80%敌敌畏 1 000 ~ 2 000 倍液、50%杀螟松 500 ~ 1 000 倍液、50%辛硫磷 500 ~ 1 000 倍液,每亩 50 ~ 75kg 药液进行喷雾防治。

13.烟粉虱

分布为害　烟粉虱(*Bemisia tabaci*)属同翅目粉虱科。成、若虫刺吸植物汁液,受害叶褪绿萎蔫或枯死。还分泌蜜露,诱发煤污病,严重影响光合作用和商品价值。

形态特征　成虫体长约 0.9mm,体翅覆盖白蜡粉,虫体淡黄至白色,复眼红色,前翅脉仅 1 条,不分叉,左右翅合拢呈屋脊状。卵有光泽,呈上尖下钝的长梨形,初产时淡黄绿色,孵化前转至深褐色,但不变黑。若虫长椭圆形,淡绿色至黄白色,1 龄若虫有 3 对足和触角,能爬行,2 龄后触角和足退化,固定在叶面取食。伪蛹实为第四龄若虫,处于 3 龄若虫蜕皮(硬化为"蛹壳")之内,蛹壳椭圆形,黄色,扁平,背面中央隆起,周缘薄,有 2 根尾刚毛。

发生规律　年发生 11 ~ 15 代,世代重叠。在温室或保护地,烟粉虱各虫态均可安全越冬;在自然条件下,一般以卵或成虫在杂草上越冬。在广东 3 ~ 12 月均可发生,以 5 ~ 10 月最盛,在河北 6 月中旬始见成虫,8 ~ 9 月为害严重,10 月下旬后显著减少,在温室蔬菜上越冬,不造成损失。成虫可在植株内或植株间作短距离扩散,也可借风或气流作长距离迁移。

防治方法　幼苗上有虫时在定植前清理干净,做到用做定植的烟苗无虫。注意安排茬口,合理布局,以防粉虱传播蔓延。

在粉虱零星发生时开始喷洒 20%扑虱灵可湿性粉剂 1 500 倍液或 25%灭螨猛乳油 1 000 倍液、2.5%联苯菊酯乳油 3 000 ~ 4 000 倍液、2.5%功夫菊酯乳油 2 000 ~ 3 000 倍液、20%灭扫利乳油 2 000 倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂 1 500 倍液、90%万灵可溶性粉剂 3 000 倍液、或 25%西维因乳油 200 ~ 500 倍液、或 97%敌百虫可溶性粉剂 500 倍液、或 2.5%敌杀死乳油 1 000 ~ 2 500 倍液、或 40%乙酰甲胺磷乳油 500 ~ 1 000 倍液,间隔 10 天左右 1 次,连续防治 2 ~ 3 次。

14.烟蛀茎蛾

分布为害　烟蛀茎蛾(*Scrobipalpa heliopa*)属鳞翅目麦蛾科。主要分布在长江以南地区。幼虫多从叶脉和嫩茎蛀食,致烟株生长缓慢,叶片肥厚、皱缩或卷曲。嫩茎受害处肿大,形成虫瘿,顶叶簇生,小而肥厚,不能伸展。叶柄基部受害叶片萎蔫,侧芽受害也形成虫瘿,少数幼虫蛀食韧皮部。

形态特征 成虫体长 5.5～7mm，体灰褐色或棕褐色。前翅散有黑褐色鳞片，无斑纹，略带银灰光泽；后翅灰褐色，宽大，菜刀形。卵长椭圆形，表面具皱纹，初产时乳白色，后变黄白色。末龄幼虫体黄白色，胸部稍肥大，虫体皱褶多。蛹纺锤形，棕色。

发生规律 贵州、云南年发生 4 代，以幼虫、蛹在烟茎秆内越冬，世代重叠。翌年 4 月越冬代羽化为成虫时，正值早烟移栽。第一代幼虫发生在 5～6 月，侵入早烟苗的幼茎。二代幼虫发生在 6 月下旬～8 月下旬，主要为害晚烟。三代幼虫发生在 8～9 月。四代幼虫于 9 月后发生。在温暖、干燥在区发生较重。

防治方法 收获后及时拔除茬秆、减少虫源。加强烟苗管理，使土壤经常保持湿润，定植时注意剔除有虫苗。

幼苗移栽前后，越冬蛾产卵至卵孵化前，用 40%乐果乳油 800 倍液、80%敌敌畏乳油 1 000 倍液、40%亚胺硫磷乳油 1 000 倍液、35%赛丹乳油 1 000 倍液、20%速灭菊酯乳油 3 000 倍液喷施，间隔 5～7 天，连喷 2 次。成虫盛发期喷洒 80%敌敌畏乳油 1 000 倍液。

15.烟田杂草防治技术

我国烟草种植地域广泛，自然条件差异较大，烟田杂草种类繁多。主要有马唐、狗尾草、千金子、稗、牛筋草、画眉草、看麦娘、铁苋菜、苍耳、马齿苋、龙葵、藜、荠、田旋花、香附子、辣子草、小飞蓬、益母草、车前、雀舌草、毛茛等。其中以一年发生杂草数量最多、为害最重。

烟草种子极小，幼苗生长很慢，在一般情况下，如苗床(畦)发生杂草为害，则影响着烟草生长；如移栽田发生杂草为害，将影响烟草长势。特别是烟苗受到藜、蓼、苋、苍耳等高大植株的欺压，或旋花科杂草等缠绕蔓茎的侵扰，不仅争肥、争水，还要强烈地争夺阳光。严重地影响烟草生长。

烟叶多为育苗移栽，育床(畦)肥水大、墒情好，特别有利于杂草的发生，影响幼苗生长；同时，苗床(畦)地膜覆盖，白天温度较高，昼夜温差较大，烟苗瘦弱，除草剂对烟苗易发生药害。生产中可以使用过筛细土，以筛去杂草种子；也可以使用除草剂防治杂草的为害。除草剂品种和施药方法：33%二甲戊乐灵乳油，以 40～60ml/ 亩，对水 40kg 均匀喷施，或用 20%敌草胺乳油 75～100ml/ 亩、或 50%乙草胺乳油 30～50ml/ 亩、72%异丙甲草胺乳油 50～75ml/ 亩、72%异丙草胺乳油 50～75ml/ 亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和部分阔叶杂草。药量过大、田间过湿，温度过高或过低，特别是遇到持续低温多雨条件下烟苗可能会出现暂时的矮化、粗缩；遇到膜内温度过高条件时，会出现死苗现象。

烟叶移栽前，生产上宜采用封闭性除草剂，一次施药保持整个生长季节没有杂草为害。可于移栽前 3～5 天喷施土壤封闭性除草剂，移栽时尽量不要翻动土层或尽量少翻动土层。具体除草剂品种和施药方法：33%二甲戊灵乳油以 150～200ml/ 亩，对水 40kg 均匀喷施、50%敌草胺可湿粉 200～250g/ 亩、50%乙草胺乳油 150～200ml/ 亩、72%异丙甲草胺乳油 175～250ml/ 亩、72%异丙草胺乳油 175～250ml/ 亩，对水 40kg 均匀喷施。对于墒情较差、或砂土地，可以用 48%氟乐灵乳油 150～200ml/ 亩、或 48%地乐胺乳油 150～200ml/ 亩，施药后及时混土 2～3cm，该药易于挥发，混土不及时会降低药效。对于一些老烟田，特别是长期施用除草剂的烟田，铁苋、马齿苋等阔叶杂草较多，可以用 33%二甲戊灵乳油 100～150ml/ 亩、20%敌草胺乳油 200～250ml/ 亩、50%乙草胺乳油 100～150ml/ 亩、72%异丙甲草胺乳油 150～200ml/ 亩、或者用 72%异丙草胺乳油 150～200ml/ 亩，加上 24%乙氧氟草醚乳油 20～30ml/ 亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年发生禾本科杂草和阔叶杂草。均匀施药，不宜随便改动配比，否则易发生药害。

对于前期未能采取化学除草或化学除草失败的烟田，应在田间杂草基本出苗、且杂草处于幼苗期时及时施药防治。烟田防治一年发生禾本科杂草，如稗、狗尾草、野燕麦、马唐、虎尾草、看麦娘、牛

筋草等，应在禾本科杂草 3 ~ 5 叶期，用 5%精喹禾灵乳油 50 ~ 75ml/ 亩、10.5%高效氟吡甲禾灵乳油 40ml/ 亩、35%吡氟禾草灵乳油、或者用 15%精吡氟禾草灵乳油 50 ~ 75ml/ 亩、12.5%稀禾定机油乳剂 50 ~ 75ml/ 亩，加水 25 ~ 30kg，配成药液喷于茎叶。在气温较高、雨量较多地区，杂草生长幼嫩，可适当减少用药量；相反，在气候干旱、土壤较干地区，杂草幼苗老化耐药，要适当增加用药量。防治一年发生禾本科杂草时，用药量可稍减低；而防治多年发生禾本科杂草时，用药量应适当增加。

在烟叶 60cm 以上，特别是采摘下部烟叶后，如果田间杂草较多，可以施用 41%草甘膦异丙胺盐水剂 75 ~ 100ml/ 亩或 20%百草枯水剂 150 ~ 200ml/ 亩，对水 30kg 定向喷施，可以有效防治多种杂草。施药时应选择无风天气，注意不要喷施到烟叶上，否则易于发生药害。

第二章　果树病虫草害防治策略与农药应用技术

一、苹果病虫草害防治策略与农药应用技术

苹果是我国一种重要的果树，苹果病虫害是影响苹果产量和质量的重要因素之一。据报道，苹果病虫害约有100余种，其中为害严重的病虫害有轮纹病、炭疽病、斑点落叶病、腐烂病、病毒病、食心虫、红蜘蛛、蚜虫等；同时，果园杂草为害也较严重，不仅与苹果争水争肥，杂草还是很多病原、害虫的寄主。

1.苹果轮纹病

分布为害　苹果轮纹病主要分布在我国浙江、江苏、上海、江西、安徽、四川、云南、山东、山西、北京、天津、河北、河南、辽宁、吉林等省、市，以华北、东北、华东果区为重。

症　状　主要为害枝干和果实。轮纹病菌侵染枝干多以皮孔为中心，初期出现水渍状的暗褐色小斑点，逐渐扩大形成圆形或近圆形褐色瘤状物。病部与健部之间有较深的裂痕，后期病组织干枯并翘起，中央突起处周围出现散生的黑色小粒点。在主干和主枝上瘤状病斑发生严重时，病部树皮粗糙，呈粗皮状。果实受害，进入成熟期和贮藏期陆续发病。发病初期在果面上以皮孔为中心出现圆形、黑至黑褐色小斑，逐渐扩大成轮纹斑。后期病斑呈淡褐至黑褐色、整个果实即变为水渍状软化腐烂。

病　原　有性世代 *Physalospora piricola* 称梨生囊壳孢，属子囊菌亚门真菌。无性世代 *Macrophoma kawatsukai* 称轮纹大茎点菌，属半知菌亚门真菌。子囊壳在寄主表皮下产生，黑褐色，球形或扁球形，具孔口，内有许多子囊藏于侧丝之间。子囊长棍棒状，无色，顶端膨大，壁厚透明，基部较窄。子囊内生8个子囊孢子。子囊孢子单细胞，无色，椭圆形。分生孢子器扁圆形或椭圆形，具有乳头状孔口，内壁密生分生孢子梗。分生孢子梗棍棒状，单细胞，顶端着生分生孢子。分生孢子单细胞，无色，纺锤形或长椭圆形。

发生规律　以菌丝体、分生孢子器在病组织内越冬，其中枝干上的越冬病菌是翌年的初侵染源。越冬后的病菌于春季开始活动，随风雨传播到枝条和果实上。在果实生长期，病菌均能侵入，其中从落花后的幼果期到8月上旬侵染最多。侵染枝条的病菌，一般从8月份开始以皮孔为中心形成新病斑，翌年病斑继续扩大。

防治方法　苹果轮纹病既侵染枝干，又侵染果实，而就其损失而言重点是果实受害，但枝干发病与果实发病有极为密切的关系，在防治中要兼顾枝干轮纹病的防治。果实套袋能有效保护果实，防止烂果病的发生。

及时刮除枝干上的病斑是一个重要的防治方法，一般可在发芽前进行。5~7月可对病树进行“重刮皮”。发芽前可喷一次波美2~3度石硫合剂或40%福美胂可湿性粉剂300~400倍液。刮病斑后喷药效果更好。休眠期病疤刮除后用70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1份加豆油或其他植物油15份涂抹即可。

药剂防治的时间与次数，第一次应在5月上中旬病害开始侵入期；第二次应在6月上旬病害侵入和初发期；以后视病情在6月下旬至7月上中旬及时施药。

预防发病施用保护剂，可以用1:2:240倍液波尔多液、50%退菌特可湿性粉剂800倍液、30%胶悬

铜悬浮剂 300~500 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 500~600 倍液、25%克菌丹可湿性粉剂 250 倍液、50%退菌特可湿性粉剂 600~800 倍液；在发病初期，可以用 70%代森锰锌可湿性粉剂 500~600 倍液或 70%百菌清可湿性粉剂 600~800 倍液加上 50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液、或 50%多菌灵可湿性粉剂 800 倍液、1.5%多抗霉素 100mg/kg、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液、80%敌菌丹可湿性粉剂 800~1 000 倍液、80%乙蒜素乳油 800~1 000 倍液、60%多菌灵盐酸盐 600~800 倍液，在防治中应注意多种药剂的交替使用。

发病后或采收前，7 月下旬~8 月上、中旬喷 1~2 次 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液、或 50%多菌灵可湿性粉剂 800 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液。可降低轮纹病的发病率。

2.苹果炭疽病

分布为害 苹果炭疽病在辽宁、河北、山东、山西、河南、陕西、四川、云南、江苏、浙江等省均有发生，有的年份重病园病果率可高达 70%左右。

症　　状 主要为害果实，也为害枝条。果实发病，初期果面出现淡褐色圆形小斑点，逐渐扩大，软腐下陷，腐烂果肉剖面呈圆锥状。病斑表面逐渐出现黑色小点，隆起，排列成轮纹状，潮湿时突破表皮涌出绯红色黏稠液滴。晚秋染病，常在运输和贮藏期继续发病，对果品影响很大。病果失水后，普成黑色僵果，落地或挂在树上。

病　　原 有性世代 *Glomerella cingulata* 称围小丛壳，属子囊菌亚门真菌。无性世代 *Colletotrichum gloeosporioides* 称胶孢炭疽菌，属半知菌亚门真菌。分生孢子盘埋生于表皮下，成熟后突破表皮，涌出分生孢子；分生孢子盘内平行排列一层圆柱形或倒钻形的分生孢子梗，顶端着生分生孢子，常成团，呈绯红色，单胞，长卵圆形，两端含两个油球。

发生规律 以菌丝体、分生孢子盘在病果、僵果、果台枝条等处越冬。第二年春天，越冬病菌形成分生孢子为初次侵染来源，主要通过雨水飞溅传播。该病在整个生长期中有多次再侵染，造成病害的严重发生。苹果坐果后便可受侵染，在北方 5 月底、6 月初进入侵染盛期；南方生育期早，4 月底、5 月初进入侵染盛期。炭疽病菌在高温、高湿、多雨情况下，繁殖快，传染迅速。幼果自 7 月开始发病，每次雨后有 1 次发病高峰，烂果脱落。果实生长后期也是发病盛期，贮藏期继续发病烂果。一般密植果园、低洼黏土地、排水不良或果树生长郁闭的果园发病较重。

防治方法 增施有机肥，避免过量施用氮肥，精细修剪，增强树势，提高抗病力。及时中耕除草，结合冬季修剪，彻底剪除树上的枯死枝、病虫枝、干枯果台和小僵果等。生长期发现病果或当年小僵果、应及时摘除。

在果树发芽前喷洒三氯奈醌 50 倍液稀释液、5%~10%重柴油乳剂、五氯酚钠 150 倍液稀释液，可有效铲除树体上宿存的病菌。

生长期药剂防治，在谢花后半月的幼果期(5 月中旬)，在果实生长初期喷布高脂膜 200 倍液，病菌开始侵染时，喷布第 1 次药剂。以后每隔 15~20 天，连续喷 5~6 次。交替选择喷布以下药剂：1:2~3:200 倍液波尔多液；50%托布津可湿性粉剂 500 倍液；50%退菌特可湿性粉剂 800~1 000 倍液；80%炭疽福美可湿性粉剂 600 倍液；75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液；50%敌菌灵可湿性粉剂 500 倍液；50%克菌丹可湿性粉剂 500 倍液；双效灵 200 倍液；80%敌菌丹可湿性粉剂 1 500 倍液；50%多菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液；以上除波尔多液外，其他药剂中可加入 0.1%~0.15%的“6501”黏着剂或 3 000~6 000 倍液的皮胶液。实际喷药时，建议最好有两种以上药剂交替使用。

3.苹果斑点落叶病

分布为害 苹果斑点落叶病在辽宁、山东、河南、江苏、河北、陕西、甘肃等省都有发生。发病严重的果园病叶率达 90%以上，严重影响树势和次年的产量。

症　　状　该病主要为害叶片，也能为害一年生枝条及果实。叶片染病初为褐色圆点，其后逐渐扩大为红褐色，边缘紫褐色，病部中央常具一深色小点或同心轮纹。天气潮湿时，病部正反面均可长出墨绿色至黑色霉状物，即病菌的分生孢子梗和分生孢子。秋梢嫩叶染病严重，往往一张叶片上发生几+个甚至上百个大小不等的病斑，许多病斑连在一起，形成云朵状花纹，叶尖干枯，叶片扭曲畸形。枝条染病，在徒长枝或一年生枝条上产生褐色或灰褐色病斑，芽周变黑，凹陷坏死，边缘裂开。幼果至成熟各期均能受害。果实染病，初期多在幼果果面上产生黑色发亮的小斑点或锈斑；6月中旬至8月上旬被侵染的果实呈褐色病斑，并易在病健交界处开裂。

病　　原　*Alternaria mali* 称苹果链格孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗由气孔伸出，成束，暗褐色，弯曲多胞。分生孢子顶生，短棒锤形，暗褐色，具横隔2~5个，纵隔1~3个，有短柄。

发生规律　以菌丝在受害叶、枝条或芽鳞中越冬，翌春产生分生孢子，随气流、风雨传播，从气孔侵入进行初侵染。分生孢子一年有两个活动高峰。第一高峰从5月上旬至6月中旬，孢子量迅速增加，导致春秋梢和叶片大量染病，严重时造成落叶；第二高峰在9月份，这时会再次加重秋梢发病的严重度，造成大量落叶。高温多雨病害易发生，春季干旱年份，病害始发期推迟；夏季降雨量多，发病重。树势衰弱，通风透光不良，地势低洼，地下水位高，枝细叶嫩等易发病。

防治方法　秋末冬初剪除病枝，清除落叶，集中烧毁，以减少初侵染源；夏季剪除徒长枝，减少后期侵染源，改善果园通透性，低洼地、水位高的果园要注意排水。合理施肥，增强树势，提高抗病力。在苹果发芽前全树喷波美5度石硫合剂，可减少树体上越冬的病菌。

在苹果发病前（5月中旬左右落花后）开始喷1:2:200倍量式波尔多液或10%苯醚甲环唑水分散粒剂2 000~2 500倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂400~600倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 000倍液、50%腐霉利可湿性粉剂1 000倍液、36%甲基硫菌灵悬浮剂500~600倍液、5%菌毒清600倍液、75%百菌清可湿性粉剂800倍液、10%多氧霉素可湿性粉剂1 000倍液、3%新多氧霉素水剂800倍液。一般间隔10~20天喷药一次，共喷3~4次。生产上可交替使用，喷药时一定要周到细致，使整株叶片的正反两面均匀着药，增加喷药液量，达到淋洗程度。

4.苹果褐斑病

分布为害　苹果褐斑病是引起苹果树早期落叶的重要病害之一。全国各苹果产区均有发生。

症　　状　苹果褐斑病主要为害叶片，也可侵染果实。叶片受害，病斑初为褐色小点，以后发展成3种类型。①同心轮纹型：病斑圆形，中心为暗褐色，四周为黄色，周围有绿色晕，病斑中出现黑色小点，呈同心轮纹状。②针芒型：病斑似针芒状向外扩展，病斑小，布满叶片，后期叶片渐黄，病斑周围及背部绿色。③混合型：病斑多为圆形或数斑连成不规则形，暗褐色，病斑上散生无数黑色小粒，边缘有针芒状索状物。后期病叶变黄，而病斑周围1~2mm处仍为绿色。果面受害，初期出现圆形或近圆形软腐状小病斑，后迅速扩展成不规则形，病斑上散生黑色小点。果肉松软呈海绵状，略有弹性，易落果，残留树上的干缩成黑色僵果。

病　　原　有性世代为 *Diplocarpon mali* 称苹果双壳，属子囊菌亚门真菌；无性世代为 *Marssonina coronaria* 称苹果盘二孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子盘初埋生于表皮下，后突破表皮外露。分生孢子梗无色、单生、圆柱形，栅状排列，顶生分生孢子。分生孢子无色、双胞、中间缢缩，上胞大且圆，下胞小而尖，呈葫芦状，内含2~4个油球，偶生少数单胞的分生孢子混生在一起。

发生规律　以菌丝、分生孢子盘或子囊盘在落叶上越冬，春季产生拟分生孢子和子囊孢子，借风雨传播，从叶的正面或背面侵入，以叶背面为主，一般从5月上旬开始发病，7月下旬至8月为发病盛期。冬季不干、春雨早且多的年份有利病害发生流行，特别是春秋雨季提前且降雨量大的年份，病害大流行。

防治方法 土质黏重或地下水位高的果园，要注意排水，同时注意整形修剪，使树通风透光。苹果树落叶后及时清除病叶，结合修剪，剪除树上病残叶集中烧毁或深埋。冬季耕翻也可减少越冬菌源。

药剂防治从发病始期前 10 天开始喷第一次药，以后根据降雨和田间发病情况，从 5 月中旬到 8 月中旬，一般喷 3~4 次药。未结果幼树可于 5 月上旬、6 月上旬、7 月上中旬各喷一次，多雨年份 8 月结合防治炭疽病再喷一次药。

可用药剂有 3~5 度石硫合剂、浓度为 1:2:200~400 的波尔多液、70%甲基托布津可湿性粉剂 800~1 000 倍液、30%胶悬铜悬浮剂 300~500 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 500~600 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液、10%多氧霉素可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液、80%乙蒜素乳油 800~1 000 倍液、60%多菌灵盐酸盐 600~800 倍液、5%菌毒清 300 倍液，对裂果严重的品种可在苹果长到应有大小的 1/2~1/3 时，喷洒 20~40mg/kg 萘乙酸溶液。

5.苹果树腐烂病

分布为害 苹果树腐烂病主要发生在东北、华北、西北以及华东、中南、西南的部分苹果产区。其中黄河以北发生普遍，受害严重。

症　　状 腐烂病主要为害结果树的枝干，幼树和苗木及果实也可受害。枝干症状有两类：(1)溃疡型：多在主干分叉处发生，初期病部为红褐色，略隆起，呈水渍状湿腐，组织松软，病皮易于剥离，有酒糟气味。有时病部流出黄褐色液体。后期病部失水干缩，下陷，硬化，变为黑褐色，病部表面产生许多小突起，顶破表皮露出黑色小粒点。雨后或潮湿时，从小黑点顶端涌出黄色细小卷丝状物，遇水稀释消散。(2)枝枯型：多发生在衰弱树上，病部红褐色，水渍状，不规则形，迅速延及整个枝条，终使枝条枯死。后期病部也产生黑色小粒点。果实症状：病斑红褐色，圆形或不规则形，有轮纹，边缘清晰。病组织腐烂，略带酒糟气味。潮湿时亦可涌出黄色细小卷丝状物。

病　　原 有性世代为 *Valsa mali* 称苹果黑腐皮壳，属子囊菌亚门；无性世代为苹果壳囊孢菌 *Cytospora mandshurica*，属半知菌亚门。病菌的分生孢子器生于病皮表皮下面的外子座中。外子座圆锥形，内藏 1 个分生孢子腔，初一室后变多室，具一共同孔口。分生孢子器黑色，器壁细胞扁平，褐至暗褐色，最内层无色，内壁密生分生孢子梗。分生孢子梗无色，单胞，不分枝或分枝，顶端不断产生分生孢子。分生孢子香蕉形，无色，单胞，两端钩圆。秋季形成内子座即病疤上所产生的大型疣状物，连生 3~14 个子囊壳。子囊孢子单胞，无色。

发生规律 以菌丝体、分生孢子器、子囊壳等在病树皮内越冬。翌春，在雨后或高湿条件下，分生孢子器及子囊壳排放出大量孢子，通过风雨、雨水冲溅传播，从伤口侵入。腐烂病一年有两个高峰期，即 3~4 月和 8~9 月，春季重于秋季。栽培管理粗放和冻害是腐烂病流行的主要诱因。土壤有机质少、偏施氮肥，结果过多，大小年严重，早期落叶等造成树势衰弱的果园，发病均较重。地势低洼后期果园积水时间过长及贪青徒长、休眠期延迟的果园，发病也重。

防治方法 科学配方施用氮磷钾肥及微量元素。秋季施肥可增加树体的营养积累，改善早春的营养状况，提高树体的抗病能力，降低春季发病高峰时的病情。

实行重刮皮，在我国各地，以 5~7 月刮皮最好，此时树体营养充分，刮后组织可迅速愈合；在冬春不太寒冷，不易发生冻害的地区，春秋两季也可进行刮皮，尤以落叶前较好。刮皮的方法是，用刮皮刀将主干、主枝、大的辅养枝或侧枝表面的粗皮刮干净，露出新鲜组织，使枝干表面呈现“绿一块，黄一块”。一般深度可达 0.5~1mm，若遇到变色组织或小病斑，则应彻底刮干净。

刮治，刮治病斑的最好时期是春季高峰期，即 3~4 月份。同时，刮治病斑应该常年坚持，以便及时治疗。刮治的基本方法是用快刀将病变组织及带菌组织彻底刮除，刮后必须涂药并妥善保护伤口。刮

治必须达到以下标准：一要彻底，即不但要刮净变色组织，而且要刮去 0.5cm 左右的好组织；二要光滑，即刮成梭形，不留死角，不拐急弯，不留毛茬，以利伤口愈合；三要表面涂药，如波美 10 度石硫合剂、40%福美胂可湿性粉剂或 40%退菌特可湿性粉剂 50 倍液、5%田安水剂 50 倍液、60%腐植酸钠 50~75 倍液、托福油膏、果树康油膏等。70%甲基托布津可湿性粉剂 1 份加豆油或其他植物油 3~5 份效果也很好。为防止病斑复发，要连续涂药，一般保护性药剂应每月涂一次，连续 4~5 次。

入冬前，要及时涂白，防止冻害及日灼伤，涂白所用的生石灰、波美 20 度石硫合剂、食盐及水的比例一般为 6:1:1:18。如在其中加少量动物油可防治涂白剂过早脱落。

6.苹果花叶病

分布为害 苹果花叶病在我国各苹果产区均有发生，其中以陕西、河南、山东、甘肃、山西等地发生最重。

症　　状 苹果花叶病主要表现在叶片上，重型花叶病叶片上出现大型褪绿斑区，鲜黄色，后为白色，幼叶沿叶脉变色，老叶上常出现大型坏死斑。轻型花叶，病叶上出现黄色斑点。沿叶脉变色型，主脉及侧脉变色，脉间多小黄斑，有时有坏死斑，落叶较少。

病　　原 Apple mosaic virus，AMV 由李属坏死环斑病毒苹果株系侵染引起。病毒粒体球形，直径 25~29nm，在稳定的提取液中，钝化温度 54℃经 10 分钟，稀释限点 2×10^{-3}。

发生规律 苹果树感染花叶病后，便成为全株性病害。病毒主要靠嫁接传播，无论砧木或接穗带毒，均可形成新的病株。此外，菟丝子可以传毒。树体感染病毒后，全身带毒，终生为害。萌芽后不久即表现症状，4~5 月发展迅速，其后减缓，7~8 月基本停止发展，甚至出现潜隐现象，抽发秋梢后又重新发展。严重时，5 月下旬即出现落叶，平均减产 30%左右。

防治方法 选用无病毒接穗和实生砧木：采集接穗时一定要严格挑选健株。在育苗期加强苗圃检查，发现病苗及时拔除销毁。对病树应加强肥水管理，增施农家肥料，适当重修剪。干旱时应灌水，雨季注意排水。大树轻微发病的，增施有机肥，适当重剪，增强树势，减轻为害。春季发芽后喷洒 0.005%~0.01%浓度的增产灵 1~2 次，以减轻病情。春季发病初期，可试喷洒 1.5%植病灵乳剂 1 000 倍液或 83 增抗剂 100 倍液、20%盐酸吗啉胍·铜可湿性粉剂 4 000 倍液，隔 10~15 天 1 次，连续 2~3 次。

7.苹果紫纹羽病

分布为害 苹果紫纹羽病在辽宁、河北、河南、山东、安徽、江苏、浙江等省苹果产区均有发生，一般树龄较大的老果园发病重。

症　　状 主要为害根部，细根先发病，逐渐向主侧根及根颈部发展，病部初期生黄褐色病斑，组织内部发生褐变，病部逐渐生出紫色绒状菌丝层，并有紫黑色菌索，有时可见到菌核。后期病根部皮层组织腐烂，而表皮完好，在根颈附近地表面生出紫色菌丝层。病株地上部分新梢短小，叶片发黄，颜色稍淡，节间缩短，长势衰弱。

病　　原 *Helicobasidium mompa* 称桑卷担菌，属担子菌亚门真菌。病根表面生出的紫色菌丝层，其外层是子实体层，上有担子，担子圆筒形，无色，由 4 个细胞组成，3 个隔膜，向一方弯曲，在每个细胞上各长出 1 个小梗，小梗无色，圆锥形。小梗上着生担孢子，担孢子无色，单细胞，卵圆形，顶端圆，基部尖。菌核半球形，紫色。

发生规律 以菌丝体、根状菌索或菌核在病根上或遗留在土壤越冬。条件适宜，由菌核或根状菌索上长出菌丝。首先侵害细根，而后逐渐蔓延到粗根。病害发生盛期多在 7~9 月，靠近刺槐的苹果树易发生紫纹羽病。低洼潮湿积水的果园发病重，果园间作带有紫纹羽病的甘薯等作物也易诱发该病。

防治方法 选栽无病苗木及苗木消毒，对有染病嫌疑的苗木或来自病区的苗木，可将根部放入 70%甲基硫菌灵 500 倍液中浸 10~30 分钟，然后栽植；也可在 45℃的温水中，浸 20~30 分钟，以杀死根

部菌丝。要做好开沟排水。增施有机肥，果园适当种植小黑豆、毛叶苕子等绿肥作物，以改良土壤性质。适当多施钾肥，防止烂根和促进新根生长。防止刺槐根进入果园。

病树的药剂治疗，如发现果树地上部生长衰弱，叶形变小或叶色褪黄症状时，应扒开根部周围的土壤进行检查。确定根部有病后，则应切除已霉烂的根，再灌施药液或撒施药粉。切除的霉根以及病根周围扒出的土壤，都要携带出果园外，并换上无病新土。常用的药剂种类及浓度如下：70%五氯硝基苯可湿性粉剂以1:50~100的比例，与换入的新土混合，均匀地分层撒施于病根分布到的土壤中；8~10年的大树，每株用药量150~300g，2~3年小树，每株50~100g；五氯酚钠施用浓度为250~300倍液，防治紫纹羽病，大树每株灌注药液50~75kg，小树用药量酌情减少。70%甲基硫菌灵可湿性粉剂500~1 000倍液，50%苯菌灵可湿性粉剂1 000~2 000倍液，50%代森铵500倍液，50%退菌特可湿性粉剂250~300倍液，硫酸铜100倍液或40%甲醛100倍液，用以灌注根部周围土壤，每株用药量可参照上述药量。此外，病树处理及施药时期，上半年可在4~5月间进行，下半年可在9月份进行，也可以在果树休眠期进行，但要避免在7~8月高温干燥的夏季扒土施药。病树处理后，应加施有机肥料。

8.**苹果干腐病**

为害症状 主要为害衰老树和刚定植的细幼苗。主枝发生较多。病斑多有阴面，尤其在遭受冻害的部位。初生淡紫色病斑，沿枝干纵向扩展，组织枯干，稍凹陷，较坚硬，表面粗糙，龟裂，病部与健部之间裂开，表面密生黑色小粒点。幼树定植后，初于嫁接口或砧木剪口附近形成不整形紫褐色至黑褐色病斑，沿枝干逐渐扩展，使幼树迅速枯死。以后病部失水，凹陷皱缩，表皮呈纸膜状剥离。病部表面亦密生黑色小粒点，散生或轮状排列。

病　　原 有性世代为*Botryosphaeria berengeriana*称贝氏葡萄座腔菌，属子囊菌亚门。无性世代为大茎点菌属*Macrophoma*和小穴壳菌属*Dothiorella*，均属半知菌亚门。子座黑色，内侧色浅，先埋生，后突破表皮，露出顶端。子座中有1个至数个子囊壳。子囊壳黑色，扁球形或洋梨形，具乳突状孔口，内有许多子囊和侧丝。子囊长棍棒状，无色，顶端细胞壁较肥厚，具二重膜，内含8个子囊孢子。子囊孢子单胞，无色，椭圆形，在子囊内排成2行。侧丝无色，不分隔。*Macrophoma*分生孢子器散生于病部表皮下，暗褐色，扁球形。分生孢子单胞，长纺锤形至椭圆形。*Dothiorella*分生孢子器与子囊壳混生在同一子座内，分生孢子椭圆至长纺锤形，无色，单胞。

发生规律 以菌丝体、分生孢子器及子囊壳在枝干发病部位越冬，第二年春季病菌产生孢子进行侵染。病菌孢子随风雨传播，经伤口侵入，也能从死亡的枯芽和皮孔侵入。苹果干腐病在干旱季节发病重，6~7月和10月发病重，7月中旬雨季来临时病势减轻。果园管理水平低，地势低洼，肥水不足，偏施氮肥，结果过多，导致树势衰弱时发病重；土壤板结瘠薄、根系发育不良病重；伤口较多，愈合不良时病重。

防治方法 苗圃不可施大肥大水，尤其不能偏施速效性氮肥催苗，嫁接后早期剪砧、保护伤口，使剪口在秋季苗木停止生长前完全愈合。旱季灌溉，雨季防涝。

防止冻害及虫害，对已出现的枝干伤口，涂药保护，常用药剂有1%硫酸铜等。及时刮治：大树发病多限于树皮表层，可去掉病皮，防止病斑扩大蔓延。可采取划道办法（间隔5mm左右），涂30%腐烂敌30倍液等药剂。

喷药保护：大树可在发芽前喷1:2:240波尔多液2次。在病菌孢子大量散布的5~8月间，结合其他病害的防治，喷布1:2~3:200倍液式波尔多液、或50%多菌灵可湿性粉剂或50%甲基硫菌灵可湿性粉剂600~800倍液、或80%超微多菌灵1 200倍液、或50%退菌特可湿性粉剂600~1 000倍液，连喷3~4次，保护枝干、果实和叶片。

9.**苹果霉心病**

为害症状 主要为害果实。果实受害是从心室开始，逐渐向外扩展霉烂。病果果心变褐，充满灰色或粉红色霉状物。当果心霉烂发展严重时，果实胴部可见水浸状不规则的湿腐斑块，斑块可彼此相联，最后全果腐烂，果肉味苦。生长期，病果外观无症状，比健果早着色，易脱落。贮藏期，病部只在心室，呈褐色、淡褐色，有时夹杂青色或墨绿色，湿润状。

病　　原 该病由多种病菌引起，*Alternaria* spp.称链格孢菌，*Trichothecium roseum* 称粉红单端孢菌，*Cephalosporium* sp.头孢霉等，均属半知菌亚门真菌。

发生规律 以菌丝体在病果或坏死组织内越冬，翌春产生孢子，借气流传播，通过萼筒至心室间的开口进入果心。开始侵入果心的时期一般为5月下旬，果实开始发病的时间为6月下旬。自5月下旬至贮藏期，病菌可不断侵入果心，无明显集中的侵入期；病菌进入果心以后并非立即扩展致病，只有到果实衰老时才蔓延引起发病。阴湿地区比干旱地区发病重，晚春高湿温暖，夏季忽干忽湿都有利于霉心病发生；果园管理粗放，结果过量，有机肥料不足，矿物质营养不均衡；地势低洼潮湿，树冠郁闭，树势衰弱等因素都有利于发病。

防治方法 合理施肥，增施有机肥料，避免偏施氮肥，在幼果期和果实膨大期，喷硝酸钙250倍液1~2次，能延缓果实衰老，减轻该病发展。在初果期，叶面适时喷施磷、钾、钙等微量元素，可促使果树生长健壮，提高抗病力。

苹果发芽前喷洒波美3~5度石硫合剂加用0.3%的五氯酚钠，铲除病菌，减少田间菌源。

于花前、花后及幼果期每隔半月喷1次护果药，防止霉菌侵入，药剂可选用1:2:200倍液式波尔多液或50%异菌脲可湿性粉剂1 000倍液、50%甲基硫菌灵·硫磺悬浮剂800倍液、50%多霉灵（万霉灵）可湿性粉剂1 000倍液、5%菌毒清水剂500倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂400~600倍液、10%多氧霉素可湿性粉剂1 000~1 500倍液、15%三唑酮可湿性粉剂1 000倍液、70%甲基硫菌灵1 000倍液、80%退菌特可湿性粉剂600倍液+助杀（或害立平）1 000倍液、50%苯菌灵2 000倍液、50%多菌灵1 000倍液等，可有效降低采收期的心腐果率。

果实套袋：套袋前喷一次1:2:200波尔多液。幼果形成即套袋。

10.苹果银叶病

分布为害 苹果银叶病在河南、山东、安徽、山西、河北、江苏、上海、甘肃、云南、贵州、黑龙江等地均有发生，在黄河故道为害较重，可造成树势衰弱，果实变小，降低产量，降低品质。

症　　状 主要表现在叶片和枝上。病叶呈淡灰色，略带银白色光泽。病菌侵入枝干后，菌丝在木质部中扩展，向上可蔓延至一、二年生枝条，向下可蔓延到根部、使病部木质部变为褐色，较干燥，有腥味，但组织不腐烂。在一株树上，往往先从一个枝上表现症状，以后逐渐增多，直至全株叶片变成“银叶”。银叶症状越严重，木质部变色也越严重。在重病树上，叶片上往往沿叶脉发生褐色坏死条点，用手指搓捻，病叶表皮易碎裂、卷曲。切断病枝干并保湿，在断口处可长出白色绒毛状物；病死的树上可产生复瓦状蘑菇状物，但未死的树上不产生蘑菇状物。

病　　原 *Stereum purpureum* 称银叶菌，属担子菌亚门真菌。病树病枝死后长子实体。子实体稍圆形或呈支架状，初为紫色，后变灰色，边沿色泽较浅。平伏生长的子实体直径1~115mm，有时伸展成片，多于树干或大枝的阴面发生。边沿反卷的子实体上面有绒毛，底面平滑。正面绒毛灰褐色，纵向生长，有轮纹。子实层混生有梨形泡状体。子实体产生担子。担子长4~5μm，上着生4个小梗。小梗长2~3μm，每梗着生一个担孢子。担孢子D形，一端尖，一侧平，单胞，无色，薄壁，大小8.1~13.5μm×9.1~17.6μm。泡状体大小为6.8~13.0μm×6.8~16.3μm。

发生规律 以菌丝体在病树木质部越冬或以子实体在病树上越冬。春天，树体富含碳水化合物，容易感病，修剪后不保护伤口，木质部裸露，如遇降雨，担孢子飞散，最易诱发本病。江淮流域、黄河故

道的4~5月雨水多，病菌能乘虚侵入没有保护的伤口，由于环境条件和树体条件均适合银叶病菌的侵染，所以本病发生多。春、秋雨水频繁湿度高是病害流行的主要条件，子实体在春夏之间多雨时形成，当气温达10.2~15℃，连续2天降雨7.1~10.3mm，新的子实体就会出现，是初侵染源。病菌侵入寄主后，需要很长时间才发病。用菌丝接种，经88天后才发病，接种部位的伤口附近叶片最早表现银叶症状。在9月至11月份，病菌又形成新的、第二次的子实体，又进行侵染。果园土壤黏重，地下水位较高，排水不良，树势衰弱发病较重；大树易发生病害，幼树较少。修剪不当，剪、锯口过多，结果量过大时，易染病，苹果各品种间感病性存在差异。

防治方法 增强树势，清洁果园，减少病菌污染。果园内应铲除重病树和病死树，刨净病树根，除掉根蘖苗，锯去初发病的枝干，清除蘑菇状物。防止园内积水。防治其他枝干病虫害，以增强树势，减少伤口，减轻银叶病的发生与为害。

药剂治疗：展叶后向木质部注射灰黄霉素100倍液，1支药加水1kg，连续注射2~3次，秋后再注射一次，注射后加强肥水管理。对早期发现的轻病树，在加强栽培管理的基础上，采取药剂治疗。根据国外资料，对银叶病可用硫酸-8-羟基喹啉进行埋藏治疗。

用蒜泥防治：在每年的5~7月份，选择红皮大蒜，去皮，在器皿中捣烂成泥。用钻从患银叶病的苹果树主干基部开始向上每隔15~20cm打5~6个孔，深度以穿过髓部为宜。把蒜泥塞入孔内，将孔洞塞满，但不要超出形成层，以防烧烂树皮，然后用泥土封口，再用塑料条把孔口包紧。采用此法治疗苹果中前期银叶病，治愈率可达90%以上。

11.**苹果黑星病**

分布为害 苹果黑星病别名疮痂病，在东北三省，河南、河北、山东均有发生。

症　　状 主要为害叶片和果实，也能侵害叶柄、花、芽及嫩枝等部位。叶片发病，病斑先从叶正面发生，也可从叶背面先发生；初为淡黄绿色的圆形或放射状，后逐渐变褐，最后变为黑色，周围有明显的边缘，老叶上更为明显；叶片患病较重时，叶片变小，变厚，呈卷曲或扭曲状。病叶常常数斑融合，病部干枯破裂。叶柄也常被侵染，病斑呈长条形。病菌侵害花瓣，使其褪色，也可侵染萼片的尖端，病斑呈灰色。花梗被害，呈黑色，造成花和幼果的脱落。果实从幼果至成熟果均可受害，病斑初为淡黄绿色，圆形或椭圆形，逐渐变褐色或黑色，表面产生黑色绒状霉层。随着果实生长膨大，病斑逐渐凹陷，硬化，龟裂，病果较小，畸形。果实在深秋受害时，病斑小而密集，黑色或咖啡色，角质层不破裂。

病　　原 有性世代 *Venturia inaequalis* 称苹果黑星菌，属子囊菌门亚门真菌。无性世代为 *Spilocaea pomi* 称苹果环黑星孢和 *Fusicladium dendriticum* 称树状黑星孢，均属半知菌亚门真菌。菌丝初无色，后变为青褐色至红褐色，在培养基上灰色，分枝，有隔。分生孢子梗丛生，深褐色，屈膝状或结节状，短而直立，无隔或具1~2个隔膜。梗顶着生一个单细胞（少数双细胞）的分生孢子。分生孢子梭形或长卵圆形，深褐色。病菌在腐生阶段可形成假囊壳，球形或近球形，褐色至黑色，子囊平行排列于假囊壳基部，子囊长棍棒形或圆筒形，具短柄，内含8个子囊孢子，排列成两行。子囊孢子卵圆形，青褐至黄褐色，双细胞，上面的细胞较小而稍尖。

发生规律 以子囊壳在落叶上越冬，春夏温湿度条件适宜时，释放子囊孢子，随气流传播，落到叶片和果实以及其他绿色组织上，在适宜的温湿度下，子囊孢子发芽，侵入寄主组织，发病后再侵染靠分生孢子，田间分生孢子6~7月份最多，该病菌可被蚜虫传播。寄主最宜受害期为花蕾开放与花瓣脱落期间，花萼上的病斑为以后侵染果实的菌源，所以早春是病害发生的主要时期。早春冷凉多湿，夏季多雨，有利于孢子传播侵染。在苹果发病时期，阴雨连绵，雨量多，适于病菌侵染。

防治方法 发病严重果园选栽抗病品种；清除初侵染源，秋末冬初彻底清除落叶、病果，集中烧毁或深埋。合理修剪，促使树冠通风透光，降低果园空气湿度。

发芽前在地面喷洒 0.5%二硝基邻甲酸钠或 4:4:100 的波尔多液，10%硫酸铵或 5%尿素，以杀死病叶内的子囊孢子。

喷药保护：于 5 月中旬开花期开始喷洒 1:2~3:160 波尔多液、或 53.8%可杀得干悬浮剂 1 000 倍液、或 70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 800 倍液、50%甲基硫菌灵·硫磺悬浮剂 800 倍液、64%杀毒矾可湿性粉剂 400~600 倍液、50%混杀硫悬浮剂 500 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 800 倍液、或 40%氟硅唑乳油 3 000 倍液、12.5%特谱唑可湿性粉剂 800~1 000 倍液、70%甲基硫菌可湿性粉剂 1 000 倍液、40%乙膦铝可湿性粉剂 300 倍液、或 12.5%速保利可湿性粉剂 3 000 倍液、14.5%多效灵可湿性粉剂 1 000 倍液、61%花麦特可湿性粉剂 800~1 000 倍液、50%退菌特可湿性粉剂 600~800 倍液等。以后间隔 15 天喷 1 次，共喷 5 次。

12.**苹果锈果病**

症　　状 苹果锈果病症状主要表现于果实，其症状可分为 5 种类型。①锈果型：发病初期在果实顶部产生深绿色水渍状病斑，逐渐沿果面纵向扩展，发展成为规则的木栓化铁锈色病斑，但也有不成条状而呈不规则状的锈斑分布在果面上。锈斑组织仅限于表皮。随着果实的生长而发生龟裂，果面粗糙，果实变成凹凸不平的畸形果。有时果面锈斑不明显，而产生许多深入果肉的纵横裂纹，裂纹处稍凹陷，病果易萎缩脱落，不堪食用。②花脸型：一般病果着色前无明显变化，着色后，果面散生许多近圆形的黄绿色斑块，致使红色品种成熟后果面呈红、黄、绿相间的花脸症状。黄色品种成熟后的果面颜色呈深浅不同的花脸状。③锈果-花脸型：病果表面有锈斑和花脸复合症状。病果着色前，多在果实顶部产生明显的锈斑，或于果面散生锈色斑块；着色后，在未发生锈斑的果面或锈斑周围产生不着色的斑块呈花脸状。④环斑型。⑤绿点型。

病　　原 由类病毒侵染所致，一种是环状低分子量 RNA，称之为 ASSD-RNA-1，其分子量略小于 PSTV(马铃薯纺锤形块茎类病毒)。存在于染病成熟果实及枝条中；另一种也是环状分子，称之为 ASSD-RNA-2，其分子量比 PSTV 略大，存在于病树枝条中。在电子显微镜下观察到病组织中有类菌质体的粒子，大型粒子 180~400nm，小型粒子 80~100nm，有两层原生质膜，无细胞壁，与类菌质体很相似。

发生规律 该菌通过各种嫁接方法传染，也可通过病树上用过的刀、剪、锯等工具传染。梨树是此病的带毒寄主。梨树普遍潜带病毒但不表现症状。与梨树混栽的苹果园内或靠近梨园的苹果树发病较多。嫁接接种潜育期 3~27 个月，苹果树一旦染病，病情逐年加重，成为全株永久性病害。

防治方法 防治此病最根本的办法是栽培无毒苹果苗。严禁在疫区内繁殖苗木或外调繁殖材料；砍伐淘汰病树，果区发现病株，立即连根刨出烧毁。选用无病接穗和砧木，发现病苗，立即拔除。建立新果园时，要避免与梨树混栽。高接换种，在病树较多，园地较偏僻地区进行高接换种。可采用高度耐病品种，如丰县红富士等。

药剂防治，①把韧皮部割开“门”形，上涂 50 万单位四环素或 150 万单位土霉素、150 万单位链霉素、150 万单位灰黄霉素，然后用塑料膜绑好，可减轻病害的发生。②根部插瓶。病树树冠下面东南西北各挖一个坑，各坑寻找直径 0.5~1cm 的根切断；插在已装好四环素、土霉素、链霉素或灰黄霉素 150~200mg/kg 的药液瓶里，然后封口埋土，于 4 月下旬、6 月下旬、8 月上旬各治疗一次，共治 3 次有明显防效，或用 50%代森锌可湿性粉剂 500 倍液或硼砂 200 倍液，喷于果面，于 7 月上中旬起间隔 7 天喷 1 次，共喷 3 次。

13.**苹果其他病害**

苹果其他病害种类及防治方法见表 34。

表 34　苹果其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
苹果褐腐病	多发生在生长后期和贮藏期，果实上为暗褐色病斑，后全果腐烂，溢出黄褐色液体	*Monilia fructigena* 称寄生链核盘菌，属子囊菌亚门	以菌丝体在病果上越冬，借风雨传播，果实近成熟时 9 月下旬至 10 月上旬为发病盛期	70%甲基托布津可湿性粉剂 800~1 000 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液
苹果白粉病	主要为害幼苗或嫩梢、叶片，初期表面被覆白色粉状物，后期逐渐变为褐色	*Podosphaera leucotricha* 称白叉丝单囊壳，属子囊菌亚门真菌	以菌丝体在冬芽的鳞片内越冬，通过气流传播，4~9 月为发病期，4~5 月为发病盛期	20%三唑酮乳油 2 000 倍液
苹果花腐病	病花呈黄褐色枯萎；幼果豆粒大时果面发生褐色病斑，病斑处溢出褐色黏液，并有发酵的气味，很快全果腐烂	*Sclerotinia mali Takahashi* 称苹果核盘菌，属半知菌亚门真菌	以菌核在病果、病叶中越冬，借风雨传播，春季苹果树萌芽展叶期，多雨、低温易发病	70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液
苹果锈病	叶片上产生橘黄色小斑点，后扩大，为近圆形的淡黄病斑，外围有黄绿色晕圈	*Gymnosporangium yamadai* 称苹果东方胶锈，属担子菌亚门真菌	以菌丝体在桧柏等转主寄主枝上的菌瘿中越冬，借风雨传播，桧柏多，发病重	15%粉锈宁可湿性粉剂 1 000 倍液，97%敌锈钠可湿性粉剂 250 倍液
苹果枝溃疡病	只为害枝条，病部初为红褐色圆形小斑，逐渐扩大呈梭形，中部凹陷，边缘隆起呈脊状，病斑四周及中央发生裂缝并翘起	*Cylindrosporium mali* 称苹果柱孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在病组织中越冬，借风雨或昆虫传播，秋季和初冬落叶前后为主要侵入期	50%氯溴异氰脲酸可湿性粉剂 500 倍液。5%菌毒清水剂 100 倍液
苹果根癌病	在根颈部产生根瘤，淡褐色，表面粗糙不平，后期为深褐色，内部木质化，为坚硬的木瘤	*Agrobacterium tumefaciens* 称根癌土壤杆菌，属细菌	病原细菌在土壤和病残体中存活，主要靠土壤和种苗传播	10^6 个放射土壤杆菌/ml
苹果圆斑根腐病	围绕须根基部形成红褐色圆斑，后整段根变黑死亡，地上部分生长不良	*Fusarium solani* 称腐皮镰刀菌，*F. oxysporum* 称尖孢镰刀菌，*F.camPaoceras* 称弯角镰刀菌，属半知菌亚门真菌	病菌为土壤习居菌，能在土壤中长期营腐生生活，当果树根系衰弱时侵染致病	45%代森铵水剂 1 000 倍液，80%五氯酚钠 250 倍液
苹果白纹羽病	病根表面绕有白色或灰白色的丝网状物，细根腐烂	*Rosellinia necatrix* 称褐座坚壳菌，属子囊菌亚门真菌	以菌丝体、根状菌索或菌核随着病根遗留在土壤中越冬。6~8 月为发病盛期	70%五氯硝基苯 250~300 倍液
苹果煤污病	在果面产生棕褐色或深褐色污斑，边缘不明显，似煤斑，菌丝层很薄用手易擦去	*Gloeodes pomigena* 称仁果都壳抱，属半知菌类真菌	以分生孢子器在枝条、芽、果台处越冬，夏季阴雨，秋季雨水多时发病重	75%百菌清可湿性粉剂 800~900 倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 200 倍液
苹果蝇粪病	在果面上形成黑色光亮、稍隆起、苍蝇粪状的小黑点	*Leptothyrium pomi.* 称仁果细盾霉，属半知菌亚门真菌	病菌在病枝上越冬，6~8 月为侵入期，夏秋雨水多，湿度大时发病重	同苹果煤污病

续表 34

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
苹果青霉病	发病部位先局部腐烂，极湿软，表面黄白色，成圆锥状深入果肉，后全果腐烂	*Penicillium expansum* 称扩展青霉，属半知菌亚门真菌	病菌在土壤中及病果上越冬，借风雨传播，从伤口侵入，主要发生在贮藏期	50%甲基硫菌灵、50%多菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液，45%噻菌灵悬浮剂 3 000~4 000 倍液
苹果根朽病	地上部均表现为树势衰弱，病菌沿根颈或主根向上下蔓延，致根颈部呈环割状，病部水渍状，紫褐色	*Armillariella tabescens* 称败育假蜜环菌，属担子菌亚门真菌	以菌丝体或菌索在病株根部或在土壤中越冬。6~9 月份多雨高湿时发病重	75%五氯硝基苯可湿性粉剂 800 倍液；硫酸铜晶体 500 倍液；50%代森铵水剂 400 倍液
苹果白绢病	根颈表面形成白色丝状物，表皮呈现水渍状褐色病斑。根颈部的皮层腐烂，有酒糟味	*Scelerotium rolfsii* 称齐整小核菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在病树根颈部或以菌核在土壤中越冬。7~9 月是发病高峰期	同苹果根朽病。

14.**苹小卷叶蛾**

分　　布　苹小卷叶蛾(*Adoxophyes orana*)属鳞翅目卷叶蛾科。国内大部分果区有分布，寄主范围很广。

为害特点　幼虫为害果树的芽、叶、花和果实，小幼虫常将嫩叶边缘卷曲，以后吐丝缀合嫩叶；大幼虫常将 2~3 张叶片平贴，或将叶片食成孔洞或缺刻，将果实啃成许多不规则的小坑洼。

形态特征　成虫：体长 5~8mm，黄褐色。触角丝状，下唇须明显前伸。前翅略呈长方形，基斑、中带、端纹深褐色；中带前半部较狭，中央较细，有的个体中断；端纹多呈"Y"状，向外缘中部斜伸；翅面上常有数条暗褐色细横纹；后翅淡黄褐色微灰。腹部淡黄褐色，背面色暗。卵扁平椭圆形，淡黄色半透明，孵化前黑褐色。幼虫细长翠绿色，前胸盾和臀板与体色相似或淡黄色。蛹较细长，初绿色后变黄褐色。

发生规律　在我国北方地区，每年发生 3 代。黄河故道、关中及豫西地区，每年发生 4 代。以初龄幼虫潜伏在剪口、锯口、树皮的缝隙中、老皮下以及枯叶与枝条贴合处等场所作白色薄茧越冬。越冬代至第 3 代成虫分别发生于 5 月上、中旬，6 月下旬、7 月中旬，8 月上、中旬和 9 月底至 10 月上旬。雨水较多的年份发生最严重，干旱年份少。

防治方法　冬春刮除老皮、翘皮及梨潜皮蛾幼虫为害的爆皮。春季结合疏花疏果，摘除虫苞。果树萌芽初期，越冬幼虫出蛰前用 50%敌敌畏 200 倍液或 90%晶体敌百虫 200~300 倍液涂抹剪锯口等幼虫越冬部位，可杀死大部分幼虫。

越冬幼虫出蛰盛期及第一代卵孵化盛期后是施药的关键时期，可用 80%敌敌畏乳油、40%氧化乐果乳油、25%喹硫磷乳油、50%马拉硫磷乳油 1 000 倍液、20%菊马乳油、20%氯马乳油、20%甲氰菊酯乳油 2 000 倍液、20%氰戊菌酯乳油 1 000~1 500 倍液喷雾。

15.**绣线菊蚜**

分　　布　绣线菊蚜(*Aphis citricola*)属同翅目蚜科。分布北起黑龙江、内蒙古，南至台湾、广东、广西均有分布为害。

为害特点　成虫及若虫群集嫩叶背面和新梢嫩芽上刺吸汁液，使叶片向背面横卷。严重时新梢和嫩叶上布满蚜虫，叶子皱缩不平，成为红色，抑制新梢生长，导致早期落叶和树势衰弱。

形态特征　无翅胎生雌蚜长卵圆形，多为黄色，有时黄绿或绿色。头浅黑色，具 10 根毛。口器、腹

管、尾片黑色。体表具网状纹，体侧缘瘤馒头形，体背毛尖；触角 6 节，丝状，无次生感觉圈，短于体躯，基部浅黑色。有翅胎生雌蚜体长近纺锤形。头部、胸部、腹管、尾片黑色，腹部绿色或淡绿至黄绿色。口器黑色，复眼暗红色。触角 6 节，丝状，较体短。体表网纹不明显。若虫鲜黄色，复眼、触角、足、腹管黑色。无翅若蚜体肥大，腹管短。有翅若蚜胸部较发达，具翅芽。卵椭圆形，初淡黄至黄褐色，后漆黑色，具光泽。

发生规律 一年生 10 多代，以卵在枝杈、芽旁及皮缝处越冬。翌春寄主萌动后越冬卵孵化为干母，4 月下旬于芽、嫩梢顶端、新生叶的背面为害，开始进行孤雌生殖直到秋末，只有最后 1 代进行两性生殖，无翅产卵雌蚜和有翅雄蚜交配产卵越冬。5 月下旬开始出现有翅孤雌胎生蚜，并迁飞扩散；6~7 月繁殖最快，是虫口密度迅速增长的为害严重期；8~9 月雨季虫口密度下降，10~11 月产生有性蚜交配产卵，一般初霜前产下的卵均可安全越冬。

防治方法 剪除虫枝，雨水冲刷，夏季修剪。防治果树蚜虫宜抓住两个关键时期：一是果树花芽膨大若虫孵化期，将蚜虫消灭在孵化之后；二是谢花后，与防治红蜘蛛相结合，将其消灭在繁殖为害初期。

果树发芽前喷 5%柴油乳剂；生长期喷洒 50%抗蚜威可湿性粉剂 1 500 倍液，可得到很好的防治效果。

越冬卵孵化后及为害期，及时喷洒 30%氧乐氰乳油 2 000 倍液、50%灭蚜松乳油 1 000~1 500 倍液、10%氯氰菊酯乳油 2 000 倍液、43%辛·氟氯氰乳油乳油 1 500 倍液、2.5%氟氯氰菊酯乳油 2 000 倍液。

16.**苹小食心虫**

分　　布 苹小食心虫(*Grapholitha inopinata*)属鳞翅目小卷叶蛾科。国内发生范围广，吉林、辽宁、黑龙江、山东、河北、北京、天津、河南、江苏山西、陕西和青海等地都有分布。

为害特点 初孵幼虫蛀入果实内，在皮下浅处(0.5~1cm)蛀食果肉，一般不深入果心。被害果上有明显的直径 1cm 左右的黑褐色虫疤，俗称“干疤”，是与其他食心虫为害状相区别的典型症状。虫疤上有两三个排粪孔，上堆虫粪。

形态特征 成虫体长 4.4~4.8mm 左右，翅展 10~11mm，全体暗褐色，带紫色光泽。前翅前缘有 7~9 组，一般为 8 组白色短斜纹，翅面上有许多白色鳞片形成的白斑，近外缘斑纹排列较齐。靠外缘有一排不甚明显的小黑点。后翅灰褐色。卵扁椭圆形，中央隆起，半透明，具光泽。初产为卵黄白色，透明；近孵时淡红褐色。幼虫末龄幼虫体长 6~10mm。头和前胸背板浅黄褐色，臀板浅褐色。腹部背面各节具前粗后细桃红褐色两排横纹，可与其他食心虫区别。臀板深褐色，臀栉有刺 4~6 根。蛹长 4.5~5.6mm 左右，黄褐色。

发生规律 在辽宁、山东、河北、河南、山西和陕西等地 1 年发生 2 代，老龄幼虫在树的主干、枝杈、根颈部树皮缝隙里和锯口周围干裂皮下越冬。成虫出现始期在 5 月下旬，末期延续到 7 月下旬，盛期集中在 6 月中旬。成虫羽化后 1~2 天产卵。卵大多产于果实表面。第一代卵 6 月上旬开始出现，6 月中、下旬为卵盛期，7 月上旬结束。卵经 8 天孵出幼虫，向果内蛀入，幼虫在果皮下取食为害，逐渐扩大形成近 1cm 大小的黑褐色虫疤。幼虫在果内为害 20~30 天后脱果爬出，沿枝干分散到隐蔽处结茧化蛹。蛹经 8~10 天羽化出成虫。第一代成虫发生期为 7 月中旬至 8 月中旬。第二代卵发生期是 7 月下旬至 8 月下旬，盛期集中在 8 月上旬。苹小食心虫喜温暖高湿。

防治方法 冬季或春季果树发芽前，彻底刮除粗皮、翘皮，消灭越冬虫源。用性诱芯和果醋液诱杀成虫；在幼虫蛀果前，在树干、侧枝上铺盖草袋，待幼虫脱果潜入后，集中处理。

卵盛期及幼虫孵化期喷洒 50%杀螟松乳油、或 2.5%溴氰菊酯 1 500 倍液、5%顺式氰戊菊酯乳油

1 000 倍液、10%氯氰菊酯乳油 1 000 倍液，杀初孵幼虫效力很高，并兼有一定的杀卵作用，对初孵幼虫的残效可维持 10~15 天。

17.**苹果全爪螨**

分　　布　苹果全爪螨(*Panonychus ulmi*)属蜱螨目叶螨科。国内分布较普通，在中国以渤海湾苹果产区发生较重。

为害特点　以成螨在叶片上为害，叶片受害后初期呈现失绿小斑点，逐渐全叶失绿，严重时叶片黄绿、脆硬，全树叶片苍白或灰白，一般不易落叶。

形态特征　雌成螨体半圆球形，背部隆起。红色至暗红色。背生 13 对粗长的刚毛，着生在黄白色毛瘤上。雄成螨体卵圆形，腹部末端尖削。初为橘红色，后变深红色。卵为球形稍扁，夏卵橘红色，冬卵深红色。顶端生一根短毛。幼螨、若螨圆形，橘红色，背部有刚毛。若螨体形似成螨，可区分雌雄。

发生规律　一年发生 6~9 代。以卵在短果枝、果台和小枝皱纹处密集越冬。次年花芽萌发期越冬卵开始孵化，花序分离时是孵化盛期。落花期是越冬代雌成螨盛期。5 月下旬是卵孵化盛期，此时是一个有利的防治时期。6 月上中旬是第一代成螨盛期。苹果全爪螨不适高温，在黄河故道地区只有春秋雨季发生较重，越冬卵多，春夏之交能造成一定为害。6、7 月份高温天气，此后雨季来临，则发生受到抑制。

防治方法　春季防治越冬卵量大时，果树发芽前喷布 95%机油乳剂 50 倍液杀越冬卵。

果树开花前越冬卵大量孵化时，5 月下旬第一代若虫盛期，夏季 6、7 月间第 2、3 代发生期各喷药 1 次，可用 95%机油乳剂 80~100 倍液、或 20%三氯杀螨醇 1 000 倍液、5%噻螨酮乳油 2 000 倍液、20%四螨嗪胶悬剂 2 500~3 000 倍液、20%牵牛星水剂 2 500~3 000 倍液、20%双甲脒乳剂 1 000~1 500 倍液、20%甲氰菊酯乳油 3 000~4 000 倍液、70%克螨特乳油 2000~3 000 倍液、10%联苯菊酯乳油 3 300~10 000 倍液、50%溴螨酯乳油 1 000~1 250 倍液，50%苯丁锡可湿性粉剂 2 000 倍液、40%乐果乳油 1 500 倍液加 20%三氯杀螨砜可湿性粉剂 600~800 倍液，对水均匀喷雾。

18.**苹果绵蚜**

分　　布　苹果绵蚜(*Eriosoma lanigerum*)属同翅目绵蚜科，20 世纪 50~60 年代仅发生于辽东半岛、胶东半岛和云南昆明等局部区域。近年来，随着苹果栽培面积的增加及大规模调运果树苗木和接穗，苹果绵蚜的为害与蔓延日趋加重和扩大。

为害特点　成虫、若虫群集于苹果的枝干伤口、裂缝、新梢叶腋、果实梗洼及根部吸取汁液。被害部膨大成瘤，且露出许多白色绵毛状物。后期破裂成伤口，削弱树势，重者枯死。

形态特征　无翅胎生蚜体卵圆形，暗红褐色。头部无额瘤，复眼暗红色。体背有 4 排纵列的泌蜡孔，白色蜡质绵毛覆盖全身。腹部肥大，腹管退化为环形黑色小孔。有性胎生蚜头部及胸部黑色，腹部暗褐色，复眼暗红色。翅透明，翅脉及翅痣棕色。腹管退化，腹部白色蜡质绵毛较无翅胎生蚜少。有性雌蚜口器退化。头、触角及足均为淡黄绿色，腹部红褐色，稍被绵状物。有性雄蚜黄绿色，口器退化，腹部各节中央隆起，有明显沟痕。卵椭圆形，初产为橙黄色，后渐变为褐色，表面光滑，外露白粉，较大的一端有精孔突出。幼若虫呈圆筒形，绵毛稀少，喙长超过腹部。

发生规律　在我国一年发生 12~18 代，以 1~2 龄若虫在枝、干病虫伤疤边缘缝隙、剪锯口、根蘖基部或残留的蜡质绵毛下越冬。4 月上旬，越冬若虫即在越冬部位开始活动为害，5 月上旬开始胎生繁殖，初龄若虫逐渐扩散、迁移至嫩枝叶腋及嫩芽基部为害。5 月下旬至 7 月初平均气温在 22~25℃，是全年繁殖盛期。6 月下旬至 7 月上旬出现全年第一次盛发期。7~8 月受高温和寄生蜂影响，虫口密度减少。9 月中旬以后，天敌减少，气温下降，出现第二次盛发期。至 11 月中旬平均气温降至 7℃，即进入越冬。

防治方法 休眠期结合田间修剪及刮治腐烂病，刮除树缝、树洞、病虫伤疤边缘等处的绵蚜，剪掉受害枝条上的绵蚜群落，集中处理。再用40%氧化乐果乳油10~20倍液涂刷树干、枝条，应重点涂刷树缝、树洞、病虫伤疤等处，压低越冬基数。

苹果树发芽开花之前(3月中下旬至4月初)，或苹果树部分叶片脱落之后(11月份)为苹果绵蚜的树上防治适期。用40.7%毒死蜱乳油1 000倍液、40%氧化乐果乳油800~1 500倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂1 000~1 500倍液、3%啶虫脒乳油1 500倍液、40%杀扑磷乳油1 000~1 500倍液、35%硫丹乳油1 200倍液，在两次繁殖高峰前期，结合其他病虫的防治喷施药剂1~3次，可控制其为害。

19.**苹果其他虫害**

苹果其他虫害种类及防治方法见表35。

表35 苹果其他虫害

害虫名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
粒肩天牛(*Apriona germari*)	初孵幼虫钻蛀枝干，沿枝干木质部蛀食，逐渐深入心材。被害枝条自上而下有多个排粪孔，孔内无虫粪，孔外和地面上有红褐色虫粪	成虫黑褐色，密被青棕或棕黄色绒毛。触角丝状，其余各节端半部黑褐色，基半部灰白色。幼虫圆筒形乳白色。蛹纺锤形	北方2~3年1代，以幼虫在枝干内蛀食越冬，成虫多在直径10~15mm的枝条于中部或基部，先将表皮咬成"U"形伤口，然后产卵于其中	用80%敌敌畏100倍液，用兽用注射器注入蛀孔内
金纹细蛾(*Lithocolletis ringoniella*)	幼虫从叶背潜入叶内，取食叶肉，形成椭圆形虫斑。初期，虫斑的下表皮与叶肉分离，呈半透明状。从顺片正成看，呈黄绿色网眼状虫疤，严重时造成早期落叶	成虫金黄色；头部银白色，前翅狭长，基部至中部中央有3条银白色纵带。后翅狭长，灰褐色。初龄幼虫淡黄绿色，细纺锤形，稍扁	一年发生5代，以蛹在被害叶中越冬。越冬代发生盛期在4月下旬。6~9月各代发生为害较重	25%灭幼脲胶悬剂1 000倍液、40%水胺硫磷乳油2 000倍液、25%杀虫双600倍液、50%杀螟硫磷乳油1 500~2 000倍液
舟形毛虫(*Phalera flavescens*)	小幼虫群集叶片正面，将叶片食成半透明纱网状；稍大幼虫群集于叶下取食	成虫头胸部淡黄白色，前翅银白色，在近基部生1银灰色和紫褐色各半的长圆形斑，外缘有6个。幼虫体被灰黄长毛，胴部紫黑色	1年发生1代，以蛹在树冠下的土中越冬，翌年7月上旬开始羽化，中下旬进入盛期，8~9月为幼虫为害盛期	50%杀螟松乳油1 000倍液、50%辛硫磷乳油1 000~1 500倍液，25%喹硫磷乳油1 000倍液、20%甲氰菊酯乳油1 000倍液
茶翅蝽(*Halyomorpha picus*)	果实被害后，呈凸凹不平的畸形果，近成熟时的果实被害后，受害处果肉变空，木栓化	成虫扁椭圆形，灰褐色，略带紫红色。前胸背前缘有4个横列的黄褐色斑，前翅革质有黑褐色刻点	每年发生1代，5月份开始活动，6月上旬至8月初为为害盛期	40%水胺硫磷乳油1 500~2 000倍液，或20%速灭杀丁乳油3 000倍液，20%灭扫利乳油2 000倍液
苹果瘤蚜(*Myzus malisutus*)	被害叶片皱缩，叶缘向背面纵卷。幼果被害后，果面出现许多略凹陷的红斑	无翅胎生雌蚜体近纺锤形，暗绿色或褐绿色，额瘤明显	一年发生10余代。3月底至4月初，越冬卵孵化。5月份发生最重	40%氧乐果乳油1 000倍液、50%辛硫磷乳油1 000倍液、10%蚜虱净可湿性粉剂1 000~2 000倍液

续表 35

害虫名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
天幕毛虫（*Malacosoma neustria tastacea*）	刚孵化幼虫群集于一枝，吐丝结成网幕.食害嫩芽、叶片，随生长渐下移至粗枝上结网巢	雌成虫黄褐色，触角锯齿状，复眼黑褐色，前翅中部有赤褐色宽横带1条	每年发生1代，每年4月展叶时，幼虫开始活动，5月为幼虫为害盛期	20%甲氰菊酯乳油2 000倍液、40%氧化乐果乳油1 500~2 000倍液
黄刺蛾（*Cnidocampa flavescens*）	以幼虫在叶背食害叶肉，留下叶柄和叶脉，把叶片吃成网状	成虫头胸背面和前翅内半部黄色，前翅外半部褐色，且有两条暗褐色斜线	一年发生1~2代，1代区幼虫在7月中旬至8月下旬为害，2代区6月中旬和7月底幼虫为害，8月上中旬达高峰	2.5%溴氰菊酯乳油5 000倍液，25%灭幼脲3号胶悬剂1 000~1 500倍液
苹果蠹蛾（*Laspeyresia pomonella*）	幼虫从果实胴部蛀入心室，严重时，纵横穿食果肉，成豆沙馅状	成虫全体灰褐色，略带紫色金属光泽。前翅臀角处有深褐色大圆斑	一年发生2~3代，5~6月开始活动，7月中旬和9月为发生盛期	2.5%溴氰菊酯乳油3 000倍液，50%甲萘威可湿性粉剂400倍液，85%乙酰甲胺磷乳油800倍液

20.苹果各生育期病虫草害防治策略与农药应用技术

（1）*苹果病虫害综合防治历的制订*　苹果病虫草害防治是保证果树丰产的一个重要工作。一般发生较为普遍的病害有腐烂病、轮纹病、早期落叶病；为害比较严重的害虫有食心虫、红蜘蛛、蚜虫。防治杂草也是果园中一项重要工作。在苹果收获后，要总结果树病虫发生情况，分析病虫发生特点，拟定明年的病虫防治计划，及早采取防治方法。

下面结合苹果病虫发生情况，概括地列出综合防治历表36，供使用时参考。

表36　苹果病虫害综合防治历

物候期	防治适期	重点防治对象	其他防治对象	防治方法
休眠期	11月至2月	腐烂病	干腐病、轮纹病、叶螨、苹小食心虫	①刮树皮②药剂涂抹树干
萌芽前	3月上、中旬	苹果腐烂病	干腐病、轮纹病、白粉病、卷叶蛾、食心虫	喷洒石硫合剂、五氯酚钠等
发芽展叶期	3月上旬至4月上旬	腐烂病	白粉病、叶螨、金龟子	刮治腐烂病斑，并涂药
开花期	4月中、下旬	疏花定果	生理落花落果、花腐病、杂草	喷洒植物激素、除草剂等
幼果期	5月上、中旬	早期落叶病、卷叶蛾	轮纹病、炭疽病、蚜虫、尺蠖、果锈、缩果病	使用杀虫剂、杀菌剂、植物激素、微肥
花芽分化期	5月下旬至6月上旬	早期落叶病、叶螨	轮纹病、炭疽病、蚜虫、银叶病、小叶病	使用杀虫剂、杀菌剂、微肥
果实膨大期	6月中、下旬	早期落叶病、苹小食心虫、叶螨	轮纹病、炭疽病、霉心病、蚜虫、卷叶蛾、杂草	使用杀虫剂、杀菌剂、除草剂
	7月上旬	苹小食心虫、桃小食心虫、早期落叶病、叶螨	轮纹病、炭疽病、霉心病、疫腐病、蚜虫、卷叶蛾	使用一次杀虫剂、杀菌剂
	7月中、下旬	桃小食心虫、苹小食心虫、早期落叶病	炭疽病、轮纹病、蚜虫、卷叶蛾	使用1~2次杀虫剂、杀菌剂

续表 36

物候期	防治适期	重点防治对象	其他防治对象	防治方法
果实成熟期	7月下旬至9月上旬	炭疽病、轮纹病、食心虫	早期落叶病、蚜虫、叶螨、霉心病	使用2~4次杀虫剂、杀菌剂
营养恢复期	9~10月	腐烂病	炭疽病、轮纹病、早期落叶病	喷施1~2次波尔多液

(2)休眠期农药复配防治技术　华北地区苹果一般从11月份到第二年的3月份处于休眠期，多种病虫也停止活动，在大多数病残枝、叶、树枝干上越冬。这一时期的工作主要有两个，一是剪除、摘掉树上的病枝、僵果，扫除园中枝叶，并集中烧毁。二是药剂涂刷枝干，进行树体消毒。常用药剂为涂白剂(涂白剂配方为生石灰6kg+波美20度石硫合剂1kg+食盐lkg+清水18kg，另可加入100g动物油防止涂白剂过早脱落)，既可以消毒，也可以防冻；还可以刮除老皮，刮后涂40%福美胂可湿性粉剂100倍液或波美5度石硫合剂。冬季修剪时，最好在刀口处涂抹消毒剂，可用升汞水(0.1%升汞的制法为升汞1份，食盐1份，水1 000份，先将升汞与食盐溶于少量热水中，再加入定量的水)、波尔多浆(制法是用硫酸铜0.5kg、生石灰1.5kg、水7.5kg，以4kg水配石灰乳，3.5kg水配硫酸铜溶液，将硫酸铜溶液倒入石灰乳中搅匀即可，并加入少量豆面)等。苹果幼树(1~4年生)越冬“抽条”是北方干寒地区早春普遍存在的问题。对于2~3年生苹果幼树，可于2月中、下旬喷1~2次200倍液羧甲基纤维素，生长旺盛的1年生幼树，可以喷布一次150倍液，可以有效地防止抽条。

这一时期是苹果树腐烂病的发病盛期，要及时彻底地刮除腐烂病病斑。在冬前11月份，发现病斑，立即刮除，再涂药消毒，可用5%菌毒清100倍液，或843康复剂原液，或农抗120的10倍液等。

(3)萌芽前期农药复配防治技术　3月上、中旬，气温已开始回升变暖，病虫开始活动，这时期苹果尚未发芽，可以喷一次灭生性农药，铲除越冬病原菌和蚜、螨。在彻底刮除苹果树皮腐烂病和轮纹病的基础上，于苹果树发芽前，喷布40%福美胂可湿性粉剂100倍液，为兼治多种病虫，可以喷布一次波美5度的石硫合剂或65%五氯酚钠粉剂200倍液，50%硫悬浮剂100倍液+腐必清100倍液。为防治越冬蚜螨，宜以结合喷布4%~5%的柴油乳剂(柴油乳剂的配制方法：柴油和水各lkg、肥皂60g；先将肥皂切碎，加入定量的水中加热溶化，同时将柴油在热水浴中加热到70℃，把已热好的柴油慢慢倒入热皂水中，边倒边搅拌，完全搅拌均匀，即制成48.5%的柴油乳剂)。

(4)发芽展叶期农药复配防治技术　3月下旬到4月上旬，芽子开绽，幼叶展开，果树开始生长。白粉病、蚜虫开始为害，苹果腐烂病开始进入一年的盛发期，另外越冬螨也开始活动，苹果小卷叶蛾越冬幼虫开始出蛰，取食幼芽。

这一时期是刮治苹果腐烂病的重要时期，用锋利的刀子刮除病患部，并刮除一部分边缘好的树皮，深挖到木质部，而后涂抹药剂，可以用油砷剂、30%腐烂敌可湿性粉剂100~200倍液、40%福美胂可湿性粉剂50倍液+50mg/kg萘乙酸、S-921抗生素25~30倍液、灭平腐861水剂20倍液、5度石硫合剂、络氨铜10~20倍液、30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂20~30倍液，涂抹病疤，最好喷药后外面再喷以27%无毒高脂膜100~200倍液。

这一时期防治苹果腐烂病，还可以结合防治苹果白粉病、蚜虫、卷叶蛾、尺蠖等病虫。可以在腐烂病病斑刮净后，深刮到木质部，选1~2块较大的病斑，使用40%福美胂可湿性粉剂60倍液+50mg/kg萘乙酸+黄腐酸盐200倍液+25%三唑酮可湿性粉剂20倍液+50%甲胺磷乳油30~50倍液，混合均匀的黏稠液体，如较稀可加入一些黏土或草木灰，涂抹于患部，而后用塑料布包扎，20天后解除。这一方法省工、有效，防治地上部病虫可以持效20~30天，并且保护天敌。

防治叶螨，可喷施20%三氯杀螨醇1 000倍液，5%噻螨酮乳油2 000倍液，20%双甲脒乳剂1 000~1 500倍液，20%甲氰菊酯乳油3 000~4 000倍液，70%克螨特乳油2 000~3 000倍液，10%联苯菊酯乳

油 3 300~10 000 倍液，50%溴螨酯乳油 1 000~1 250 倍液，兼治桃小食心虫。

（5）开花期农药复配防治技术　4 月中、下旬，大部分苹果进入开花期，由于花粉、花蕊对很多药剂敏感，一般不适于喷洒化学农药。但这一时期是疏花、保花、定花、定果的重要时期，要根据花量、树体长势、营养状况，确定疏花疏果措施，保证果树丰产与稳产。4 月份以后杂草也开始旺盛生长，应喷施除草剂进行防治。

1)疏花措施：苹果是一种开花较多的果树，如果开花结果过多，不仅超过苹果树体枝条的负载能力，而且也超过树体对果实生长所需养分的供应能力。长期以来，势必影响树势和果实品质，采用化学药剂进行合理的疏花疏果，可以保持树体健壮，促进高产稳产，提高果实品质。常用化学药剂有：一是萘乙酸，在盛花后 10 天以内，喷施萘乙酸 5~10mg/kg，对金冠苹果宜喷 10~20mg/kg，对隔年结果习性较强的果树应喷 15~20mg/kg。二是萘乙酰胺，是一种较好的苹果疏果剂，对于一些对萘乙酸有药害的品种、或用萘乙酸易于过量的品种，可以用萘乙酰胺。萘乙酰胺在苹果生长早期使用可起到疏果作用，而在生长后期使用则起到防止落叶的作用。一般应掌握在盛花后 10~25 天内，喷施浓度以 25~50mg/kg 为宜，但不宜用于元帅系苹果品种。另外，还可以结合防治蚜虫、卷叶蛾、尺蠖等害虫，以甲萘威 600~800mg/kg+萘乙酸 10mg/kg 在落花后 10 天以内进行化学疏果。使用疏果剂时一定要掌握好用量，不需大量疏果时，要选用浓度的低限。

2)保花保果措施：在生产中，也常常因为阴雨、大风天气而影响正常的开花与授粉，或由于去年花芽形成时受到一些影响，花芽较少。一般要采取措施，增加授粉率、保花保果，从而保证高产稳产。在果园内于花期人工放蜂，盛花期喷洒 0.3%~0.5%硼砂溶液+0.3%尿素、或 0.3%~0.5%硼砂溶液+0.1%砂糖溶液，在中心花开放六七成时喷洒一次，可以起到保花效果，并能促使花粉萌发、防治苹果缩果病。另外于花期喷洒 2，4-滴 5~30mg/kg、三十烷醇 1~2mg/kg 或落花后喷洒赤霉素 10~50mg/kg，可以提高花粉萌发率，促进座果。也可以于落花后喷洒丰产素 5 000~7 000 倍液，保花保果，改善苹果品质与产量。

4 月份以后杂草也开始出苗生长，在果园翻地、灌水后，应喷施除草剂进行防治。在大量杂草发芽前，可以施用 50%乙草胺乳油 100ml/亩+50%扑草净可湿性粉剂 50~100g/亩、或 50%乙草胺乳油 100ml/亩+24%乙氧氟草醚乳油 20~30ml/亩、50%异丙草胺乳油 150ml/亩+48%恶草酮乳油 100~150ml/亩，加水 45kg/亩，均匀喷施。注意选择晴天无风天气，不能将药液飘移到果树叶面，否则，会发生严重的药害。

（6）幼果期农药复配防治技术　5 月上、中旬，是幼果发育和春梢旺盛生长期。这一时期要注意防止生理落果，同时由于幼果抵抗力弱，田间不宜用波尔多液等刺激性农药，以免影响果面品质，可以喷洒一些保护膜抵制阴雨、寒冷、农药对果面的影响。

病虫害方面，这一时期是苹果早期落叶病、轮纹病、炭疽病的侵染期，是预防保护的关键时期。这一时期叶螨、卷叶蛾、蚜虫、尺蠖等也会造成为害，要进行一次防治。

由于这一时期营养生长、生殖生长都处于旺盛阶段，也是增施营养、喷施一些微肥的必要时期。管理上要充分调查病虫情况，了解天气变化，及时采取措施防治。

结合树势，可以喷洒一次赤霉素 GA_{4+7}30mg/kg+普路马林 10mg/kg。为疏除部分幼果，可以使用西维因 600~800mg/kg+萘乙酸 10mg/kg，并可以防治害虫。

另外，为保护幼果免受外界环境条件的影响，可以配合其他药剂使用海藻胶水剂 250 倍液、或二氧化硅 0.1%水溶液、27%无毒高脂膜乳剂 200 倍液、0.3%~0.5%的石蜡乳液等。

抓住适期，及时防治病虫害：为了减轻对幼果的影响宜选用一些刺激性小、高效的杀菌剂，一般可以使用 70%代森锰锌可湿性粉剂 1 500~2 000 倍液+50%扑海因可湿性粉剂 2 000~3 000 倍液或

70%代森锰锌可湿性粉剂 1 500~2 000 倍液+25%三唑酮可湿性粉剂 2 000 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂1 500~2 000 倍液+12.5%速保利可湿性粉剂 2 000~4 000 倍液。如选用其他杀菌剂，最好参考一定的资料或当地经验，不能乱用杀菌剂。如有卷叶蛾、尺蠖或蚜虫的为害，并考虑这一阶段螨类正处于上升时期，可以使用 40%氧化乐果乳油 1 500~3 000 倍液(浓度不宜太高，否则易造成落叶)、25%氧乐氰乳油 2 000~3 000 倍液、45%乐胺磷乳油 2 500~3 000 倍液。如有螨类为害，可用 25%尼索螨朗乳油 2 000~3 000 倍液，20%三氯杀螨醇乳油 800~1 000 倍液。

补施微肥，促进生长：这一时期营养生长、生殖生长均很旺盛，可以结合往年的生产实践，调查、分析树势情况，配合其他农药喷洒，结合使用硫酸亚铁或黄腐酸铁 0.06%~0.1%防治苹果黄叶病，用 0.2%硫酸锌防治苹果小叶病，0.2%~0.5%硼砂或四硼化钙溶液防治苹果缩果病，并结合喷洒 0.5%~1%尿素溶液。

(7)*花芽分化期农药复配防治技术*　5 月下旬到 6 月上旬，苹果生长旺盛，春梢快速生长，幼果开始长大。而这一段正是小麦收获季节，农民往往顾不上病苹果炭疽病、轮纹病、霉心病的重要侵染时期；另外，如遇干旱、高温，一般螨类要大发生。如果这一阶段，苹果早期落叶病、红蜘蛛的防治不及时，二者混合发生，将导致大量落叶，严重影响树势和当年的苹果产量。因此，这一时期必须进行一次化学防治。

防治这一阶段的苹果早期落叶病，并兼治其他病害，可以使用 50%异菌脲可湿性粉剂 2 000~3 000 倍液+70%代森锰锌可湿性粉剂 800~1 000 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 800~1 000 倍液+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000~2 000 倍液+黄腐酸盐 2 000~3 000 倍液、50%退菌特可湿性粉剂 500~800 倍液+50%多菌灵可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂 600~1 000 倍液+10%多氧霉素可湿性粉剂 2 000~3 000 倍液、35%胶悬铜胶悬剂 300~500 倍液、30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 300~400 倍液，如果天气阴雨，可以喷洒 1:2:200 波尔多液并加入 0.5%~1%明胶。

如果天气高温、干旱，发现红蜘蛛为害时要及时防治，不可拖延。早期防治可用 25%尼索螨醇乳油 1 500~2 500 倍液、28.3%噻螨酮螨特乳油(噻螨酮+杀螨特)2 000~3 000 倍液、50%杀螨丹(苯丁锡+硫磺)悬浮剂 500~800 倍液。如果结合其他害虫的防治，可以使用 50%水胺硫磷乳油 1 500 倍液+5%噻螨酮乳油 1 500~2 000 倍液、50%水胺硫磷乳油 1 500 倍液+20%甲氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、50%辛硫磷乳油 2 000 倍液+5%霸螨灵乳油 1 000~2 000 倍液、40%水胺硫磷乳油 1 500 倍液+20%三氯杀螨醇乳油 500~1 000 倍液、50%水胺硫磷乳油 2 000 倍液+20%双甲脒乳油 2 000~4 000 倍液、20%三唑磷乳油 2 000 倍液+5%联苯菊酯乳油 3 000 倍液等。

进入 6 月份以后，天气高温多雨，果园杂草发生严重，化学防治是比较有效的除草措施。以一、二年生杂草占优势的果园，用 10%草甘膦水剂 400~600ml/亩；以多年生宿根性杂草为主的果园，用 10%草甘膦水剂 600~1 000ml/亩；田间多是一年生杂草时，也可以用 20%百草枯水剂 400~1 200ml/亩。加水 45kg，均匀喷施，通常采取定向或加保护罩限位将药液喷洒于杂草茎叶。喷药时药液中加入适量表面活性剂，如加 0.1%的洗衣粉，可提高药效；施用草甘膦后，杂草受害症状表现较慢，一年生杂草需 15~20 天，多年生杂草需 25~30 天枯死；施用百草枯死草比较快速，但往往除草不干净。注意选择晴天无风天气，不能将药液飘移到果树叶面，否则，会发生严重的药害。

(8)*果实膨大期农药复配防治技术*　6 月中、下旬到 7 月中、下旬，春梢生长基本停止，花芽继续分化，果实迅速膨大。多种病虫害混合发生，是加强病虫害防治、保证丰收的关键时期。这一时期，苹果早期落叶病不断地扩展，进入发病高峰，应及时防治。苹果炭疽病和轮纹病等也在不断的侵染，并开始发病。6 月下旬到 7 月上、中旬是食心虫第一代卵和幼虫的发生期，红蜘蛛也可能大发生，蚜虫、卷叶蛾等害虫也有为害，要及时喷药防治。

这 40~50 天内，应喷施 2~3 次 1:2:200 倍液波尔多液或 35%胶悬铜胶悬剂 300~400 倍液、30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 200~400 倍液、77%可杀得可湿性粉剂 500~800 倍液。在每次降水后交替喷洒 1~5 次杀菌剂与杀虫剂，最好在 6 月下旬、7 月中旬和下旬各喷一次，但要结合具体情况确定。

防治早期落叶病，兼治其他病害，可以使用 50%退菌特可湿性粉剂 500~800 倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂 600~1 000 倍液、10%多氧霉素可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液+70%代森锰锌可湿性粉剂 800~1 000 倍液、20%井冈霉素可溶性粉剂 1 000~2 000 倍液+50%退菌特可湿性粉剂 600~800 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 800 倍液+65%代森锌可湿性粉剂 500~700 倍液、60%噻菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液+50%退菌特可湿性粉剂 600~800 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 500~2 000 倍液+70%代森锰锌可湿性粉剂 800~1 000 倍液等。

防治食心虫，要及时治卵、治初孵幼虫，防治上要使用持效较长、具有杀卵、触杀幼虫的农药，最好还能兼治螨、蚜虫的药剂。可以使用 50%对硫磷乳油 2 000 倍液+20%双甲脒乳油 2 000~3 000 倍液、45%乐斯本乳油 1 500~2 000 倍液、25%氧乐氰乳油 1 000~2 000 倍液、50%辛氰乳油 1 500~3 000 倍液、50%水胺硫磷乳油 1 000~1 500 倍液+2.5%功夫乳油 2 000~3 000 倍液、20%哒嗪硫磷乳油 1 000~1 500 倍液+2.5%联苯菊酯乳油 2 000~3 000 倍液、25%喹硫磷乳油 1 500~3 000 倍液+20%灭多威乳油 2 000~3 000 倍液等。

该时期发现红蜘蛛为害，应及时防治，用药时应注意结合害虫的防治。可以使用 50%水胺硫磷乳油 1 000~1 500 倍液+20%灭扫利乳油 1 500~2 000 倍液、25%水双氰乳油 1 000~1 500 倍液、5%噻螨酮乳油 1 500~2 000 倍液、50%水胺硫磷乳油 1 000 倍液+20%三氯杀螨醇乳油 500~800 倍液、50%杀螨丹悬浮剂 500~600 倍液等药剂对水喷雾。

进入 7 月中、下旬以后，许多苹果品种进入成熟前期，一些品种开始生理落果，是使用农药防治采前落果的关键时期。结合其他农药使用，喷洒萘乙酸 10~20mg/kg。

(9)果实成熟期农药复配防治技术　7 月下旬以后，苹果开始进入成熟阶段。这一时期苹果炭疽病、轮纹病开始大量发病，在田间开始出现病斑时，应及时喷药治疗。这时一般天气阴雨、湿度大，霉心病、疫腐病、褐腐病也有发生，应注意防治。8 月上、中旬是第二代桃小食心虫、苹小食心虫卵、幼虫发生盛期，应注意田间观察，适期防治。一般要施药 1~3 次。

防治苹果炭疽病、轮纹病，并兼治其他病害，可以使用 50%多菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液+40%乙膦铝可湿性粉剂 600 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液+50%退菌特可湿性粉剂 500 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液+40%乙膦铝可湿性粉剂 500 倍液、50%复方硫菌灵可湿性粉剂 600~800 倍液、6%乐必耕可湿性粉剂 1 500 倍液+50%退菌特可湿性粉剂 500~800 倍液、75%病定清可湿性粉剂 1 500 倍液+50%多菌灵可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液等。

防治苹果食心虫等害虫，可以使用 20%灭多威乳油 2 000~3 000 倍液+50%水胺硫磷乳油 1 500 倍液、20%灭多威乳油 2 000~3 000 倍液+40%久效磷乳油 1 000~2 000 倍液、20%灭多威乳油 2 000 倍液+20%氰戊菊酯乳油 2 000~4 000 倍液、50%水胺硫磷乳油 1 000~1 500 倍液+10%氯氰菊酯乳油 2 000 倍液、25%氧乐氰乳油 1 000~1 500 倍液、21%灭杀毙乳油 1 000~2 000 倍液、50%辛氰乳油 1 000~2 500 倍液。

(10)营养恢复期农药复配防治技术　进入 9 月份以后，多数苹果已经成熟、采摘，苹果生长进入营养恢复期。这一时期苹果树势较弱，一般天气多阴雨、潮湿，腐烂病又有所发展，应及时刮除树皮腐烂部分，前面的方法涂沫药剂。这一时期还有炭疽病、轮纹病、早期落叶病的为害，应喷施 1~2 次 1:2:200 的波尔多液，有时还要及时防治害虫，以保护叶片，进行正常的营养恢复。

二、梨树病虫草害防治策略与农药应用技术

梨树病虫害是影响梨果产量和品质的重要障碍，目前我国梨树病虫害约有近 90 种。其中对梨树生产为害较大，发生较普遍的病虫害有梨黑星病、梨轮纹病、梨锈病、梨黑斑病、梨树腐烂病、食心虫、蚜虫、梨网蝽等；同时，果园杂草为害也较严重。

1.**梨黑星病**

分布为害 梨黑星病是我国北方梨区发生和为害的病害之一，在南方各梨区其为害也在逐年加重。

症　　状 梨黑星病能够侵染梨树所有的绿色幼嫩组织，如叶片及叶柄、芽、花序、新梢及一年生枝条等部位，其中以叶片和果实受害最为常见。刚展开的幼叶最感病，叶部病斑主要出现在叶片背面，尤以沿叶脉处较多。初期沿叶脉长出星状放射的墨绿色至黑色霉状物。幼果发病，果柄或果面形成黑色或墨绿色的圆斑，导致果实畸形、开裂，甚至脱落。成果期受害，形成圆形凹陷斑，病斑表面木栓化、开裂，呈“荞麦皮”状。病芽的主要特征是鳞片变黑并产生黑霉，重病芽瘦弱甚至枯死，枯芽不能萌发，常在芽基周围形成近圆形黑斑。

病　　原 有性世代为梨黑星菌 *Venturia pirina* 属子囊菌亚门黑星菌属；在自然界常见其无性世代为梨黑星孢 *Fusicladium virescens*。分生孢子梗丛生，暗褐色，粗而短，无分枝，直立或弯曲。分生孢子着生于孢子梗的顶端或中部，分生孢子淡褐色或橄榄色，葵花籽形、纺锤形、椭圆形或卵圆形，单胞，但少数在萌发时可产生一个隔膜。子囊壳圆球形或扁圆形，黑褐色，喙部突出。子囊棍棒状，聚生于假囊壳底部，无色透明，每个子囊内含有 8 个鞋底状子囊孢子。子囊孢子淡黄绿色或淡黄褐色，双胞。

发生规律 以菌丝体和分生孢子在病芽鳞片上越冬，第二年春天发芽时，雨水传播造成叶片和果实的初侵染；或以未成熟的子囊壳在落地病叶中越冬，第二年春天梨树发芽期子囊孢子发育成熟，子囊孢子弹射出壳借风传播，造成叶、果的初侵染。一般年份从 4 月下旬至 5 月上旬开始发病；7~8 月进入雨季，叶、幼果发病严重；8 月下旬至 9 月上旬，近成熟的梨果发病重。

防治方法 清除落叶，彻底防治幼树上的黑星病，加强肥水管理，适当疏花、疏果，控制结果量，保持树势旺盛，合理修剪，使树膛内通风透光。

梨树将要萌芽时喷布 1~3°波美度石硫合剂或用硫酸铵 10 倍液进行淋洗式喷洒，或在梨芽膨大期用 0.1%~0.2%代森铵溶液喷洒枝条。芽萌动时喷药。芽萌动时喷洒有效药剂，如 40%氟硅唑乳油 3 000~4 000 倍液、12.5%烯唑醇可湿性粉剂 800~1 000 倍液、12.5%腈菌唑可湿性粉剂 800~1 000 倍液等。

花前、落花后幼果期，雨季前，梨果成熟前 30 天左右，梨果成熟前各喷药 1 次，可喷洒 40%氟硅唑乳油 3 000 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 600~800 倍液、12.5%烯唑醇粉剂 800 倍液、波尔多液(1:1:160 或 1:3:320)、65%代森锌可湿性粉 500~700 倍液、35%碱式硫酸铜胶悬剂 300~500 倍液、50%退菌特可湿性粉 600~800 倍液、80%碱式硫酸铜 600~800 倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 500~600 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液、25%多菌灵可湿性粉剂 250 倍液、75%百菌清 800~1 000 倍液，45%代森铵 1 000 倍液、50%亚胺唑可湿性粉 1 000~1 400 倍液、25%戊唑醇水乳剂 3 000 倍液、50%腐霉利 1 500~2 000 倍液，防治效果也很好。为了增加展着性，可加入相当于药液量 1/3 000 的皮胶或 1/1 000 松香皂、0.03%皮胶或 0.1%6501 辅剂。在喷布杀虫剂时，可混加磷酸二氢钾或尿素 300 倍液，不仅增加树体营养，而且对梨黑星病也有较好的防治效果。

2.梨黑斑病

分布为害 梨黑斑病是梨树常见病害，也是贮藏期主要病害之一。全国普遍发生，以南方发生较重。

症　　状 主要为害果实、叶片及新梢。病叶上开始时产生针头大、圆形、黑色的斑点，后斑点逐渐扩大成近圆形或不规则形，中心灰白色，边缘黑褐色，有时微现轮纹。潮湿时，病斑表面遍生黑霉。叶片上长出多数病斑时，相互愈合成不规形的大病斑，叶片成为畸形，引起早期落叶。初在幼果面上产生一个至数个黑色圆形针头大斑点，逐渐扩大成近圆形或椭圆形。病斑略凹陷，表面遍生黑霉。果实长大时，果面发生龟裂，裂隙可深达果心，在裂缝内也会产生很多黑霉，病果往往早落。叶柄及新梢上病斑黑色，椭圆形，凹陷，病健分界处常产生裂缝，有时呈疮痂状，遇风易折断。

病　　原 *Alternaria kikuchiana* 称菊池链格孢，属于半知菌亚门真菌。分生孢子梗褐色或黄褐色，数根至10余根丛生，单一，少数有分枝；基部较粗，先端略细，有隔膜3~10个。分生孢子常2~3个链状长出，形状不一，普通为短棍棒状，基部膨大，顶端细小，往往有较长的嘴胞，有横隔膜4~11个，纵隔膜0~9个，隔膜所在处略缢缩。老熟的分生孢子，壁较厚，暗褐色；幼嫩的分生孢子则壁薄而呈黄褐色或暗黄色。

发生规律 以分生孢子及菌丝体在病梢、芽及病叶、病果上越冬。第二年春季，越冬的和病组织上新产生的分生孢子，通过风雨传播，引起初次侵染。以后新旧病斑上陆续产生分生孢子，引起重复侵染。在南方梨区，一般从4月下旬开始发生至10月下旬以后才逐渐停止，而以6月上旬至7月上旬，即梅雨季节发病最严重。在华北梨区，一般从6月开始发病，7~8月雨季为发病盛期。

防治方法 在果树萌芽前应做好清园工作。剪除有病枝梢，清除果园内的落叶、落果，全部加以销毁。在果园内间作绿肥，或增施有机肥料，促使生长健壮，增强植株抵抗力，以减轻发病。套袋可以减轻发病，套袋时间南方一般在5月上中旬以前进行。

可于梨树发芽前喷药保护，约3月上、中旬，喷一次0.3%~0.5%五氯酚钠、混合波美5度石硫合剂，40%福美胂可湿性粉剂100倍液、或65%五氯酚钠100~200倍液，以消灭枝干上越冬的病菌。在果树生长期，喷药次数要多一些，南方一般在落花后至梅雨期结束前，即在4月下旬至7月上旬，都要喷药保护。喷药间隔期为10天左右，共约喷药7~8次。为了保护果实，套袋前必须喷一次，喷后立即套袋。开花前和开花后，结合防治梨树锈病，各喷一次1:2:200~240波尔多液或3波美度石硫合剂；落花达70%时喷50%果病灵可湿性粉剂800倍液；12天以后喷波尔多液(1:2:250)，以后两种药剂交替使用，12天喷一次，效果好；或从5月中下旬开始，喷波尔多液1~2次，间隔20天左右，也可用50%代森铵水剂1 000倍液、或65%代森锌可湿性粉剂500倍液、50%退菌特可湿性粉600~800倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 500倍液、10%多氧霉素1 000~1 500倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂800~1 000倍液、75%百菌清可湿性粉剂800倍液，交替使用。

药剂浸果，对采收后仍可发病的果实，采收后用内吸性杀菌剂处理果实，可试用50%异菌脲可湿性粉剂1 500倍液浸果10分钟。低温贮藏：采用低温贮藏(0~5℃)，可以抑制黑斑病的发展。

3.梨轮纹病

分布为害 梨轮纹病是我国梨树上的重要病害之一，其发生和为害呈逐年上升趋势。有些梨园，枝干发病率达100%，病果率达40%~50%。

症　　状 主要为害枝干和果实，有时也可为害叶片。枝干受害，以皮孔为中心先形成暗褐色瘤状突起，病斑扩展后成为近圆形或扁圆形暗褐色坏死斑，直径约5~15mm。秋后病斑停止扩展，沿病斑外缘产生一圈裂纹，边缘翘起呈马鞍状。果实病斑以皮孔为中心，初为水渍状浅褐色至红褐色圆形烂斑，在病斑扩大过程中逐渐形成浅褐色与红褐色至深褐色相间的同心轮纹。叶片病斑初期近圆形

或不规则形，褐色，略显同心轮纹；后期逐渐变为灰白色，其上散生稀疏的小黑点。

病　　原　*Physalospora piricola*称梨生囊孢壳菌，属子囊菌亚门真菌；无性世代 *Macrophoma kawatsukai* 称轮生大茎点菌，属半知菌亚门真菌。子囊壳埋生于寄主表皮下，在子座中单生，黑褐色，有短喙。子囊长棍棒形，每个子囊内含有 8 个子囊孢子。子囊孢子无色至淡黄色，椭圆形。无性态分生孢子器黑褐色，球形或近球形。分生孢子无色，单胞，钝纺锤形至长椭圆形。

发生规律　以菌丝体、分生孢子器及子囊壳在枝干病部越冬。翌年梨树发芽时继续扩展侵害枝干。北方梨产区枝干上的老病斑一般 4 月上中旬开始扩展，4 月下旬至 5 月扩展较快，6 月较慢，7~8 月基本停止，9~10 月又继续扩展，11 月以后停止。落花后 10 天左右的幼果即可受害。从幼果形成至 6 月下旬最易感病，7 月上旬至 8 月上旬，感病性显著降低，但 8 月份多雨时，采收前仍可受到明显侵染。温度在 20℃以上，相对湿度 75%以上，1 次降雨量 10mm 或连续 3~4 天阴雨，病害传播最快。25~30℃时，病果腐烂最快。

防治方法　合理修剪，合理疏花、疏果。增施有机肥，氮、磷、钾肥料要合理配施，避免偏施氮肥，使树体生长健壮。冬季做好清园工作，减少和消除侵染源，果实套袋。

发芽前喷铲除剂，可喷一次 0.3%~0.5%的五氯酚钠和 3~5 波美度石硫合剂混合液，或单用石硫合剂，或 40%的福美胂可湿性粉剂 100 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 100 倍液、5%菌毒清水剂 100 倍液。可以杀死部分越冬病菌。如果先刮老树皮和病斑再喷药则效果更好。

生长期施药可以用 50%多菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液、50%退菌特可湿性粉剂 600~800 倍液、90%三乙膦酸铝原粉 800~1 000 倍液、1:2:240~360 倍波尔多液、80%敌菌丹可湿性粉剂 1 000 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、40%百菌清可湿性粉剂 1 000 倍液、40%氟硅唑乳油 3 000 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 600~1 000 倍液、6%氯苯嘧啶醇可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液，喷药的时间是从落花后 10 天左右（5 月上中旬）开始，到果实膨大结束为止（8 月上旬~8 月中旬）。一般年份可喷药 4~5 次、即 5 月上中旬、6 月上中旬（麦收前）、6 月中下旬（麦收后）、7 月上中旬、8 月上中旬。如果早期无雨，第一次可不喷，如果雨季结束较早，果园轮纹病不重，最后一次亦可不喷。雨季延迟，则采收前还要多喷一次药。

4.梨锈病

分布为害　梨锈病是梨树重要病害之一，我国南北梨区普遍发生，在果园附近有松柏等松柏科植物较多的地区，发病较为严重。今后随着街道及庭院化的发展，桧柏类树木栽植数量的增多，梨锈病有日益加重为害的趋势。

症　　状　主要为害幼叶、叶柄、幼果及新梢。起初在叶正面发生橙黄色、有光泽的小斑点。后逐渐扩大为近圆形的病斑，病斑中部橙黄色，边缘淡黄色，最外面有一层黄绿色的晕圈，表面密生橙黄色针头大的小粒点。天气潮湿时，其上溢出淡黄色黏液。黏液干燥后，小粒点变为黑色。病斑组织逐渐变肥厚，叶片背面隆起，正面微凹陷，在隆起部位长出灰黄色的毛状物。幼果初期病斑大体与叶片上的相似。病部稍凹陷，病斑上密生初橙黄色后变黑色的小粒点。后期在同一病斑的表面，产生灰黄色毛状物。病果生长停滞，往往畸形早落。

病　　原　*Gymnosporangium haraeanum* 称梨胶锈菌，属担子菌亚门真菌。性孢子器扁烧瓶形，埋生于梨叶正面病组织的表皮下，孔口外露，内生许多无色单胞纺锤形或椭圆形的性孢子。锈子器丛生于梨叶病斑的背面，或嫩梢、幼果和果梗的肿大病斑上，细圆筒形，组成锈子器壁的护膜细胞长圆形或梭形，有长刺状突起，内生锈孢子。锈孢子球形或近球形。橙黄色，表面有瘤状细点。冬孢子角红褐色或咖啡色，圆锥形。冬孢子纺锤形或长椭圆形，双胞，黄褐色，在每个细胞的分隔处各有两个发芽孔，柄细长，其外表被有胶质，遇水胶化。

发生规律 病菌只在春季侵染梨树1次，是典型的单病程病害。病菌以多年生菌丝体在桧柏类植物的发病部位越冬，春天3月间产生冬孢子角。冬孢子角在梨树发芽展叶期吸水膨胀，萌发产生担孢子，随风传播至梨树的嫩叶、新梢及幼果上，遇适宜条件萌发产生芽管，直接从表皮细胞或气孔侵入。梨树从展叶开始直至展叶后20天容易被感染，展叶25天以上，叶片一般不再受感染。刚落花的幼果易受害，成长期的果实也可被侵染。2~3月气温高，3月下旬与4月下旬的雨水多发病重。

防治方法 防治策略是控制初侵染来源，新建梨园应远离桧柏、龙柏等柏科植物，防止担孢子侵染梨树，是防治梨锈病的根本途径。在梨树萌芽前在桧柏等转主寄主上喷药1~2次，以抑制冬孢子萌发产生担孢子。较好的药剂有2~3oBe石硫合剂、0.3%五氯酚钠与石硫合剂的混合液或1:1~2:100~160的波尔多液等。

喷药保护梨树，一般年份可在梨树发芽期喷第一次药，隔10~15天再喷一次即可；春季多雨的年份，应在花前喷一次，花后喷1~2次，每次间隔10~15天；春季干旱的年份可以少喷或不喷药，以波尔多液效果较好，浓度为1:2:160~200倍液。三唑酮对该病有特效，一般在4月中、下旬喷15%三唑酮乳油1 000~1 500倍液即可控制为害。其他如0.3~0.5度石硫合剂、40%福美胂可湿性粉剂1 500倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂600~800倍液、0.3%五氯酚钠300倍液加1度石硫合剂混合液、65%代森锌可湿性粉剂500倍液、50%硫悬浮剂200倍液、50%退菌特可湿性粉剂800~1 000倍液、65%福美锌可湿性粉剂300~500倍液、20%萎锈灵乳剂400倍液等。

5.梨褐腐病

分布为害 梨褐腐病是仁果类生长后期和贮藏期重要病害，在全国各梨产区普遍发生较重。

症　　状 褐腐病只为害果实。在果实近成熟期发生，初为暗褐色病斑，逐步扩大，几天可使全果腐烂，斑上生黄褐色绒状颗粒成轮状排列，表生大量分生孢子梗和分生孢子，树上多数病果落地腐烂，残留树上的病果变成黑褐色僵果。

病　　原 *Monilinia fructigena* 称果产核盘菌，属子囊菌亚门真菌。子囊盘自僵果内菌核生出，菌核黑色，不规则形，子囊盘漏斗状，外部平滑，灰褐色，盘梗色泽较浅，子囊无色，长圆筒形，内生8个孢子，侧丝棍棒形，子囊孢子单胞、无色、卵圆形。无性阶段为 *Monilia fructigena.* 称仁果丛梗孢。病果表面产生绒球状霉丛是病菌的分生孢子座，其上着生大量分生孢子梗及分生孢子。分生孢子梗丛状，顶端串生念珠状分生孢子，分生孢子椭圆形，单胞、无色。

发生规律 以菌丝体在树上僵果和落地病果内越冬，翌春产生分生孢子，借风雨传播，自伤口或皮孔侵入果实。在果实贮运中，靠接触传播。在高温、高湿及挤压条件下，易产生大量伤口，病害常蔓延。8月上旬至9月上旬果实近成熟期多雨潮湿时发病重。

防治方法 及时清除初侵染源，发现落果、病果、僵果等立即清出园外，集中烧毁或深埋；早春、晚秋实行果园翻耕。适时采收，减少伤口。严格挑选，去除病、伤果，分级包装，避免碰伤。贮窖温度保持1~2℃，相对湿度90%。

喷药保护，发病较重的果园，花前喷3~5°Be石硫合剂或45%晶体石硫合剂30倍液。北方梨产区应在8月下旬至9月上旬喷药2次，药剂选用1:2:200波尔多液、或45%晶体石硫合剂300倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液、50%多菌灵可湿性粉剂600倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 000倍液、77%氢氧化铜微粒可湿性粉剂500倍液。

6.梨树腐烂病

分布为害 梨树腐烂病是梨树主要枝干病害，我国东北、华北、西北及黄河故道地区都有发生。当病斑环绕整个主枝时，主枝即死亡，严重发生时可造成死树和毁园。

症　　状 为害枝干引起枝枯和溃疡两种症状。枝枯型：多发生在极度衰弱的梨树小枝上，病斑

形状不规则，边缘不明显，扩展迅速，很快包围整个枝干，使枝干枯死，并密生黑色小粒点。病树的树势逐年减弱，可造成全树枯死。溃疡型：树皮上的初期病斑椭圆形或不规则形，稍隆起，皮层组织变松，呈水渍状湿腐，红褐色至暗褐色。以手压之，病部稍下陷并溢出红褐色汁液，此时组织解体，易撕裂，并有酒糟味。腐烂病菌偶尔也可通过伤口侵害果实，初期病斑圆形，褐色至红褐色软腐，后期中部散生黑色小粒点，并使全果腐烂。

病　　原　*Valsa ambiens* 称梨黑腐皮壳，属子囊菌亚门真菌。子座散生，分布较密，初埋生，后突破表皮。子座内生子囊 4~20 个，棍棒状，顶部圆或平截。子囊含子囊孢子 4 个或 8 个，单胞，无色。无性阶段为*Cytospora ambiens* 称迂回壳囊孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子器生于子座内，1 个子座只含 1 个分生孢子器，孢子腔多室，不整形，具 1 孔口，器壁上内生分生孢子梗，分生孢子梗单胞无色，不分枝。其上着生香肠形分生孢子，两端钝圆，单胞无色。

发生规律　以子囊壳、分生孢子器和菌丝体的形式在病组织上越冬，春天形成子囊孢子或分生孢子，借风雨传播，造成新的侵染。1 年中春季盛发，夏季停止扩展，秋季再活动，冬季又停滞，出现两个高峰期。结果盛期管理不好，树势弱，水肥不足的易发病。

防治方法　增施有机肥料，适期追肥；防止冻害；适量疏花疏果；合理间作，提高树势。结合冬剪，将枯梢、病果台、干桩、病剪口等死组织剪除，减少侵染源。

早春、夏季注意查找病部，认真刮除病组织，涂抹杀菌剂。刮树皮：在梨树发芽前刮去翘起的树皮及坏死的组织，刮皮后结合涂药或喷药。可喷布 50%福美胂可湿性粉剂 300 倍液，1~3 度石硫合剂，70%甲基托布津可湿性粉剂 1 份加植物油 2.5 份，50%多菌灵可湿性粉剂 1 份加植物油 1.5 份混合，S-921 抗菌素 20~30 倍液，30%腐烂敌 30 倍液等，以防治病疤复发。

7.梨树干枯病

为害症状　苗木受害时，在茎基部表面产生椭圆形、梭形或不规则形状的红褐色水渍状病斑；以后病斑逐渐凹陷，病健交界处产生裂缝，并在病斑表面密生黑色小粒点。大树的主枝和分枝受害初期为近圆形、深色水渍状斑点，发病部位浅，随病情发展，病斑扩大成近椭圆形褐色斑，皮层也进一步腐烂并凹陷，病健交界处裂开，上生黑色小点为病原菌分生孢子器。重病枝干皮层折裂翘起，露出木质部，整枝枯死。

病　　原　*Phomopsis fukushii* 称福士拟茎点霉，属半知菌亚门真菌。分生孢子器生于寄主表皮下，分生孢子器扁球形，分生孢子具二型，α 型近椭圆形，β 型的柄生孢子钩状。两种孢子均无色，单胞。

发生规律　以菌丝体和分生孢子器在病部越冬，翌春产生分生孢子，借风雨及昆虫传播，引起初侵染。高湿条件下，侵入的病菌产生孢子进行再侵染。6 月气温较高，病斑扩展更快。气温高利于病害发生。土层瘠薄的山地或砂质土壤、地势低洼、土壤黏重、排水不良、施肥不足、生长势衰弱、通风不良的梨园发病均较重。

防治方法　干枯病可以通过苗木传播，所以调出的苗木必须经过检疫。增施肥料、合理修剪、剪除病枯枝、适时灌水，低洼地注意排水。

早春萌芽前喷 5 波美度石硫合剂一次，在苗木生长期，可喷布 160 倍液石灰倍液量式波尔多液，或 50%退菌特可湿性粉剂 800 倍液。

发病初期喷 50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液，1:1:200 倍波尔多液，40%多·硫悬浮剂600 倍液。也可刮除病斑，并用托布津油膏涂抹病部。成年树病斑应重刮皮或在病部纵横划道，再涂 40%福美胂可湿性粉剂 50 倍液或 843 康复剂，或采用梨轮纹病和腐烂病的方法治疗。

8.梨褐斑病

为害症状 主要为害叶片，最初产生圆形、近圆形的褐色病斑，边缘明显，后渐扩大，严重时，一叶上有数十个病斑，后相互愈合成不规则形大斑。后期，病斑中间灰白色，密生黑色小点，周围褐色，最外层边缘则黑色，病叶早落。有时亦为害果实，症状与叶片相似，后随果实发育，病斑稍凹陷，褐色。

病　　原 *Mycosphaerella sentina* 称梨褐斑小球壳菌，属于子囊菌亚门真菌。分生孢子器球形或扁球形，暗褐色，有孔口。分生孢子针状，无色，有 3~5 个隔膜。子囊壳球形或扁球形，黑褐色。子囊棍棒状，无色透明。子囊孢子纺锤形或圆筒形，稍弯曲，无色，有一个隔膜，分成大小相等的 2 个细胞。

发生规律 以分生孢子器及子囊壳在落叶的病斑上越冬。第二年春季通过风雨散播分生孢子或子囊孢子，孢子沾附在新叶上，侵入叶片，引起初次侵染。在梨树生长期中，病斑上能形成分生孢子器，其中成熟的分生孢子，可通过风雨传播，再次侵害叶片。在 5~7 月间，天气多雨、潮湿，发病重。树势衰弱、排水不良的果园，发病也多。病害一般在 4 月中旬开始发生，5 月中、下旬盛发。发病严重的，在 5 月下旬就开始落叶，7 月中、下旬落叶最严重。

防治方法 冬季扫除落叶，集中烧毁，或深埋土中。在梨树丰产后，应增施肥料，促使树势生长健壮，提高抗病力。

早春梨树发芽前，结合防治梨锈病，喷布一次 3 波美度石硫合剂混 200 倍液五氯酚钠，或 1:2:200 波尔多液。

落花后，约 4 月中下旬病害初发时，喷第二次药。可选用 50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液、25%多菌灵可湿性粉剂 300 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 600 倍液、200 倍液锌铜石灰液（硫酸锌 0.5:硫酸铜 0.5:石灰 2:水 200）。

在多雨有利病害盛发的年份，可于 5 月上中旬再喷 1 次药。可用 200 倍液锌铜石灰液（硫酸锌 0.5:硫酸铜 0.5:石灰 2:水 200）、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液、50%退菌特可湿性粉剂 600 倍液、25%多菌灵可湿性粉剂 300 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 600 倍液。

9.梨树其他病害

梨树其他病害种类及防治方法见表 37。

表 37　梨树其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
梨白粉病	叶背面产生圆形的白色霉点，继续扩展成不规则白色粉状霉斑，严重时布满整个叶片	*Phyllactinia pyri* 称梨球针壳菌，属子囊菌亚门真菌	以闭囊壳在落叶上或黏附在枝干表面越冬。借风传播。7 月开始发病，秋季为发病盛期	20%三唑酮乳油 1 500~2 000 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800~900 倍液
梨煤污病	在果面产生深褐色或黑色煤烟状污斑，边缘不明显，可覆盖整个果面	*Gloeodes pomigena* 称仁果黏壳孢，属半知菌亚门真菌	以分生孢子器在病枝上越冬。借风传播为害，进入雨季较严重	50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 600~800 倍液，50%多菌灵可湿性粉剂 500~600 倍液
梨干腐病	枝干病部表皮翘起，呈纵横龟裂，突起小黑点，潮湿时有灰白色黏液	*Botryosphaeria* sp. 系葡萄座腔菌属病菌，属子囊菌亚门真菌	以分生孢子器在发病的枝干上越冬，借雨水传播，发病高峰是在近成熟期	45%晶体石硫合剂 300 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 700 倍液
洋梨干枯病	果枝和枝梢染病初生红褐色至黑褐色溃疡斑，向上下四周扩展，环缢整枝，变黑枯死	*Diaporthe ambigua* 称含糊间座壳，属子囊菌亚门真菌	以菌丝体或分生孢子、子囊壳在病组织上越冬，借雨水传播，从伤口侵入	5 度石硫合剂

续表 37

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
梨炭疽病	果面出现淡褐色水渍状的小圆斑，以后病斑逐渐扩大，色泽加深，并且软腐下陷	*Glomerella cingulata* 称围小丛壳，属子囊菌亚门真菌	以菌丝体在病果或病枝上越冬，4~5 月多阴雨，侵染早；6~7 月阴雨连绵，发病重	50%敌菌灵可湿性粉剂 500~600 倍液，或 75%百菌清可湿性粉剂 500 倍液
梨白纹羽病	为害根部，病根表面有大量白色菌丝，病根皮层及木质部腐烂	*Rosellinia necatrix* 称褐座坚壳，属子囊菌亚门真菌	以菌丝、菌索及菌核在病残体上越冬，直接侵入或伤口侵入	40%福美胂可湿性粉剂 500~800 倍液，40%五氯硝基苯粉剂 50~100 倍液

10.**梨小食心虫**

分　　布　梨小食心虫(*Grapholitha molesta*)属鳞翅目小卷叶蛾科。分布全国各地，是最常见的一种食心虫。

为害特点　梨小食心虫为害新梢时，多从新梢顶端叶片的叶柄基部蛀入髓部，由上向下蛀食，蛀孔外有虫粪排出和树胶流出，被害嫩梢的叶片逐渐凋萎下垂，最后枯死。为害果实时，幼虫蛀入果肉纵横蛀食，常使果肉变质腐败、不堪食用。

形态特征　成虫全体暗褐或灰褐色。触角丝状，下唇须灰褐上翘。前翅灰黑，其前缘有 7 组白色钩状纹；翅面上有许多白色鳞片，中央近外缘 1/3 处有 1 白色斑点，近外缘处有 10 个黑色小斑，后翅暗褐色，基部色淡，两翅合拢，外缘合成钝角。卵扁椭圆形，中央隆起，半透明。刚产卵乳白色，近孵时可见幼虫褐色头壳。末龄幼虫体淡红至桃红色，腹部橙黄，头褐色，前胸背板黄白色，透明，体背桃红色。蛹纺锤形，黄褐色。茧丝质白色，长椭圆形。

发生规律　华北地区一年发生 3~4 代，黄淮海地区 4~6 代，华南 6~7 代。以老熟幼虫在梨树和桃树的老翘皮下、根颈部、杈丫、剪锯口、吊树干、草绳、石缝中、堆果场等处结茧越冬。越冬幼虫于第二年春季 4 月上旬开始化蛹，4 月下旬越冬代成虫羽化，羽化盛期为 5 月下旬。6 月下旬至 8 月上旬第一代成虫出现，继续在桃树上产卵。第二代成虫在 7 月中旬至 8 月下旬出现。8 月下旬是为害梨果最多的时期，第三代成虫约在 8 月中旬至 9 月下旬出现，在 9 月 2 日以后脱果的幼虫，基本都滞育越冬。

防治方法　新建园时尽可能避免桃、梨及其他果树混栽，或栽植过近。早春发芽前，有幼虫越冬的果树，刮除老树皮，刮下的树皮集中烧毁。越冬幼虫脱果以前(北方果区一般在 8 月中旬前)，在主枝、主干上束草诱集脱果幼虫，晚秋或早春取下烧掉。

在幼虫蛀果前喷药防治幼虫，可选用 40%乐果乳油 1 000~1 500 倍液，50%马拉硫磷乳油 1 000 倍液，50%杀螟硫磷乳油 1 500 倍液，90%晶体敌百虫 1 000 倍液，20%氰戊菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、25%溴氰菊酯 1 000~2 000 倍液、25%甲萘威可湿性粉剂 1 000 倍液、10%氯氰菊酯乳油 2 000 倍液、1.8%阿维菌素乳油 1 000~2 000 倍液。喷药次数要每隔离 15 天左右喷一次，连续喷 2~3 次为宜。

11.**梨星毛虫**

分　　布　梨星毛虫(*Illiberis pruni*)属鳞翅目斑蛾科。该虫分布于辽宁、河北、山西、河南、陕西、甘肃、山东等省的梨产区。

为害特点　以幼虫食害芽、花蕾、嫩叶等。幼虫出蛰后钻入花芽内为害，使花芽中空，变黑枯死，而后继续为害花蕾，刚开绽的花芽被蛀食，芽肉、花蕾、芽基组织被蛀空，花不能开放，部分被蛀花虽能张开，但歪扭不正，并有褐色伤口或孔洞。展叶后幼虫转移到叶片上吐丝，将叶片缀连成饺子状叶苞，幼虫在虫苞内为害。取食叶肉，仅残留叶背的表皮层。夏季孵化的幼虫不包叶，在叶背面食叶肉，

严重时可吃光叶片。

形态特征 成虫灰黑色，复眼紫黑至浓黑色，触角锯齿状，雄蛾短羽状，头胸部均有黑色绒毛，翅脉清晰可见。卵扁平，椭圆形，初产乳白色，渐变黄白色，近孵化时变褐色。老幼虫体白色，纺锤形，头小黑色缩于前胸。初孵幼虫淡紫色，2~3 龄体暗黄色，背有 5 条暗紫色纵线，越冬幼虫外有丝茧。蛹纺锤形，初黄白色，后期变黑褐色。茧白色双层。

发生规律 一年发生 1~2 代，以幼龄幼虫在树干老翘皮和裂缝下越冬。第二年 4 月上旬，花芽露绿时，幼虫开始出蛰，4 月中旬花芽膨大至开绽时，开绽期钻入花芽内蛀食花蕾或芽基，为出蛰盛期。6 月下旬至 7 月中旬出现成虫，7 月上旬为羽化盛期，到 7 月下旬至 8 月上旬，陆续潜入越冬场所，休眠越冬。发生 2 代区，第 2 代幼虫 8 月上旬发生，并陆续结茧过冬。

防治方法 早春幼虫出蛰前刮去树皮杀死幼虫。在早春果树发芽前，越冬幼虫出蛰前，对老树进行刮树皮，对幼树进行树干周围压土，刮下的树皮要集中烧毁。

越冬后出蛰幼虫，梨树花芽膨大期是施药防治梨星毛虫越冬后出蛰幼虫的适期。可喷 95%敌百虫 1 000~2 000 倍液、20%氰戊菊酯 1 000~2 000 倍液、25%溴氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、25%甲萘威可湿性粉剂 1 000 倍液、10%氯氰菊酯乳油 2 000 倍液、1.8%阿维菌素乳油 1 000~2 000 倍液。

12.**梨花网蝽**

分　　布 梨花网蝽(*Stephanitis nashi*)属半翅目网蝽科。在我国梨产区均有分布，发生严重时影响树势，影响果实品质和经济价值。

为害特点 成虫和若虫群集叶背面刺吸汁液，受害叶片正面初期呈现黄白色成片小斑点，严重时叶片苍白。叶背有成片的斑点状黑褐色黏稠粪便和成虫产卵时在卵孔上分泌的小黑点。

形态特征 成虫：体扁平暗褐色，头小，触角丝状。复眼暗褐色，前翅布满网状纹，前翅叠起构成深褐色“X”形斑，前翅及前胸翼状片均半透明。卵椭圆形，黄绿色，一端弯曲。初孵幼虫乳白色半透明，渐变为淡绿色，然后变为褐色，若虫共 5 龄，3 龄后生翅芽。

发生规律 1 年发生 3~5 代。以成虫潜伏在落叶下、树干翘皮、崖壁裂缝及果园四周灌木丛中越冬。越冬成虫在果树发芽后的 4 月上旬开始出蛰，4 月下旬至 5 月上旬为出蛰高峰期。第一代成虫6 月发生，第二代成虫 7 月上旬发生，第三代 8 月发生，第四代 8 月底发生。全年为害最重时期为 7~8 月份，即第二、第三代发生期。第四代成虫 9 月下旬至 10 月上旬开始飞向越冬场所，以 10 下旬最多。

防治方法 成虫春季出蛰活动前，彻底清除果园内及附近的杂草、枯枝落叶，集中烧毁或深埋，消灭越冬成虫；秋、冬季节清扫落叶、清除杂草、刮粗皮、松土刨树盘、消灭越冬成虫，果实套袋。

化学防治关键时期是越冬成虫出蛰至第一代若虫发生期，最好在梨树落花后，成虫产卵之前，以压低春季虫口密度，喷布 50%马拉硫磷乳油 1 500~2 000 倍液、80%敌敌畏乳油 2 000 倍液、50%杀螟硫磷乳油 1 500~2 000 倍液、40%乐果乳油 2 000 倍液、90%敌百虫 800~1 000 倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油 1 000 倍液、20%甲氰菊酯乳油 1 000 倍液、40.7%毒死蜱乳油 1 000~2 000 倍液、35%硫丹乳油 1 500~2 000 倍液。

13.**梨茎蜂**

分　　布 梨茎蜂(*Janus piri*)属膜翅目茎蜂科。是梨树主要害虫之一。该虫分布于北京、辽宁、河北、河南、山东、山西、四川、青海等省、直辖市。

为害特点 成虫和幼虫为害嫩梢和二年生枝条。成虫产卵时锯折嫩梢和叶柄，卵产于锯口下端组织内。卵所在处的表皮略隆起，刺伤口呈小黑点，锯口上嫩梢萎蔫。卵孵化后幼虫由断梢部向下蛀食，直至二年生枝条。被害枝不久枯死，成黑色枯桩，影响抽梢和树形。

形态特征 成虫：体黑色，前胸背板后缘两侧，中胸背中央与两侧，后胸背末端和翅基部均为黄

色，触角丝状黑色，翅透明，各足基节与转节为黄色，腿节、胫节及跗节为褐色。卵长椭圆形，乳白色，半透明。幼虫乳白色，体背扁平，多横皱纹，头胸部向下弯曲，尾端向上翘，头部淡黄色，口器褐色。蛹为裸蛹，初孵化乳白色，以后体色逐渐加深，羽化前变黑色。

发生规律 每年一代，北方以老幼虫在被害枝条蛀道内过冬，南方以前蛹或蛹过冬。华北一般3月间化蛹，4月间羽化，7月份大部分都已蛀入二年生枝条内，8月上旬停止食害，做茧越冬。4~6月为发生盛期。

防治方法 冬季剪除幼虫为害的枯枝，春季成虫产卵后，剪除被害梢，以杀死卵或幼虫。或用铁丝插入被害的二年生枝内刺死幼虫或蛹，减少越冬虫源。

成虫发生时期4月上、中旬进行药剂防治，可选用2.5%氯氟氰菊酯乳油1 500~2 000倍液，20%氰戊菊酯乳油1 000~1 500倍液、2.5%溴氰菊酯乳油1 500~2 000倍液、80%敌敌畏乳油1 000~1 500倍液、40.7%毒死蜱乳油1 000~2 000倍液。结果大树正值花期，可于开花前和刚落花后喷药。

14.**梨大食心虫**

分　　布 梨大食心虫(*Nephopteryx pirivorella*)属鳞翅目螟蛾科。是梨树的主要害虫之一。全国各梨区普遍发生，其中吉林、辽宁、河北、山西、山东、河南等省受害较重。

为害特点 以幼虫蛀食芽、花簇、叶簇和果实，为害时从芽基部蛀入，直达髓部，虫孔外有细小虫粪，有丝缀连，被害芽瘦瘪，造成芽枯死。幼果期蛀果后，常用丝将果缠绕在枝条上，蛀入孔较大，孔外有虫粪，被害果果柄和枝条脱离，但果实不落。

形态特征 成虫体暗灰色，复眼黑色，前翅具紫色光泽，其上有2条灰白色横纹，后翅灰白色。初产卵黄白色，后变为红褐色，椭圆形稍扁平。幼虫暗红或暗绿色，老熟幼虫头和前胸盾片褐色。胴部密布颗粒状暗色小点，腹面淡青色。蛹粗短，初为褐绿色，后变为黄褐色。

发生规律 在东北每年发生1代，山东和四川地区1年2代。各地均以幼龄幼虫在芽(主要是花芽)内结白茧越冬。春季花芽膨大期转芽为害，幼果期转果为害。羽化期：1代区7月间，2代区6月中、下旬至7月上、中旬。以2代区为例，第一代幼虫为害期在6~8月，第二代成虫发生期为8~9月，二代产卵于芽附近，孵化后幼虫蛀到芽内结茧越冬。

防治方法 梨树发芽前，结合修剪管理，彻底剪除或摘掉虫芽；摘除有虫花簇、虫果；果实套袋以保护优质梨。

越冬幼虫出蛰转芽期，是防治的关键时期，可选用20%氰戊菊酯乳油1 500倍液、40%水胺硫磷乳油1 000~1 500倍液、50%杀螟硫磷乳油1 000~1 500倍液、90%敌百虫1 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油1 500~2 000倍液、25%灭幼脲悬浮剂1 000~1 500倍液、35%硫丹乳油2 000倍液、1.8%阿维菌素乳油2 500~3 000倍液等喷施。成虫发生期交替使用以上药剂。转果期及第一代幼虫期摘除虫果。

15.**梨木虱**

分　　布 梨木虱(*Psylla pyri*)属同翅目木虱科。分布于华北、东北、西北、山东、河南、安徽等梨产区。

为害特点 成、若虫在幼叶、果梗、新梢上群集吸食汁液，影响叶片生长而卷缩。在花蕾上寄生多时，不能开花，接着变黄、凋落。在为害时排泄出的大量甜液上，常聚集许多蚁、蝇。严重时叶片变褐皱缩脱落。果面亦变黑粗糙，果面污染率达50%以上。

形态特征 成虫：越冬型褐色，抱卵期变红褐色，前翅后缘在臀区有明显的褐色斑。夏型黄色或绿色，体色变化较大，绿色者中胸背板大部为黄色，胸背有黄色纵条。黄色个体仅胸背斑纹黄褐色，总体印象为黄色，腹部为绿色。夏型翅上均无斑纹，头与胸等宽，头顶平而后缘凹下，颊锥与头顶约等长，呈圆锥形突伸，触角丝状。初孵幼虫扁椭圆形，淡黄色，复眼红色。3龄后体扁圆形，绿色，翅芽稍

有褐色，晚秋最末代若虫为褐色，越冬型成虫刚蜕皮时为红色。卵：越冬成虫前期产的卵为长椭圆形，黄色，夏季卵初产乳白色。

发生规律 辽宁3代，河北、山东4~6代，以成虫在树皮缝、树洞和落叶下越冬。在早春刚萌动时即出蛰活动，在枝条上吸食汁液，并分泌白色蜡质物，而后即行交尾和产卵，起始卵产在叶痕沟内，呈线状排列，花芽膨大时大量产卵，吐蕾期为产卵盛期，有绿色组织长出后，花期为第1代卵的孵化盛期，花后为若虫期。一般在9~10月间，果实采收后即产生末代，若虫褐色此代羽化的成虫为越冬代成虫，产生越冬型成虫不决定于代数，而决定于发生的时间。干旱年份为害严重。

防治方法 早春刮树皮、清洁果园，并将刮下的树皮与枯枝落叶、杂草等物集中烧毁，以消灭越冬成虫，压低虫口密度。

化学防治关键时期为越冬代成虫出蛰盛期，亦即第1代卵出现初期，消灭大部分成虫于产卵之前。常用药剂有40%氧化乐果乳油1 500倍液、或2.5%溴氰菊酯乳油1 000倍液、20%氰戊菊酯乳油1 000倍液、50%乙酰甲胺磷乳油1 000倍液、40%水胺硫磷乳油1 500~2 000倍液、50%辛硫磷乳油800倍液。

夏季防治，于5月下旬至6月上旬成、若虫发生高峰期。可选喷28%硫氰（硫丹+氰戊菊酯）乳油1 000~2 000倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂1 000~2 000倍液等。以上药剂均需加洗衣粉300~500倍液，或加害立平1000倍液，提高药效。凡效果不理想的，10天再防治1次。6月份后梨木虱世代重叠。6、7月两次药为关键防治方法，可用上述药全面防治。如用生物制剂，可选25%灭幼脲胶悬剂1 000~1 500倍液、或1.8%阿维菌素乳油2 500~3 000倍液等。

16.**梨圆蚧**

分　　布 梨圆蚧（*Diaspidiotus perniciosus*）是梨树的主要害虫，此虫在国内各地均有发生，是一种危险性害虫，是国际检疫对象之一。

为害特点 主要为害枝条、果实和叶片。被害处呈红色圆斑，严重时皮层爆裂，甚至枯死。果实受害后，在虫体周围出现一圈红晕，虫多时呈现一片红色，严重时造成果面龟裂。

形态特征 成虫：雌雄异体。雌成虫体扁圆形，橙黄色，腹面有丝状口针，眼、足退化。体背覆盖灰白色圆形蚧壳，有同心轮纹，蚧壳中央稍隆起称壳点，黄色或褐色。雄成虫橙黄色，有翅一对，半透明，交尾器剑状。初孵若虫扁椭圆形，淡黄色，足和口针发达，体尾端有2根长毛。蛹：仅雄虫化蛹，长锥形，淡黄色藏于蚧壳下。

发生规律 一年发生2代，多以2龄若虫在枝上越冬，第二年春季树液流动后，越冬若虫开始为害。5月下旬雄虫开始羽化，至6月上旬羽化结束，越冬代雌虫自6月下旬开始胎生繁殖，7月上旬为产卵盛期，第一代雄虫羽化期为7月末至8月中旬，8月上旬为羽化盛期，8月下旬至10月上旬为第一代雌虫产卵期，9月上旬为产卵盛期，10月后以幼虫越冬。

防治方法 在梨园最初点片发生，个别树的几个枝条发生严重，可剪掉这些枝条，或用刷子刷死成若虫，均可收到良好效果。果实套袋时，注意扎紧袋口，防止若虫爬入袋内为害。

树体休眠期喷药防治，应在梨树发芽前10~15天，喷布波美5度石硫合剂，或5%柴油乳剂、3.5%煤焦油乳剂等杀死过冬若虫，效果很好。

生长期喷药防治，在越冬代雄成虫羽化盛期和1龄若虫发生盛期，是药剂防治的关键时期。可喷布40%乐果乳油1 000倍液、25%亚胺硫磷乳油400倍液、20%氰戊菊酯乳油1 000倍液，30%氧乐·氰菊乳油1 000倍液、10%克蚧净乳油400~500倍液、40%杀扑磷乳油1勤克俭000倍液、20%速杀蚧乳油1 000~1 500倍液，40%杀扑磷乳油1 000~1 500倍液、80%敌敌畏乳油1 000倍液、50%辛硫磷乳油1 000倍液、25%噻嗪酮可湿性粉剂1 000~2 000倍液、25%蚧死净乳油800~1 000倍液、40%毒死蜱乳

油1 000 倍液。

17.**梨蚜**

分　　布　梨蚜(*Schizaphis piricola*)属同翅目根瘤蚜科,是梨树的主要害虫。全国各梨区都有分布,以辽宁、河北、山东和山西等梨区发生普遍,个别梨园受害最严重。

为害特点　以成虫、若虫群集于芽、嫩叶、嫩梢上吸取梨汁液。早春若虫集中在显绿的芽上为害。随着梨芽开绽而侵入芽内。梨芽展叶后,则转至嫩梢和嫩叶上为害。被害叶从主脉两侧向内纵卷成松筒状,卷叶在虫消失后较难复原。

形态特征　无翅胎生雌蚜体绿、暗绿、黄褐色,常被白色蜡粉。头部额瘤不明显;腹管长大黑色,圆筒形状,末端收缩。有翅胎生雌蚜头胸部黑色,额瘤微突出。若虫体小,无翅,绿色,与无翅雌蚜相似。卵椭圆形,黑色有光泽。

发生规律　一年发生 20 代左右。以卵在梨树芽腋内和树枝裂缝中越冬。次年 3 月中、下旬梨芽萌发时开始孵化,并以胎生方式繁殖无翅雌蚜。初孵若虫群集于芽上绿色部分为害,随着嫩梢的生长和嫩叶的长大、展叶而逐渐转移到梢顶部再到叶上为害,以枝顶端嫩梢、嫩叶最多。4 月中旬至 5 月上旬为害最严重。新梢停止生长后,为害减轻。5 月中、下旬产生有翅蚜,陆续迁到狗尾草上为害。9~10 月又迁回梨树上为害、繁殖,产生有性蚜。雌雄交尾后,于 11 月开始在梨树芽腋产卵越冬。

防治方法　在发生数量不大的情况下,早期摘除被害卷叶,集中处理,消灭蚜虫。

药剂防治,在越冬卵基本孵化完毕、梨芽尚未开放至发芽展叶期为施药适期,药剂种类及浓度10%吡虫啉可湿性粉剂 1 000~2 000 倍液、或 1.8%阿维菌素 1 000~1 500 倍液、20%氰戊菊酯乳油 1 000~1 500 倍液。

18.**梨黄粉蚜**

为害特点　梨黄粉蚜(*Aphanostigrna jakusuienis*)属同翅目根瘤蚜科,成虫、幼虫常堆集一处,似黄色粉末,故而叫"黄粉虫"。梨果受害处产生黄斑并稍下陷,黄斑周缘产生褐色晕圈,最后变为褐色斑,造成果实腐烂。

形态特征　黄粉蚜有干母、性母、普通型和有性型 4 种,前 3 种均为雌性,是孤雌生殖。成虫的形态相似,体略呈倒卵圆形,上有一层薄蜡粉,鲜黄色,有光泽,腹部无腹管、无翅、无尾片,喙发达。有性型,体长椭圆形,比前 3 种小,体色鲜黄,口器退化。卵椭圆形。越冬卵即产生干母的卵,淡黄色。普通型和性母的卵,黄绿色。有性型的卵,黄绿色。若虫形态与成虫相似,仅体较小,淡黄色。

发生规律　一年发生 6~10 代,以卵在果蔓、树皮缝隙及翘皮下或枝干的残附物内越冬。梨树开花时越冬卵开始孵化,1 龄若虫是其唯一爬行的虫期。6 月中旬开始向果转移,7 月多集中于果实萼洼处为害, 8 月中、下旬果实近成熟,为害尤为严重,果面呈堆状黄粉。9 月出现有性蚜,交尾后陆续转移到果蔓、树皮缝等处产卵越冬。

防治方法　冬春季彻底刮除老翘皮及树体的残附物,清除越冬卵。套袋时上面进果口要封严扎紧,袋要鼓胀理直,下部排水孔要朝下,以减少黄粉蚜爬进袋内。

药剂防治,应在发芽前喷一次 3~5 度石硫合剂,消灭越冬卵。3 月下旬至 4 月上旬卵孵化期和 6 月上旬幼果期,进行药剂防治,喷施 10%吡虫啉可湿性粉剂 2 000 倍液。

在 7~8 月为害梨果期,每隔 10~15 天结合防治其他病虫喷药一次,连喷 4~5 次。喷布 80%敌敌畏乳剂 800~1 000 倍液、或 3%啶虫脒微乳剂 1 500~2 000 倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂 1 000~2 000 倍液,35%硫丹 1 500~2 000 倍液、25%甲氰菊酯乳油 2 000~3 000 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 1 500~2 000 倍液。

19.**梨树其他害虫**

梨树其他害虫种类及防治方法见表 38。

表 38　梨树其他害虫

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
梨实蜂（*Hoplocampa pyricola*）	幼虫孵化后先在花萼基部里面取食，并蛀入果心常将果实咬空	成虫体黑色，复眼发达，单眼3个，黄褐色，触角丝状	1年发生1代。成虫从4月下旬至5月初发生，5月中下旬为幼虫为害期	40.7%毒死蜱乳油600倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油2 000倍液
梨潜皮蛾（*Acrocercops astaurota Meyrick*）	幼虫潜入枝条表皮下弯曲蛀食，取食绿色皮层。被害处的表皮薄纸状破裂翘起，表皮炸裂	成虫头部白色、复眼红褐色；触角丝状，灰白色，长达翅末端。前翅狭长，柳叶形	1年发生2代，3月下旬至4月上旬开始活动，6月下旬为第1代幼虫为害盛期	50%杀螟硫磷乳剂1 000倍液或80%敌敌畏乳剂1 500倍液
梨金缘吉丁虫（*Lampra limbata*）	幼虫在梨树枝干皮层纵横串食，幼树被害处凹陷，变黑，被害处皮层干枯	成虫全体翠绿色，具金属光泽，身体扁平，密布刻点。头部中央具倒“Y”形隆起	2年完成1代，4月下旬有成虫羽化。5月下旬成虫发生盛期，6月上旬为幼虫孵化为害盛期	90%敌百虫晶体600倍液、20%氰戊菊酯乳油2 000倍液
梨瘿华蛾（*Sinitinea pyrigalla*）	幼虫蛀入枝梢为害，被害枝梢形成小瘤，幼虫居于其中咬食，木瘤接连成串，形似糖胡芦	成虫体灰黄至灰褐色，具银色光泽；复眼黑色，前翅近基部有2条褐色纹	1年发生1代，花芽膨大鳞片露白时为羽化盛期，4~5月为幼虫为害盛期	20%氰戊菊酯乳油2 000倍液、25%灭幼服悬浮剂2 000倍液
中国梨木虱（*Psylla chinensis*）	若虫可分泌大量黏液。使叶片黏在一起或黏在果实上，诱发煤污病	成虫冬型灰褐色，前翅后缘臀区有明显褐斑；夏型黄绿色，翅上无斑纹	1年发生3~5代，3月中旬为出蛰盛期，为害盛期为6~7月份	10%吡虫啉1 000~2 000倍液，1.8%阿维菌素乳油2 000~3 000倍液
梨果象甲（*Rhynchite foveipennis*）	成虫出土后啃食嫩枝，继而啃食花丛、果梗、果台、幼果，使果面形成条状伤痕	成虫暗紫铜色，有金绿闪光，头管较长，头部全长与鞘翅纵长相似	一年发生1代或两年发生1代。5月下旬至6月上旬为出土盛期，产卵盛期在6月下旬至7月上旬	80%敌敌畏乳油1 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油1 000~1 500倍液
梨蝽（*Urochela Luteovaria*）	以成虫和若虫常群集枝干上吸食汁液，使梢和叶片枯萎，严重时枝条枯死	成虫扁平，褐绿色，头部黑褐色，触角5节。前胸背板近前缘处一黑色“八”字纹	一年发生1代，4月中、下旬开始活动，6月中下旬出现成虫，9月下旬幼虫孵化盛期	50%敌敌畏乳剂1 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油1 000~2 000倍液
梨尺蛾（*Yala pyricola*）	花器受害，形成孔洞；叶片受害，出现孔洞和缺刻，严重时将叶片吃光	雌雄异型，雄虫有翅，全体灰黑色，触角羽毛状，雌虫无翅	1年发生2代，2~3月份羽化成虫	25%灭幼脲悬浮剂1 000倍液，2.5%溴氰菊酯乳油1 500~2 000倍液
梨肿叶瘿螨（*Eriopbyes plrt*）	叶片被害皱缩，沿叶缘由背面向正面卷缩成筒状。展叶期叶片被害红肿皱缩	雌成螨体似胡萝卜，前期乳黄色半透明，后期和越冬虫体香油色半透明属光泽	1年多代，5月中、下旬展叶期发生最重	15%哒螨灵乳油300倍液、73%炔螨特乳油1 000~1 500倍液

续表 38

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
梨眼天牛（*Bacchisa fortunei*）	咬食叶背的主脉基部的侧脉，在被害处有很细的木质纤维和粪便排出，枝干上冒出虫粪	成虫体较小，呈圆筒形，橙黄色。全体密被长竖毛和短毛，鞘翅蓝绿色，有金属光泽	2年发生1代，3月下旬开始活动为害，4月中旬老熟幼虫化蛹，羽化盛期在5月中下旬	50%杀螟硫磷乳油1 000倍液、50%敌敌畏乳油2 000倍液

20.梨树各生育期病虫害防治策略与农药应用技术

（1）*梨树病虫害综合防治历的制订*　梨树病虫草害发生严重。一般发生较为普遍的病害有梨黑星病、黑斑病、腐烂病、轮纹病、白粉病、锈病，其中以梨黑星病、轮纹病为害较重。为害比较严重的害虫有梨大食心虫、梨小食心虫、山楂红蜘蛛、梨茎蜂；一般管理粗放、用药较少的梨园中梨星毛虫、天幕毛虫、刺蛾类、梨瘿华蛾发生较重；而管理较好、施药较多的梨园中螨类、梨木虱、蚧壳虫等较为严重；部分梨区梨木虱、梨网蝽、茶翅蝽为害较重。防治杂草也是果园中一项重要工作。在梨收获后，要总结梨树病虫发生情况，分析病虫发生特点，拟定明年的病虫防治计划，及早采取防治方法。

下面结合大部分梨区病虫发生情况，概括地列出梨树病虫防治历表39，供使用时参考。

表39　梨树各生育病虫害综合防治历

物候期	日期	重点防治对象	其他防治对象	防治方法
休眠期	11~2月	腐烂病、蚧壳虫	食心虫、蚜虫、螨、梨木虱、轮纹病、黑星病等	刮树皮，清扫枝叶，药剂涂刷树干
萌芽前期	3月上、中旬	腐烂病、蚧壳虫	食心虫、蚜虫、螨、木虱、梨星毛虫、梨黑星病等	喷施石硫合剂、五双酚钠等
萌芽期	3月下旬到4月上旬	腐烂病、蚧壳虫	食心虫、梨木虱、蚜虫、蛹、梨星毛虫、褐斑病等	喷施杀虫剂、杀菌剂等，刮治腐烂病
花期	4月上、中旬	疏花、定果	生理落花、花腐病	喷洒植物激素、叶面肥
落花期	4月下旬至5月上、中旬	梨黑星病、梨木虱、蚧壳虫	梨星毛虫、梨尺娥、梨茎蜂、蚜虫、黑斑病、轮纹病等、疏果定果、杂草	喷洒杀虫剂、杀菌剂、除草剂、植物激素、微肥
果实膨大期	5月下旬到6月上旬	梨黑星病、红蜘蛛	梨果象甲、梨木虱、蚧壳虫、黑斑病、轮纹病等	喷洒杀虫剂、杀菌剂、杀螨剂、除草剂
	6月中、下旬	梨大食心虫、红蜘蛛、黑斑病	茶翅蝽、梨象甲、梨木虱、蚧壳虫、黑星病、褐斑病、轮纹病等、杂草	
	7月上、中旬	梨黑星病、红蜘蛛	梨木虱、蚧壳虫、食心虫、黑斑病、轮纹病、炭疽病等	
果实成熟期	7月下旬至9月上旬	梨黑星病、食心虫、轮纹病	梨木虱、蚧壳虫、梨网蝽、轮纹病、炭疽病等	使用杀虫剂、杀菌剂
营养恢复期	9月上旬至11月份	腐烂病	梨木虱、蚧壳虫、轮纹病等	清除病叶、病果，使用保护性杀菌剂、杀虫剂

（2）*休眠期农药复配防治技术*　华北地区梨树从11月份到第二年的3月份处于休眠期，多数病虫也停止活动，许多病虫在病残枝、叶、树枝干上越冬。这一时期的病虫防治工作有三个，一是剪除、摘掉树上病枝、僵果，抹除枝干上的蚧壳虫，扫除园中枝叶，并集中烧毁；二是深翻土壤，特别是树基周围，注意深挖、曝晒，或翻土前土表喷洒50%辛硫磷乳油300倍液，亩用药液500kg；三是药剂涂刷

树干，进行树体消毒，常用涂白剂(见苹果病虫休眠期防治方法)，还可以刮除老皮，喷涂波美 5 度石硫合剂。

冬季修剪时，最好在刀口处涂抹消毒剂，可用 0.1%升汞水、波尔多浆等。

(3)萌芽前期农药复配防治技术　3 月上、中旬，气温已开始回升变暖，病虫开始活动，这时期苹果尚未发芽，可以喷一次广谱性铲除剂，一般可以收到较好效果，可以大量铲除越冬病原菌和一些蚜虫、螨类、蚧壳虫等害虫和害螨。可用 40%福美胂可湿性粉剂 100~200 倍液、波美 3~5 度石硫合剂、65%五氯酚钠粉剂 200 倍液、50%硫悬浮剂 200 倍液、4%~5%柴油乳剂，全树喷淋，对树基部及基部周围土壤也要喷施。

(4)萌芽期农药复配防治技术　3 月下旬到 4 月上旬，梨树开始萌芽，开始生长。梨树腐烂病进入一年的盛发期，特别是一些老果园，要及早刮治；这时梨树白粉病、锈病、褐斑病开始侵染发生，梨大食心虫、梨尺蠖、梨星毛虫、蚜虫、螨类也开始发生；梨木虱、蚧壳虫严重的果园，也是防治的关键时期。要结合果园的病虫发生情况，采取喷药措施。

这一时期是刮治梨树腐烂病的重要时期，用锋利的刀子刮除病患部，并刮除一部分边缘好的树皮，深挖到木质部，而后涂抹药剂，可以用油胂剂(配方为柴油 1 份、水 2 份、福美胂 0.06 份，混合均匀即可)、30%腐烂敌可湿性粉剂 100 倍液、40%福美胂可湿性粉剂 50 倍液+萘乙酸 50mg/kg、S-921 抗生素 25~30 倍液、灭平腐 861 水剂 20 倍液、5 度石硫合剂、络氨铜 10~20 倍液、5%菌毒清10~40 倍液、30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 20~30 倍液，涂抹病疤，最好外面再喷以 27%无毒高脂膜乳油 100~200 倍液。

这一时期防治梨树腐烂病，也可以结合防治其他病虫，如蚜虫、螨、梨星毛虫、蚧壳虫、梨木虱、白粉病、锈病、褐斑病等，可以在腐烂病病斑刮净后，深刮到木质部，选 1~2 块较大的病斑，使用 40%福美胂可湿性粉剂 60 倍液+50mg/kg 萘乙酸+25%三唑酮可湿性粉剂 20 倍液+40%毒死蜱乳油，混合均匀，如较稀可加入一些黏土或草木灰，成黏稠液体，涂抹于患部，而后用塑料布包扎，20~30 天后解除。这一方法省工、高效，而且持效期长。

如白粉病、锈病较重，树上可以喷洒 20%复方三唑酮悬浮剂 300~500 倍液。

该期如果蚧壳虫、梨木虱较多，可以结合其他病虫防治，混合使用 40%水胺硫磷乳油 1 000~1 500 倍液+20%双甲脒乳油 1 000 倍液、50%水胺硫磷乳油 1 000 倍液+20%甲氰菊酯乳油 1 500 倍液、25%喹硫磷乳油 1 000~1 500 倍液+2.5%氯氟氰菊酯乳油 1 500~2 000 倍液等。

(5)花期农药复配防治技术　4 月上、中旬，华北大部分梨区进入开花期，由于花粉、花蕊对很多药剂敏感，一般不适于喷洒化学农药。但这一时期是疏花、保花、定花、定果的重要时期，要根据花量、树体长势、营养状况确定疏花定果措施，保证果树丰产与稳产。疏花措施，保花保果措施可以参考苹果疏花、保花、保果措施。

(6)落花期农药复配防治技术　4 月下旬到 5 月上、中旬，梨树花期相继脱落，幼果开始生长，树叶也开始长大。该期梨白粉病、锈病开始为害，梨黑星病、黑斑病、轮纹病、褐斑病也开始侵染为害；梨木虱第一代卵和若虫、梨茎蜂卵和幼虫、尺蠖幼虫进入为害盛期，蚧壳虫严重的果园也是防治上的有利时期，其他害虫如梨星毛虫、蚜虫、梨食心虫、梨果象甲等都开始活动，需要防治。该期一般情况下都需混合使用一次杀菌剂和杀虫剂。

为了减轻对幼果的影响，宜选用一些刺激性小、高效的杀菌剂，一般可以用 70%代森锰锌可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液+50%异菌脲可湿性粉剂 1 000~1 200 倍液或 70%代森锰锌可湿性粉剂+25%三唑酮可湿性粉剂 1 000 倍液喷雾。

杀虫剂可以使用 25%水双氰乳油 1 500~2 000 倍液、40%水胺硫磷乳油 1 000~1 500 倍液+20%甲

氰菊酯乳油 1 000~1 500 倍液、50%水胺硫磷乳油 1 000~3 000 倍液+20%灭多威乳油 1 000~2 000 倍液、25%喹硫磷乳油 1 000 倍液+2.5%氯氟氰菊酯乳油 2 000 倍液、50%倍液硫磷乳油 1 000 倍液、40%三唑磷乳油 1 000 倍液喷雾。

如果为疏除一部分幼果，可以结合杀虫而使用西维因 600~800mg/kg+萘乙酸 10mg/kg。这一时期，为保护幼果免受外界环境条件的影响，可以配合使用海藻胶水剂 250 倍液、二氧化硅 0.1%水溶液、27%无毒高脂膜乳剂 200 倍液、0.3%~0.5%的石蜡乳液等喷雾。

4 月份以后杂草也开始旺盛生长，应喷施除草剂进行防治。4 月份以后杂草也开始出苗生长，在果园翻地、灌水后，应喷施除草剂进行防治。在大量杂草发芽前，可以施用 50%乙草胺乳油 100ml/亩+50%扑草净可湿性粉剂 50~100g/亩、或 50%乙草胺乳油 100ml/亩+24%乙氧氟草醚乳油 20~30ml/亩、50%异丙草胺乳油 150ml/亩+48%恶草酮乳油 100~150ml/亩，加水 45kg，均匀喷施。注意选择晴天无风天气，不能将药液飘移到果树叶面，否则，会发生严重的药害。

(7)果实膨大期农药复配防治技术　5 月下旬到 7 月上、中旬，梨树生长旺盛，幼果迅速增大，是病虫害防治上的关键阶段。在这 50~60 天的时间内，如遇合适的条件，红蜘蛛、梨黑星病、梨木虱、梨黑斑病会随时严重发生，应注意调查与适时防治；5 月下旬到 6 月中旬，梨果象甲、褐斑病发生较重，6 月上、中旬梨木虱、梨星毛虫、褐斑病受生较多，6 月下旬到 7 月上旬，梨黑斑病、梨大食心虫可能大发生，引起落果；进入 7 月份以后，阴雨天较多，梨黑星病、轮纹病、炭疽病、梨大食心虫、梨小食心虫、蚧壳虫开始大发生。这一段时间，病虫的发生特点很难截然分开，会有多种病虫混合发生，但也有所偏重，生产管理上要注意调查与分析，适时采取防治方法。

该期一般需要施药 3~6 次，可以用 1:2:160~200 倍波尔多液与常用有机农药轮换使用，在阴雨天气最好使用波尔多液，雨过天晴、防治病虫的关键时期用化学农药。

防治梨黑星病、黑斑病等病害可以用杀菌剂 35%胶悬铜悬浮剂 300~500 倍液、50%退菌特可湿性粉剂 600~800 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液+70%代森锰锌可湿性粉剂 800~1 000 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液+65%代森锌可湿性粉剂 500~800 倍液等。

如果天气干旱、高温，发现红蜘蛛的为害要及时防治。早期防治 25%尼索螨醇乳油 800~1 500 倍液、28.3%尼索螨特乳油 1 000~1 500 倍液；如果结合防治梨木虱、食心虫、梨星毛虫、梨虎等害虫，可以使用 50%水胺硫磷乳油 1 500 倍液+5%噻螨酮乳油 1 500~2 000 倍液、50%辛硫磷乳油 1 000 倍液+20%甲氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、25%倍液硫磷可湿性粉剂 1 500 倍液+5%唑螨酯乳油 1 000~2 000 倍液、40%毒死蜱乳油+20%三氯杀螨醇乳油 600~1 000 倍液、20%三唑磷乳油 2 000 倍液+5%联苯菊酯乳油 3 000 倍液等。

6 月下旬到 7 月上旬，是梨大食心虫卵、幼虫发生盛期，结合防治螨、其他害虫可以使用 50%辛硫磷乳油 1 000~2 000 倍液+20%双甲眯乳油 1 000~2 000 倍液、20%灭多威乳油 1 000~2 000 倍液+5%联苯菊酯乳油 1 000 倍液等喷雾。

进入 6 月份以后，天气高温多雨，果园杂草发生严重，化学防治是比较有效的除草措施。以一、二年生杂草占优势的果园，用 10%草甘膦水剂 400~600ml/亩；以多年生宿根性杂草为主的果园，用 10%草甘磷水剂 600~1 000ml/亩；田间多是一年生杂草时，也可以用 20%百草枯水剂 400~1 200ml/亩。加水 45kg，均匀喷施，通常采取定向或加保护罩限位将药液喷洒于杂草茎叶。喷药时药液中加入适量表面活性剂，如加 0.1%的洗衣粉，可提高药效；施用草甘膦后，杂草受害症状表现较慢，一年生杂草需 15~20 天，多年生杂草需 25~30 天枯死；施用百草枯死草比较快速，但往往除草不干净。注意选择晴天无风天气，不能将药液飘移到果树叶面，否则，会发生严重的药害。

(8)果实成熟期农药复配防治技术　7 月下旬以后，梨陆续进入成熟期，梨黑星病、轮纹病、炭疽

病等开始侵染果实，该期高温、高湿、多雨，是病害流行的有利时机，应加强防治。7月下旬到8月上旬、8月中下旬是梨大食心虫、梨小食心虫的产卵、初孵幼虫发生盛期，应注意田间观察，适期防治。一般要施药2~4次，于7月下旬、8月中下旬喷高效农药，其他时间注意轮换使用1:2:200倍液波尔多液或35%胶悬铜300~500倍液。

防治梨黑星病、轮纹病、炭疽病等可用50%多菌灵可湿性粉剂800~1 000倍液+70%代森锰锌可湿性粉剂800~1 000倍液、70%甲基托布津可湿性粉剂1 000~1 500倍液+65%代森铵可湿性粉剂600~800倍液等喷雾。

防治梨食心虫，主要是杀卵和防治初孵幼虫，可用20%灭多威乳油3 000~4 000倍液+50%水胺硫磷乳油1 500~2 000倍液、25%喹硫磷乳油2 500~3 000倍液+20%灭多威乳油3 000~4 000倍液、25%氧乐氰乳油1 000~1 500倍液、21%灭杀毙乳油1 000~2 000倍液、50%辛氰乳油1 000~2 500倍液喷雾。

(9)营养恢复期农药复配防治技术　进入9月份以后，多数梨已经成熟、采摘，生长进入营养恢复期。

这一时期梨树势较弱，一般天气多阴雨、潮湿，气温降低，腐烂病有所发展，应及时刮除树皮腐烂部分，按前述方法涂抹药剂。这时期还有梨黑星病、轮纹病的为害，应喷施1~2次1:2:200倍的波尔多液，保护叶片，进行正常的营养恢复。

三、桃树病虫草害防治策略与农药应用技术

桃是重要的核果类果树，在我国分布范围广，栽种面积大，是深受人们青睐的营养佳品。我国已记载的桃树病虫害有100多种。常见的病虫害有桃褐腐病、桃树腐烂病、桃炭疽病、桃疮痂病、桃缩叶病、桃流胶病、穿孔病、桃蚜、食心虫、红蜘蛛等；桃园杂草较重，必须进行化学防治。

1.桃细菌性穿孔病

分布为害　桃细菌性穿孔病是桃树的重要病害之一，是分布较广、发病率高的病害。细菌性穿孔病在全国各桃产区都有发生，特别是在沿海，沿湖地区和排水不良、盐碱程度较高的果园以及多雨年份，常严重发生。

症　　状　主要为害叶片，也为害果实和枝。叶片受害，开始时产生半透明油浸状小斑点，后逐渐扩大，呈圆形或不整圆形，紫褐色或褐色，周围有淡黄色晕环。天气潮湿时，在病斑的背面常溢出黄白色胶黏的菌脓，后期病斑干枯，在病、健部交界处，发生一圈裂纹，很易脱落形成穿孔。

枝梢上有两种病斑：一种称春季溃疡，另一种称夏季溃疡。春季溃疡病斑油浸状，微带褐色，稍隆起；春末病部表皮破裂成溃疡。夏季溃疡多发生在嫩梢上，开始时环绕皮孔形成油浸状、暗紫色斑点，中央稍下陷，并有油浸状的边缘。

病　　原　*Xanthomonas campestris* pv.*pruni* 称油菜黄单胞菌李致病型，属薄壁菌门黄单胞菌属。菌体短杆状，单根极生鞭毛，革兰氏染色阴性，好气性。

发生规律　病原细菌在春季溃疡病斑组织内越冬，次春气温升高后越冬的细菌开始活动，枝梢发病，形成春季溃疡。桃树开花前后，溢出菌脓，通过风雨和昆虫传播，从叶上的气孔和枝梢、果实上的皮孔侵入，进行初侵染。病害一般在5月上、中旬开始发生，6月梅雨期蔓延最快。夏季高温干旱天气，病害发展受到抑制，至秋雨期又有一次扩展过程。温暖多雨的气候，有利于发病，大风和重雾，能促进病害的盛发。树势衰弱、排水通风不良、偏施氮肥等发病重。早熟品种比晚熟的发病轻。

防治方法 加强肥水管理，保持适度结果量，合理整形修剪，增强树势，提高抗病能力。

芽膨大前期喷 3~5 波美度石硫合剂或 1:1:100 倍波尔多液，45%晶体石硫合剂 30 倍液，30%碱式硫酸铜胶悬剂 300~500 倍液；80%五氯酚钠杀灭越冬病菌（喷药时间最好选择天晴无风的日子）。

展叶后至发病前，喷布 65%代森锌可湿性粉剂 500 倍液、或硫酸锌石灰液（硫酸锌 0.5kg、消石灰 2kg、水 120kg）、72%农用链霉素可湿性粉剂 3 000 倍液。

2.**桃疮痂病**

分布为害 我国各桃区均有发生，尤以北方桃区受害较重，在高温多湿的江浙一带发病最重，以中晚熟品种受害重。

症　　状 主要为害果实，亦为害枝梢和叶片。果实发病初期，果面出现暗绿色圆形斑点，逐渐扩大，至果实近成熟期，病斑呈暗紫或黑色，略凹陷，病菌扩展局限于表层，不深入果肉。发病严重时，病斑密集，聚合连片，随着果实的膨大，果实龟裂。新梢被害后，呈现长圆形、浅褐色的病斑，后变为暗褐色，并进一步扩大，病部隆起，常发生流胶。病健组织界限明显，病菌亦只在表层为害并不深入内部。在叶背出现不规则形或多角形灰绿色病斑。发病严重时可引起落叶。

病　　原 *Cladosporium carpophilum* 为嗜果枝孢菌，属半知菌亚门。分生孢子梗短，簇生，不分支或偶有一次分支，暗褐色，有分隔，稍弯曲。分生孢子单生或呈短链状，单胞，偶有双胞。圆柱形至纺锤形或棍棒形，有些孢子稍弯曲，近无色或浅橄榄色，孢痕明显。

发生规律 以菌丝体在枝梢病组织中越冬。翌年春季，气温上升，病菌产生分生孢子，通过风雨传播，进行初侵染。病菌侵入后潜育期长，然后再产生分生孢子梗及分生孢子，进行再侵染。在我国南方桃区，5~6 月发病最盛；北方桃园，果实一般在 6 月份开始发病，7~8 月发病率最高。枝条多在夏末发病，秋季产生分生孢子，对当年再侵染作用不大，但对于病菌越冬和翌年春季初侵染有重要作用。果园低湿，排水不良，枝条郁密，修剪粗糙等均能加重病害的发生。中、晚品种发病重。

防治方法 秋末冬初结合修剪，认真剪除病枝。注意雨后排水，合理修剪，使桃园通风透光。萌芽前喷波美 5 度石硫合剂加 0.3%五氯酚钠或 45%晶体石硫合剂 30 倍液，芽膨大前期喷布石硫合剂加 80%五氯酚钠 200~300 倍液，铲除枝梢上的越冬菌源。

落花后半月，喷洒 70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、70%胶硫锰锌可湿性粉剂 600~800 倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂 800 倍液、50%混合硫悬浮剂 500 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 800 倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 500 倍液、40%氟硅唑乳油 10 000 倍液、75%百菌清 800 倍液、50%克菌丹可湿性粉剂 400~500 倍液。以上药剂交替使用，效果更好。间隔 10~15 天喷药 1 次，共 3~4 次。

3.**桃炭疽病**

分布为害 炭疽病是我国桃树主要病害之一，分布于全国各桃产区，以南方桃区受害最重。发病严重时，果实受害率可达 80%以上，造成巨大损失。

症　　状 主要为害果实，也能侵害叶片和新梢。幼果果面呈暗褐色，发育停滞，萎缩硬化。稍大果实发病，初生淡褐色水渍状斑点，以后逐渐扩大，呈红褐色，圆形或椭圆形，显著凹陷。果实将近成熟时染病，为圆形或椭圆形的红褐色病斑，显著凹陷，其上散生橘红色小粒点，并有明显的同心环状皱纹。新梢受害，初在表面产生暗绿色水渍状长椭圆的病斑，后渐变为褐色，边缘带红褐色，略凹陷，表面也长有橘红色的小粒点。叶片发病，产生近圆形或不整形淡褐色的病斑，病、健分界明显，后病斑中部褪呈灰褐色或灰白色，在褪色部分，有橘红色至黑色的小粒点长出。

病　　原 无性世代为 *Colletotrichum gloeosporioids* 称胶孢炭疽菌，属半知菌亚门菌；有性世代

Glomerella persicae 称桃炭疽菌，属子囊菌亚门真菌。分生孢子盘橘红色。其上集生分生孢子梗，线状，单胞，无色，顶端着生分生孢子。分生孢子长椭圆形，单胞，无色，内含 2 个油球，周围有胶状物质。

发生规律 以菌丝体在病梢组织内越冬，也可以在树上的僵果中越冬。第二年春季形成分生孢子，借风雨或昆虫传播，侵害幼果及新梢，引起初次侵染。以后于新生的病斑上产生孢子，引起再次侵染。此病发生时期长，在桃树整个生长期都可侵染。雨水多，病害严重。我国长江流域，由于春天雨水多，病菌在桃树萌芽至花期前就大量蔓延.使结果枝大批枯死；到幼果期病害进入高峰期，使幼果大量腐烂和脱落。在我国北方，7、8 月份是雨季，病害发生较多。管理粗放、留枝过密、树冠郁蔽、树势衰弱、排水不良、土壤黏重的果园，发病较重。

防治方法 结合冬剪，剪除树上的病枝、僵果及衰老细弱枝组；在早春芽萌动到开花前后及时剪除初发病的枝梢，对卷叶症状的病枝也应及时剪掉。搞好开沟排水工作，防止雨后积水；适当增施磷、钾肥；并注意防治害虫。

萌芽前喷石硫合剂加 80%的五氯酚钠 200~300 倍液，或 1:1:100 波尔多液，1~2 次，（展叶后禁喷）铲除病原。

花前喷布 80%炭疽福美可湿性粉剂 800 倍液、或 80%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 600~800 倍液、50%克菌丹可湿性粉剂 400~500 倍液、30%碱式硫酸铜 300~500 倍液，每隔10~15 天喷洒一次，连喷 3 次。药剂最好交替使用。

落花后喷药保护幼果是防治关键，用锌铜石灰液（硫酸锌 350g、硫酸铜 150g、生石灰 1kg、水 100kg），间隔 10~15 天喷药一次，共 3~4 次。常用药剂有 50%退菌特可湿性粉剂 1 000 倍液、5%甲基胂酸铁铵可湿性粉剂 500 倍液，70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500 倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂 500~600 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500~600 倍液、65%福美锌可湿性粉剂 300~500 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 800 倍液、50%克菌丹 400~500 倍液。

4.桃褐腐病

分布为害 桃褐腐病是桃树的重要病害之一。江淮流域，江苏、浙江和山东每年都有生，北方桃园则多在多雨年份发生流行。

症　　状 主要为害果实，也可为害花叶、枝梢。果实被害最初在果面产生褐色圆形病斑，果肉也随之变褐软腐。继后在病斑表面生出灰褐色绒状霉丛，常成同心轮纹状排列，病果腐烂后易脱落，但不少失水后变成僵果。花部受害自雄蕊及花瓣尖端开始，先发生褐色水渍状斑点，后逐渐延至全花，随即变褐而枯萎。天气潮湿时，病花迅速腐烂，表面丛生灰霉，若天气干燥时则萎垂干枯，残留枝上，长久不脱落。嫩叶受害，自叶缘开始，病部变褐萎垂，最后病叶残留枝上。新梢上形成溃疡斑，长圆形，中央稍凹陷，灰褐色，边缘紫褐色，常发生流胶。

病　　原 *Monilinia laxa* 称核果链核盘菌，无性世代 *Monilia fructicol* 称果生丛梗孢，均属子囊菌亚门真菌。分生孢子梗短，丛生，有时有分枝。分生孢子串生，无色，单胞，椭圆形。

发生规律 主要以菌丝体在树上及落地的僵果内或枝梢的溃疡斑部越冬，翌春产生大量分生孢子，借风雨、昆虫传播，通过病虫伤、机械伤或自然孔口侵入。花期低温、潮湿多雨，易引起花腐。果实成熟期温暖多雨雾易引起果腐。病虫伤、冰雹伤、机械伤、裂果等表面伤口多，会加重该病的发生。树势衰弱，管理不善，枝叶过密，地势低洼的果园发病常较重。果实贮运中如遇高温、高湿，利于病害发展。

防治方法 结合冬剪彻底清除树上树下的病枝。及时防治害虫，如桃蛀螟、桃蛰象、桃食心虫等，减少伤口，减轻为害。及时修剪和疏果，使树体通风透光。合理施肥，增强树势，提高抗病能力。

桃树萌芽前喷布 80%五氯酚钠加石硫合剂或 1:1:100 波尔多液，但发芽展叶后，绝对不能用波尔

多液，以免引起药害。

花前花后各喷 1 次 50%腐霉利可湿性粉剂 2 000 倍液、或 50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500 倍液、70%甲基硫菌灵 800~1 000 倍液、50%乙霉威可湿性粉剂 1 500 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 500 倍液。发病严重的桃园可每 15 天喷 1 次药，采收前 3 周停喷。

不套袋的果实，在第二次喷药后，间隔 10~15 天再喷 1~2 次，直至果实成熟前一个月左右再喷一次药，50%硫磺悬浮剂 500~800 倍液，30%碱式硫酸铜胶悬剂 400~500 倍液，20%三唑酮乳油 1 000~2 000 倍液、50%多菌灵 800 倍液、70%甲基硫菌灵 1 000 倍液、70%代森锰锌 800 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 000~2 000 倍液。

5.桃树侵染性流胶病

分布为害 桃流胶病是桃树的一种常见的严重病害，世界各核果栽培区均有分布，在我国南方桃区发生较重。

症　　状 主要为害枝干。一年生嫩枝染病，初产生以皮孔为中心的疣状小突起，当年不发生流胶现象，翌年 5 月上旬，病斑开裂，溢出无色半透明稀薄而有黏性的软胶。被害枝条表面粗糙变黑，并以瘤为中心逐渐下陷，形成圆形或不规则形病斑，其上散生小黑点。严重时枝条凋萎枯死。多年生枝干受害产生“水泡状”隆起，并有树胶流出。发病后期，病部表面生出大量梭形或圆形的小黑点。

病　　原 有性世代 *Botryosphaeria ribis* 称茶蔗子葡萄座腔菌，属子囊菌亚门真菌。无性世代 *Dothiorella gregaria* 称桃小穴壳菌，均属半知菌亚门真菌。分生孢子座球形或扁球形，黑褐色，革质，孔口处有小突起。分生孢子梗短，不分支。分生孢子单胞，无色，椭圆形或纺锤形。子囊腔成簇埋生在垫状子座内，后渐突出呈葡萄状，丛生在子座上。子囊棍棒状，壁较厚，双层，有拟侧丝。子囊孢子单胞，无色，卵圆形或纺锤形，两端稍钝，多为双列。

发生规律 以菌丝体、分生孢子器在病枝里越冬，次年 3 月下旬至 4 月中旬散发生分生孢子，随风、雨传播，主要经伤口侵入，也可从皮孔及侧芽侵入。一年中此病有 2 个发病高峰，第 1 次在 5 月上旬至6 月上旬，第二次在 8 月上旬至 9 月上旬，以后就不再侵染为害，病菌侵入的最有利时机是枝条皮层细胞逐渐木栓化，皮孔形成以后。一般在直立生长的枝干基部以上部位受害严重，侧生的枝干向地表的一面重于向上的部位；枝干分杈处易积水的地方受害重；土质瘠薄，肥水不足，负载量大均可诱发流胶病。

防治方法 增施有机肥，低洼积水地注意排水，合理修剪，减少枝干伤口。

落叶后树干、大枝涂白，防止日灼、冻害，兼杀菌治虫。涂白剂配制方法：生石灰 12kg，食盐 2~2.5kg，大豆汁 0.5kg，水 36kg。先把优质生石灰用水化开，再加入大豆汁和食盐，搅拌成糊状即可。

药剂保护与防治：早春发芽前将流胶部位病组织刮除，伤口涂 45%晶体石硫合剂 30 倍液或波美 5 度石硫合剂，然后涂煤焦油保护；或喷石硫合剂加 80%的五氯酚钠 200~300 倍液，或 1:1:100 波尔多液，铲除病原。

5 月上旬至 6 月上旬、8 月上旬至 9 月上旬为侵染性流胶病的两个发病高峰期，在每次高峰期前，喷布 80%炭疽福美可湿性粉剂 800 倍液，80%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液，50%多菌灵可湿性粉剂 600~800 倍液，50%克菌丹可湿性粉剂 400~500 倍液，30%碱式硫酸铜 300~500 倍液，每隔 10~15 天喷洒一次，连喷 3 次。药剂最好交替使用。

发现流胶病斑应及时刮除，并涂药保护，可以选用以下药剂：50%退菌特可湿性粉剂与 50%硫磺悬浮硫的 1:5 混合液、或 30%腐烂敌水剂与 50%FA 旱地龙粉剂的 1:7 混合液、或 50%退菌特可湿性粉剂与乳胶的 1:10 混合液、或 9281 植物增产强壮素 3~5 倍液、或 S-921 抗菌素 20 倍液、或乙蒜素 50~100 倍液，或 5 波美度石硫合剂、50%多菌灵可湿性粉剂 100 倍液、或 70%甲基硫菌灵 1 000 倍液

喷枝干。

6.桃树腐烂病

分布为害 桃树腐烂病在我国大部分桃区均有发生，是桃树上为害性很大的一种枝干病害。

症　　状 主要为害主干和主枝，造成树皮腐烂，致使枝枯树死。自早春至晚秋都可发生，其中4~6月发病最盛。病初期病部皮层稍肿起，略带紫红色并出现流胶，最后皮层变褐色枯死，有酒糟味，表面产生黑色突起小粒点。患病枝初期新梢生长不良，叶色变黄，老叶卷缩枯焦，后随病部发展而枯死。

病　　原 有性世代为核果黑腐皮壳 *Valsa leucostoma*，属子囊菌亚门黑腐皮壳属。无性世代为核果壳囊孢 *Cytospora leucostoma*。分生孢子器埋生于子座内，扁圆形或不规则形，器内具多个腔室，呈迷宫式，有一共同的长孔口伸出寄主表皮外。内壁密生分生孢子梗。分生孢子梗单胞，无色，顶端着生分生孢子。分生孢子单胞，无色，香蕉形，略弯，两端钝圆。子囊壳埋生在子座内，球形或扁球形，有长颈。子囊棍棒形或纺锤形，无色透明，基部细，侧壁薄，顶壁较厚，内含8个子囊孢子，排列成两行。子囊孢子单胞，无色，微弯，腊肠形。

发生规律 以菌丝体、子囊壳及分生孢子器在树干病组织中越冬，翌年3~4月份产生分生孢子，借风雨和昆虫传播，自伤口及皮孔侵入。病斑多发生在近地面的主干上，早春至晚秋都可发生，春秋两季最为适宜，尤以4~6月发病最盛，高温的7~8月受到抑制，11月后停止发展。冻害和管理粗放是该病发生的诱因。施肥不当及秋雨多，桃树休眠期推迟，树体抗寒力降低，易引起发病。果园表土层浅、低洼排水不良、虫害多，负载过量等，常发病重。

防治方法 适当疏花疏果，增施有机肥，及时防治造成早期落叶的病虫害。

防止冻害比较有效的措施，一是树干涂白，降低昼夜温差，二是树干捆草、遮盖防冻。常用涂白剂的配方是生石灰12~13kg，加石硫合剂原液（20波美度左右）2kg、加食盐2kg，加清水36kg；或者生石灰10kg，加豆浆3~4kg，加水10~50kg。涂白亦可防止枝干日烧。

及时治疗病斑：在桃树发芽前刮去翘起的树皮及坏死的组织，然后喷布50%福美胂可湿性粉剂300倍液。较大的锯口要削平，然后涂桐油、醇酸清漆或硫菌灵油膏。

药剂治疗病斑：刮去病组织后，用70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1份加植物油2.5份，或50%多菌灵可湿性粉剂1份加植物油1.5份混合均匀涂抹病部，对治愈病斑有较好的效果。也可涂抹S-921抗菌素20~30倍液、40%福美胂50倍液或30%腐烂敌水剂30倍液、843康复剂原液等，以防止病疤复发。

7.桃缩叶病

为害症状 主要为害幼嫩组织，其中以嫩叶为主，嫩梢、花和幼果亦可受害。春季嫩叶刚从受侵芽鳞抽出即可受害，表现为病叶变厚膨胀，卷曲变形，颜色发红。随叶片逐渐展开，卷曲加重，病叶肿大肥厚，皱缩扭曲，质地变脆，呈红褐色，上生一层灰白色粉状物。以后病叶变褐、枯焦、脱落。枝梢受害呈黄绿色，病部肥肿，节间缩短，多形成簇生状叶片。严重时病梢扭曲，生长停滞，最后整枝枯死。

病　　原 *Taphrina deformans* 称畸形外囊菌，属囊菌亚门真菌。子囊裸生，栅状排列成子实层。子囊圆筒形，上宽下窄，顶端扁平内生4~8个子囊孢子。子囊孢子单胞无色，圆形或椭圆形。子囊孢子在子囊内芽殖形成芽孢子。芽孢子无色，单胞，卵圆形。

发生规律 以子囊孢子在桃芽鳞片和树皮上越夏，以厚壁的芽孢子在土中越冬。翌年春桃树萌芽时，芽孢子萌发，直接从表皮侵入或从气孔侵入正在伸展的嫩叶，进行初侵染。一般不发生再侵染。病害一般在4月上旬展叶后开始发生，5月份为发病盛期，6月以后气温升至20℃以上病害即停止发展。春季桃芽膨大和展叶期，由于叶片幼嫩易被感染，如遇10~16℃左右冷凉潮湿的阴雨天气，往往促使该病流行；一般沿江湖地区和地势低洼的果园发病重。

防治方法 做好土、肥、水管理和细致的整型修剪工作，改善通风透光条件，促进树势，增强树体的抗病性。及时摘除病叶，集中烧毁，发病重的果园、植株，及时补施肥料，加强肥水管理。休眠季喷布3~5度石硫合剂，铲除越冬病原物。

药剂防治，由于桃缩叶病只在春季侵染一次，因此，抓住关键时期喷药就具有明显效果。在桃花芽露红而未展开时，喷一次5波美度的石流合剂，或1:1:100波尔多液，或70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液就能控制初侵染的发生，效果很好，这样连续喷药2~3年，就能彻底防除桃缩叶病。喷药要求全面周到，不留死角。

落花后，可喷布15%烯唑醇可湿性粉剂2 000倍液，或50%多菌灵可湿性粉剂800~1 000倍液，或70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液。

在桃树落叶后或桃花芽刚露红尚未展开时喷一次波美4~5度石硫合剂或50%代森锌可湿性粉剂300~500倍液、50%多菌灵可湿性粉剂600~800倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂500倍液、5%井冈霉素水剂500倍液交替使用。

8.桃树其他病害

桃树其他病害种类及防治方法见表40

表40 桃树其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
桃树根癌病	根部被害后形成癌瘤，开始时很小，随植株生长不断增大，表面粗糙	根癌土壤杆菌 *Agrobacterium tumefaciens* 属细菌	细菌在癌瘤组织的皮层内及土壤中越冬。通过雨水和昆虫进行传播	50%代森铵水剂2 000倍液、100倍液硫酸铜溶液
桃褐斑穿孔病	叶片病斑圆形或近圆形，边缘紫色，中部干枯脱落，形成穿孔	*Cerlcospora circumscissa* 称核果尾孢霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在病叶或枝梢病组织内越冬，借风雨传播	70%代森锰锌可湿性粉剂500倍液+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液
桃霉斑穿孔病	叶片病斑初为圆形，紫色或紫红色，后变为褐色	*Clasterosporium carpophilum* 称嗜果刀孢霉，属半知菌亚门真菌	菌丝或分生孢子在被害叶、枝梢或芽内越冬，借风雨传播	
桃白粉病	叶片背面呈现白色、边缘不清晰的近圆形菌丝丛，表面有黄绿色	*Podosphaera tridactyla* 三指叉丝单囊壳菌，属子囊菌亚门真菌	以闭囊壳在病残体上越冬，随气流和风传播，桃苗木发病重	25%三唑酮可湿性粉剂1 000倍液、50%多菌灵可湿性粉剂800~1 000倍液
桃溃疡病	枝干上病斑稍肿胀褐色凹陷，有胶体出现，有酒糟味	*Valsa ambiens* 称梨黑腐皮壳菌，属子囊菌亚门真菌	以菌丝或微菌核在溃疡枝、落叶、烂果或土壤中越冬。阴雨天发病重	70%代森锰锌可湿性粉剂600倍液
桃银叶病	叶片初时呈铅色，后变银白色，心材变色，病部有革状紫色子实体	*Stereum purpureum* 称紫韧革菌，属担子菌亚门真菌	以菌丝在木质部越冬，从伤口侵入，4~5月多雨易发病	70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液、40%福美胂可湿性粉剂1 000倍液
桃实腐病	病斑褐色圆形，果肉腐烂，后成僵果，上生黑色小点	*Phomopsis amygdalina* 称扁桃拟茎点菌，属半知菌亚门真菌	以分生孢子器在僵果中越冬，借风雨传播，果实近成熟时易发病	50%腐霉利可湿性粉剂2 000倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液见苹果锈病液

续表 40

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
桃褐锈病	叶面染病产生红黄色圆形或近圆形病斑，边缘不清晰；背面染病产生稍隆起的褐色圆形小疱疹状斑	*Tranzschelia prunispinosae* 称刺李疣双胞锈菌，属担子菌亚门真菌	以冬孢子在落叶上越冬，6~7 月开始侵染，8~9 月进入发病盛期	见苹果锈病
桃树煤污病	叶面初呈污褐色圆形或不规则形霉点，后形成煤烟状物，可布满叶、枝及果面	*Aureobasidium pullulans* 称出芽短、梗霉；*Cladosporium herbarum* 称多主枝孢(草本枝孢)；*Cladosporiummacrocarpure* 称大孢枝孢，均属半知菌亚门真菌	以菌丝和分生孢子在病叶上或在土壤内及植物残体上越过休眠期借风雨及蚜虫传播	40%g 菌丹可湿性粉剂 400 倍液或、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液

9.**桃蛀螟**

分　　布　桃蛀螟(*Dichocrocis punctiferalis*)属鳞翅目螟蛾科。在我国各地均有分布，长江以南为害桃果特别严重。

为害特点　以幼虫蛀食为害，为害桃果时，从果柄基部入果核，蛀孔处常流出黄褐色透明黏胶，周围堆积有大量红褐色虫粪，果实易腐烂，不能食用，易脱落。

形态特征　成虫全体鲜黄色，前翅有 25~28 个黑斑，后翅 10~15 个，腹部各节也有少数黑斑。卵椭圆形，初产乳白色，后由黄变为红褐色，表面具密而细小的圆形刺点，卵面满布网状花纹。幼虫体色多变，有淡褐、浅灰、暗红等色，腹面多为淡绿色，体表有许多黑褐色突起。老熟幼虫体背多暗紫红色、淡灰褐、淡灰蓝等，背面为紫红色，腹面多为淡绿色。蛹初为淡黄色，后变褐色。

发生规律　在华北地区一年发生 2~3 代，长江流域 4~5 代。以末代老熟幼虫在病残株和仓贮库缝隙中越冬。华北地区越冬代幼虫 4 月开始化蛹，5 月上中旬羽化。第一代成虫及产卵盛期在 7 月上旬，7 月中旬发生第二代幼虫，8 月中下旬是第三代幼虫发生期，9~10 月出现第 4 代幼虫，10 月中下旬以老熟幼虫越冬。

防治方法　冬季或早春刮除桃树老翘皮，清除越冬茧。生长季及时摘除被害果，集中处理，秋季采果前在树干上绑草把诱集越冬幼虫集中杀灭。从 6 月中、下旬起，第二次喷药后果实如核桃大时进行套袋保护。

在第一、二代卵高峰期和幼虫孵化期，喷布 20%氰戊菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、或 5%高效氯氰菊酯乳油 2 000 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、5%氟铃脲乳油 2 000 倍液、50%杀螟硫磷 1 000~1 500 倍液、90%敌百虫晶体 1 000~1 500 倍液、3%啶虫脒乳油 1 000~1 500 倍液、20%丁硫克百威乳油 1 000~1 500 倍液、20%氰戊菊酯 2 000 倍液、20%甲氰菊酯 1 500 倍液、50%辛硫磷 1 000 倍液，以保护桃果，间隔期 7~10 天，连喷 2 次。

10.**桃小食心虫**

分　　布　桃小食心虫(*Carposina niponensis*)属鳞翅目蛀果蛾科。主要分布在北方，为害苹果、梨、山楂、枣、桃等。

为害特点　以幼虫蛀果为害。幼虫孵出后蛀入果实，蛀果孔常有流胶点，不久干涸呈白色蜡质粉末。幼虫在果内串食果肉，并将粪便排在果内，幼果长成凹凸不平的畸形果，形成“豆沙馅”果。幼虫发育老熟后，从果内爬出，果面上留一圆形脱果孔，孔径约火柴棒粗细。

形态特征 成虫全体灰褐色。前翅前缘中央处有一个近似三角形的蓝黑色大斑，翅面散生一些灰白色鳞片，后缘有一些条纹。卵椭圆形，中央隆起，表面有皱折，淡红色。幼虫全体桃红色，初龄幼虫黄白色。蛹黄褐色或黄白色，羽化前变为灰黑色。越冬茧扁圆形，夏茧纺锤形。

发生规律 每年发生1~2代，以老熟幼虫在土中做茧越冬。翌年5月下旬至6月上旬幼虫从越冬茧钻出，雨后出土最多，在地面吐丝缀合细土粒做夏茧并化蛹，成虫羽化后产卵，第一代卵盛期6月下旬至7月上旬。第2次卵盛期在8月中旬左右，孵化的幼虫为害至9月份脱果入土做茧越冬。幼虫活动盛期在6月中下旬，是地面防治关键时机。后期世代重叠，发生2代地区8月上中旬是第二代卵和幼虫害果盛期。

防治方法 树盘覆地膜。成虫羽化前，可在树冠下地面覆盖地膜，以阻止成虫羽化后飞出。

树下药剂处理土壤。越冬幼虫出土期前，用50%辛硫磷乳油100倍液喷洒地面，50%二嗪磷乳油200~300倍液，或3%辛硫磷颗粒剂或5%甲基异柳磷颗粒剂0.8kg/亩，与8kg细沙混匀撒入树盘，然后浅锄混土。

在成虫羽化产卵和幼虫孵化期及时喷药，可以用20%氰戊菊酯乳油1 000~2 000倍液、20%甲氰菊酯乳油2 000倍液、5%氯氰菊酯乳油1 000~2 000倍液、20%灭幼脲悬浮剂2 000倍液、40%水胺硫磷乳油1 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油3 000倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油2000倍液、37%氯马乳油1 500~2 000倍液，5%顺式氰戊菊酯乳油2 000倍液、40.7%毒死蜱乳油1 500~2 000倍液、3%啶虫脒乳油1 000~1 500倍液。喷药重点是果实，每代喷2次，间隔10~15天。

11.桃蚜

分　　布 桃蚜(*Myzus persicae*)属同翅目蚜科。分布全国各地，是桃树的主要害虫，对油桃为害尤为严重。

为害特点 以成虫、若虫、幼虫群集新梢和叶片背面为害，被害部分呈现小的黑色、红色和黄色斑点，使叶片逐渐变白，向背面扭卷成螺旋状，引起落叶，新梢不能生长，影响产量及花芽形成，削弱树势。蚜虫排泄的蜜露，常造成烟煤病。桃蚜还能传播桃树病毒。

形态特征 有翅孤雌蚜体色不一，有绿、黄绿、淡褐、赤褐色等。翅透明，脉淡黄。额瘤显著。腹部稍瘦长，背面有淡黑色斑纹。无翅孤雌蚜体色不一，有绿、黄绿、杏黄及赤褐色。腹部末端灰黑色。腹管圆柱形，末端略膨大，灰黑色。若虫：与无翅胎生雌蚜体形相似，体色不一，翅基及胸部发达，有翅芽。卵长椭圆形，初产淡绿，渐变灰黑色。

发生规律 北方每年发生20~30代，南方30~40代。生活周期类型属乔迁式。在我国北方主要以卵在桃树的枝条芽腋间，裂缝处、枝条上的干卷叶里越冬，少数以无翅胎生雌蚜在风障菠菜上或窖藏的秋菜上越冬。以卵在桃树上越冬的，翌年早春桃芽萌发至开花期，卵开始孵化，3月下旬至4月间，以孤雌胎生方式繁殖为害。5月下旬为害最为严重。虫体大、中、小同时存在。夏季有翅蚜陆续迁至烟草、蔬菜等寄主上，10月有翅蚜陆续迁回到桃树上越冬。春末夏初及秋季是桃蚜为害严重的季节。桃树施氮肥过多或生长不良，均有利于桃蚜为害。

防治方法 合理整形修剪，加强土、肥水管理，清除枯枝落叶，刮除粗老树皮。结合春季修剪，剪除被害枝梢，集中烧毁。在桃树行间或果园附近，不宜种植烟草、白菜等农作物。

早春在桃芽萌动、越冬卵孵化盛期时喷药是防治桃蚜的关键时期，此时用菊酯类农药或其复配剂均匀喷布一次“干枝”，喷施石硫合剂可同时防止多种病虫害。可使用的菊酯类农药有5%高效氯氰菊酯乳油2 000倍液、或20%氰戊菊酯乳油1 000~2 000倍液、50%抗蚜威可湿性粉剂2 000倍液、20%甲氰菊酯乳油1 500~2 000倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油2 000倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂2 000倍液、10%氯氰菊酯乳油2 000倍液、80%敌敌畏油1 500倍液2.5%溴氰菊酯乳油2 000倍液。用药时加

0.1%~0.2%洗衣粉可有效的提高杀虫效果。在为害严重的年份，需喷布2次药液。

12.桑白蚧

分　　布　桑白蚧(*Pseudaulacaspis pentagona*)分布遍及全国，是为害最普遍的一种蚧壳虫。

为害特点　以若虫和成虫群集于主干、枝条上，以口针刺入皮层吸食汁液，也有在叶脉或叶柄、芽的两侧寄生，造成叶片提早硬化。严重发生时，树枝干盖满蚧壳，使树生长不良，叶片细小，枝梢萎蔫，以致逐渐枯死。

形态特征　成虫：雌成虫蚧壳白或灰白，近扁圆，背面隆起，略似扁圆锥形，壳顶点黄褐色，壳有螺纹。壳下虫体为橘黄色或橙黄色，扁椭圆，触角退化。雄虫若虫阶段有蜡质壳，白色或灰白色、狭长，两侧平直呈长条状，壳点橙黄偏于前端，羽化后的虫体橙黄色或粉红色，有翅一对，能飞，翅膜质。后翅退化。初孵若虫淡黄，体长椭圆形、扁平。腹末有2根白色尾毛，仔虫阶段能爬行，由雌虫壳下钻出扩散。卵长椭圆形，初产粉红，近孵化时变橘红色。蛹雄虫有蛹阶段，裸蛹，橙黄色。

发生规律　华北地区每年发生2代，长江流域3代，海南、广东为5代，均以受精雌虫在枝干上越冬。4月下旬开始产卵，卵产于蚧壳下，产卵后干缩而死。若虫5月初开始孵化，6月中旬成虫羽化，6月下旬产卵，第二代雌成虫发生在9月间，交配受精后，在枝干上越冬。高温干旱对桑白蚧发生不利，低地地下水位高，密植郁闭多湿的小气候有利其发生。

防治方法　做好冬季清园，结合修剪，剪除受害枝条。

刮除枝干上的越冬雌成虫，并喷一次波美3度石硫合剂或0.5%果圣水剂500~750倍液，消灭越冬虫源，减少翌年为害。

人工防治，抓住第1代若蚧发生盛期，趁虫体未分泌蜡质时，用硬毛刷或细钢丝刷刷掉枝干上若虫。剪除受害严重的枝条。之后喷洒石硫合剂，或用95%机油乳油50倍液喷布。

药剂防治，加强虫情预报，在各代若虫孵化高峰期，尚未分泌蜡粉蚧壳前，是药剂防治的关键时期。药剂可选用40%毒死蜱乳油1 000~1 500倍液、52.25%毒·氯乳油1 000~2 000倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂1 500倍液、40%水胺硫磷乳油2 000倍液、50%马拉硫磷乳油1 000倍液、40%亚胺硫磷乳油500~800倍液、50%杀螟硫磷乳油500~1 000倍液、5%高效氯氰菊酯乳油2 000倍液。在药剂中加入0.2%的中性洗衣粉，可提高防治效果。

蚧壳形成初期，可用40%杀扑磷1 500倍液，或25%噻嗪酮可湿性粉剂2 000倍液，或95%机油乳油200倍液加40%水胺硫磷乳油1 000倍液喷雾，防效显著。

蚧壳形成期，即成虫期，可用松碱合剂20倍液；或融杀蚧螨(松脂酸钠)80倍液；或灭蚧60~80倍液；或机油乳油60~80倍液；或用洗衣粉、煤油、水之比为2:1:25混匀，在春季、夏季及冬季均匀喷雾，溶解蚧壳，杀死成虫。

13.桃红颈天牛

分　　布　桃红颈天牛(*Aromia bungii*)属鞘翅目天牛科。在全国各桃产区均有分布，北起辽宁、内蒙古，西至甘肃、陕西、四川，南至广东、广西，东达沿海及四川、湖北、湖南、江西等地。

为害特点　幼虫为害主干或主枝基部皮下的形成层和木质部浅层部分，同一部位可有多个幼虫为害，造成树干中空，皮层脱离，虫道弯弯曲曲塞满粪便，有的也从排粪也排出大量粪便，虫量大时树干基部有大堆的粪便，排粪也处有流胶现象。造成树衰弱，枝干死亡。

形态特征　雌成虫全体黑色有亮光，腹部黑色有绒毛，头、触角及足黑色，前胸背棕红色。雄成虫体小而瘦。雄虫触角长于身体，而雌成虫触角和身体等长，体两侧各有一腺孔，受惊时分泌白色恶臭液体。卵长椭圆形，乳白色。老熟幼虫乳白色，前胸较宽广。身体前半部各节略呈扁长方形，后半部稍呈圆筒形，体两侧密生黄棕色细毛。蛹初为乳白色，后渐变为黄褐色。前胸两侧各有一刺突。

发生规律 华北地区，2~3 年发生1代，以幼虫在树干蛀道内越冬。翌年三四月间恢复活动，在皮层下和木质部钻不规则的隧道，并向蛀孔外排出大量红褐色或类似木屑类粪便碎屑，堆满孔外和树干基部地面。成虫于 5~8 月间出现；各地成虫出现期自南至北依次推迟。福建和南方各省于 5 月下旬成虫盛见；湖北于 6 月上中旬成虫出现最多；成虫终见期在 7 月上旬。河北成虫于 7 月上中旬盛见；山东成虫于 7 月上旬至 8 月中旬出现；北京 7 月中旬至 8 月中旬为成虫出现盛期。

防治方法 人工捕捉，成虫出现期，利用午间静息枝条的习性，进行人工捕捉，特别在雨后晴天，成虫最多。它有在早熟桃上补充营养的习性，也可利用早熟烂桃诱捕。另外，在果园内每隔 30 米，距地面 1 米左右挂一个装有糖醋液(糖 1 份，酒 0.5 份，醋 1.5 份)的罐头瓶，诱杀成虫。成虫产卵前，在主干基部涂白涂剂(生石灰 10 份，硫磺 1 份，食盐 0.2 份，水 40 份)，防止成虫产卵。

杀灭初孵幼虫，成虫产卵盛期至幼虫孵化期，在 1.5m 以下的枝干上，用 2.5%氯氟氰菊酯乳油 2 000 倍液、或 50%杀螟硫磷乳油 1 000 倍液、40%水胺硫磷乳油 1 500 倍液均匀喷布离地 1.5 米范围内的主干和主枝，10 天后再重喷一次，杀灭初孵幼虫效果显著。

虫孔施药，大龄幼虫蛀入木质部，喷药对其已无作用，可采取虫孔施药的方法除治。清理树干上的排粪孔，用一次性医用注射器，向蛀孔灌注 50%敌敌畏 80 倍液，然后用泥封严虫孔口。

14.**二斑叶螨**

分　　布 二斑叶螨(*Tetranychus urticae*)属蜱螨目叶螨科。在桃园普遍发生并造成严重为害，在华北、西北、华南等区均有分布，其近几年为害加重。

为害特点 以幼螨、若螨、成螨群集在寄主叶背取食，刺穿细胞，吸食汁液和繁殖。叶片受害初期，在叶主脉两侧出现许多细小失绿斑点，随着为害程度加重，叶片严重失绿，呈现苍灰色并变硬变脆，引起落叶，严重影响树势。

形态特征 成螨：雌成螨呈椭圆形，体色变化较大，主要有浅绿色、浅黄色、橙红色等色。体背两侧各有一个“山”形褐斑，背毛 13 对，老熟时体色为橙黄色或洋红色。雄成螨体略小呈菱形，尾端尖，浅绿色或黄绿色，体背上的二斑不太明显。卵圆球形，有光泽，初产时无色透明，后变为红黄色。幼螨半球形，淡黄色或无色透明，足 3 对，眼红色，体背上无斑或斑不明显。若螨体椭圆形，黄绿色、浅绿色或深绿色，足 4 对，眼红色，体背两个斑点。

发生规律 在南方每年发生 20 代以上，北方 12~15 代。以受精雌成螨在树干翘皮下、粗皮裂缝内、果树根际周围土壤缝隙和落叶、杂草下群集越冬。3 月下旬至 4 月中旬，二斑叶螨越冬雌成螨开始出蛰。4 月底至 5 月初为第一代卵孵化盛期。7 月螨量急剧上升，进入大量发生期，其发生高峰为 8 月中旬至 9 月中旬，略晚于苹果全爪螨。进入 10 月，当气温降至 17℃以下时，出现越冬雌成螨，当气温进一步下降至 11℃以下时，即全部变成滞育个体。

防治方法 冬季清园，刮树皮并集中烧毁。及时清除地下杂草、树下及树冠内膛隐蔽枝，以杀死越冬成螨。在越冬雌成螨进入越冬前，树干绑草，诱集其在草上越冬，早春出蛰前解除绑草烧毁。

药剂防治，休眠期的二斑叶螨，使用硫制剂防效较好。在二斑叶螨上树为害的始盛期喷布 20%三唑锡悬浮剂 1 500 倍液，5%噻螨酮乳油 2 000 倍液，1.8%阿维菌素乳油 2 500~3 000 倍液，15%哒螨灵可湿性粉剂 2 000 倍液混以 25%三唑锡可湿性粉剂 3 000 倍液等，药剂交替使用。

15.**桃树其他害虫**

桃树其他害虫种类及防治方法见表 41。

表41　桃树其他害虫

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
桃潜叶蛾（*Lyonetica clerkella*）	以幼虫潜入桃叶为害，在叶组织内串食叶肉，造成弯曲的隧道，粪粒充塞其中	成虫体银白色，前翅狭长，银白色，前翅外端部有一金黄色卵形斑	一年发生5~6代，4月桃展叶后，成虫羽化，5月上中旬发生第一代成虫	25%灭幼脲悬乳油1 500倍液、50%杀螟硫磷乳油1 000倍液
黑蚱蝉（*Cryptotympana atrata*）	雌虫产卵时其产卵瓣刺破枝条皮层与木质部，造成产卵部位以上枝梢失水枯死	成虫体黑色，有光泽，前、后翅透明，基部呈烟褐色，脉纹黄褐色	4年或5年发生一代，6月中、下旬开始孵化；7~8月为为害盛期	40%乐果乳油200倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油1 000~1 500倍液
白星花金龟（*Potosia brevitarsis*）	成虫啃食成熟或过熟的桃果实，果实被伤害后，常腐烂脱落	成虫椭圆形。全体黑铜色，具古铜色光泽，鞘翅宽大，近长方形	每年1代，5月上旬出现成虫，发生盛期为6~7月	50%辛硫磷乳油1 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油2 000倍液
桃球坚蚧壳虫（*Didesmococcus koreanus*）	雌虫在枝条上吸取寄主汁液，密度大时，可见枝条上蚧壳累累	雌成虫背面体壁膨大硬化，雄成虫头胸赤褐，腹部淡黄褐色	每年发生1代，3月上中旬若虫开始为害，5月中旬至6月卵孵化盛期	5%高效氯氰菊酯乳油2 000倍液、80%敌敌畏乳油1 500~2 000倍液
桃小绿叶蝉（*Empoasca flavescens*）	以成、若虫吸食汁液为害。被害叶片出现失绿的白色斑点，重时全树叶片呈苍白色	成虫黄绿或暗绿色。头顶钝圆，其顶端有一黑点，外围有一白色晕圈	每年发生4~6代，全年以7~9月份桃树虫口密度最高	5%高效氯氰菊酯乳油2 000~3 000倍液、20%甲氰菊酯乳油3 000倍液
桃粉蚜（*Hyalopterus amygdali*）	受害叶片呈花叶状，增厚，叶色灰绿或变黄，向叶背后对合纵卷，卷叶内虫体被白色蜡粉	有翅孤雌蚜头胸部暗黄色，胸瘤黑色，腹部黄绿色或浅绿色。无翅胎生雌蚜复眼红褐色	每年发生10~20代，5月上中旬繁殖为害最盛，6~7月间产生有翅蚜	2.5%氯氟氰菊酯乳油2 000倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂2 000~3 000倍液
桃瘤蚜（*Tuberocephalus momonis*）	受害叶的边缘向背后纵向卷曲，卷曲处组织肥厚，凸凹不平，严重时整叶卷成细绳状，最后干枯、脱落	无翅胎生雌蚜长椭圆、肥大，深绿、黄绿、黄褐至暗黄褐色不等。头部黑色，额瘤显著	每年发生10代。5月始见蚜虫为害，6~7月大发生	5%高效氯氰菊酯乳油2 000倍液、20%氰戊菊酯乳油3 000倍液
大青叶蝉（*Tettigella Viridis*）	以成虫和若虫刺吸寄生植物枝、梢、茎、叶液的方式取食，在桃树及其他果树上主要是以成虫产卵为害	成虫黄绿色，尖顶左右各1个黑斑，前翅绿色，带青蓝光泽，后翅烟青色半透明	每年发生3代，3~4月孵化，5、6月出现第一代成虫，7、8月出现第二代成虫	50%异丙威乳油1 000~1 500倍液，2.5%氯氟氰菊酯乳油3 000倍液
桃小蠹（*Scolytus seulensis*）	成、幼虫蛀食枝干韧皮部和木质部，蛀道于其间，常造成枝干枯死或整株死亡	成虫体黑色，鞘翅暗褐色有光泽	每年发生1代，6月间成虫出现	80%敌敌畏乳油1 500倍液
桃仁蜂（*Eurytoma maslovskii*）	幼虫在正在发育桃核内蛀食，桃仁多被食尽，被害果逐渐干缩成僵果	成虫：体长6~8mm，黑色，前翅透明，略带褐色，后翅无色透明	每年发生1代，4月间开始化蛹，5月中旬成虫羽化	20%氰戊菊酯乳油2 000~3 000倍液，2.5%溴氰菊酯乳油3 000倍液

续表 41

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
茶翅蝽(*Halyomorpha picus*)	成虫和若虫吸食嫩叶、嫩梢和果实的汁液，果实被害后，呈凸凹不平的畸形果	成虫扁椭圆形，灰褐色，略带紫红色。前翅革质有黑褐色刻点	华北地区每年发生1代，5月份开始活动，迁飞到果园取食为害	40%水胺硫磷乳油1 500~2 000倍液
小黄卷叶蛾(*Adoxophyes Orana*)	幼虫吐丝缀叶为害，使叶片枯黄。啃食果皮和果肉，把果皮啃成小凹坑，引起幼果脱落，成熟果腐烂	雌虫体黄色，前翅前缘近基角1/3之处，有一较粗的黑褐色斜纹，横向居缘中后方	每年发生3~4代，为害严重期4月下旬至6月	5%高效氯氰菊酯乳油2 000倍液、25%杀虫双水剂600~800倍液
桃绿吉丁虫(*Lamora bellula*)	幼虫在枝干皮层内串食，造成整枝或整株枯死	成虫全体绿色，体扁平，密布刻点。	每1~2年发生1代，3~4月间在木质部做蛹室化蛹，成虫5~6月开始羽化	5%高效氯氰菊酯2 000倍液

16.桃树各生育期病虫草害防治策略与农药应用技术

(1)*桃树病虫害综合防治历的制订*　桃树有许多病虫草害为害严重。在病害中以细菌性穿孔病和褐腐病发生最普遍，为害较严重；缩叶病，在桃树萌芽期低温多雨年份常严重发生；炭疽病，在一些地区的早熟桃品种上发生严重；腐烂病，可造成桃树枝干死亡，局部果园发生严重；流胶病，在各地发生普遍，严重削弱树势，是桃树的重要病害；另外，桃疮痂病、褐锈病等也常为害。在桃树害虫中，以桃蛀螟、梨小食心虫、桃蚜、叶螨为害较重。杂草也是桃园重要的防治对象。

在桃收获后，要认真总结桃树病虫害发生情况，分析病虫害的发生特点，拟定明年的病虫害防治计划，及早采取防治方法。

下面结合河南省大部分桃区病虫发生情况，概括地列出桃树病虫防治历表42，供使用时参考。

表42　桃树各生育病虫害综合防治历

物候期	日期	重点防治对象	其他防治对象	防治方法
休眠期	11月到2月下旬		食心虫、越冬蚜虫、叶螨、褐腐病、缩叶病等	刮树皮，清理病残枝叶，药剂涂抹树干
萌芽前期	3月上、中旬	流胶病、蚜虫	叶螨、缩叶病、褐腐病、腐烂病等	刮除、防治腐烂病、流胶病，喷石硫合剂、五氯酚钠
花期	3月下旬到4月上旬	疏花定果	生理落花	使用植物激素、微肥等
落花期	4月中、下旬	褐腐病、缩叶病、桃蚜	细菌性穿孔病、流胶病、炭疽病、腐烂病、螨、生理落果	使用杀虫剂、杀菌剂、植物激素、微肥
幼果期	5月上、中旬	桃蚜、缩叶病、梨小食心虫	细菌性穿孔病、褐腐病、炭疽病、疮痂病、叶螨、蚜虫	及时使用杀虫剂、保护性和治疗性杀菌剂
果实膨大期	5月下旬到6月中旬	褐腐病、食心虫、叶螨	细菌性穿孔病、缩叶病、疮痂病、流胶病	调查虫情、病情，适期使用农药防治
成熟期	6月下旬到7月上、中旬	褐腐病、穿孔病、食心虫、叶螨	炭疽病、疮痂病、褐锈病、叶螨	调查虫情、病情，选择农药防及时调查，不断使用杀虫剂、杀菌剂，保护叶片和枝梢
营养恢复期	7月下旬到8月中旬	细菌性穿孔病、叶螨	褐腐病、流胶病、褐锈病等	
	8月下旬到10月	流胶病	褐腐病、穿孔病、褐锈病等	

(2)休眠期农药复配防治技术　华北地区桃树从10月中、下旬到第二年的3月份处于休眠期，多数病虫也停止活动，一些病虫在病残枝、叶、树干上越冬。这一时期的病虫防治工作有三个：一是剪除、摘掉树上的病枝、僵果，扫除园中枝叶，刮除树干和主枝基部的粗皮，并集中烧毁；二是翻耕土壤，特别是树干周围要深挖、曝晒；三是药剂涂刷树干，进行树体消毒，可以用涂白剂(见苹果病虫休眠期防治方法)，也可以喷洒波美5度石硫合剂。冬季修剪时，最好在刀口处涂抹消毒剂，可以用0.1%升汞水、波尔多液等。

(3)萌芽前期农药复配防治技术　3月上、中旬，气温已开始回升变暖，病虫开始活动，这时期桃树尚未发芽，可喷施一次广谱性铲除剂，一般效果较好，可以铲除越冬病原菌和一些蚜虫、蜗类、食心虫等害虫和害蜗。药剂有波美3~5度石硫合剂或65%五氯酚钠粉剂200倍液、50%硫悬浮剂200倍液、4%~5%柴油乳油，进行全树喷淋，对树基部及基部周围土壤也要喷施。桃树发芽较早，为防止冻害，可以在上述药液中混加黄腐酸盐1 000倍液。

(4)花期农药复配防治技术　3月下旬到4月上旬，华北地区多部分品种的桃树进入开花期。由于花粉、花蕊对很多药剂敏感，一般不适合喷洒化学农药。但这一时期是疏花、保花、疏果、定果的重要时期，要根据花量、树体长势、营养状况，确定疏花定果措施，保证果树丰产与稳产。

1)疏花措施：桃的花芽多且许多品种座果结实率高，特别是成年树座果极易超越负载量。结果过多必然产生大量小果，降低果实品质和果实利用率，应注意及时疏花、疏果，一般在盛花期后疏花效果最好。在盛花后10天以内，喷施萘乙酸20、40、60mg/kg三个浓度，花率分别为26.6%、30.1%和58.4%；在盛花后2周喷萘乙酸20、40、60mg/kg三个浓度，疏花率分别为20.8%、23.6%和35.7%。

2)保花保果措施，由于桃树开花较早，在生产中常因为阴雨、大风、寒冷天气而影响正常的开花与授粉；或由于去年花芽形成时受到某些因素的影响，花芽较少。一般要采取措施，提高授粉率，减少落花，从而保证高产与稳产。同时，花期采取措施保花最为简捷有效。因为桃树落花后，花后3~4周和5月下旬的三个落果期，导致落果的原因多数是未被授粉或受精胚发育停止。所以，该期施用激素、微肥，促进开花授粉，是保花保果的关键时期。根据开花情况、天气情况，一般可在花期人工放蜂，盛花期喷布0.3%~0.5%硼砂溶液+0.3%尿素溶液，或0.3%~0.5%硼砂溶液+0.1%砂糖溶液，在中心花开放六七成时喷洒一次，可以起到保花效果，并能促使花粉萌发、防治桃缩果病。用2,4-滴20mg/kg、三十烷醇1~2mg/kg、赤霉素20~50mg/kg，可以提高花粉萌发率，促进座果。也可以在花期配合喷施丰产素3 000倍液或爱多收3 000倍液等。

(5)落花期农药复配防治技术　4月中、下旬，桃花相继败落，幼果将开始生长，树叶也开始长大。桃细菌性穿孔病；桃树缩叶病、桃树流胶病、桃树腐烂病、蚜虫开始发生为害，桃褐腐病、炭疽病、疮痂病等开始侵染，叶螨、尺蠖也开始活动，生产上应以刮治流胶病，防治缩叶病、蚜虫为主，考虑兼治其他病虫害。

防治桃树流胶病，可以刮除病斑、胶块，而后用抗菌剂80%乙蒜素乳油100倍液或50%退菌特可湿性粉剂50g+50%硫悬浮剂250g混合，涂刷病斑，以杀灭越冬病菌。

防治缩叶病、流胶病等病害的发生与侵染，又要减少药剂对幼果的影响，可以使用50%多菌灵可湿性粉剂1 000~2 000倍液+70%代森锰锌可湿性粉剂800~1 000倍液、或70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000~1 500倍液+75%百菌清可湿性粉剂1000~1 500倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 500~2 500倍液+65%代森锌可湿性粉剂600~1 000倍液，最好混合加入0.3%~0.5%硼砂、0.1%~0.5%尿素、0.1%硫酸锌等微肥和赤霉素20~50mg/kg、1.8%爱多收水剂2 000倍液等激素物质。

防治蚜虫可用50%辛氰乳油1 000~2 000倍液、25%氧乐氰乳油1 000~1 500倍液、21%灭杀毙乳油1 000~2 000倍液喷雾，也可用50%甲胺磷乳油、40%氧化乐果乳油以涂干法防治蚜虫、叶螨、尺蠖

等害虫。

(6)幼果期农药复配防治技术　5月上、中旬,新梢生长旺盛,果实开始生长。该期蚜虫一般发生严重,桃缩叶病、褐腐病、流胶病发生较重,桃颈红天牛、桑白蚧壳虫、叶螨、茶翅蝽、炭疽病、细菌性穿孔病也开始发生,梨小食心虫第一代幼虫开始蛀食嫩梢。应注意虫情,合理混用下述农药。

防治该期病害可用50%多菌灵可湿性粉剂800~1 200倍液+70%代森锰锌可湿性粉剂800倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000~1 500倍液+65%代森锌可湿性粉剂600~800倍液、20%井冈霉素可溶性粉剂1 000~2 000倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂1 000~2 000倍液+45%代森铵可湿性粉剂600~800倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 000~1 500倍液+50%退菌特可湿性粉剂800~1 000倍液喷雾。并注意轮换使用35%胶悬铜悬浮剂300~500倍液、14%络氨铜水剂300~500倍液、1:1:200倍液波尔多液等。

使用杀虫剂,应以防治蚜虫、食心虫为主,兼治叶螨,并注意杀卵效果。可用50%水胺硫磷乳油2 000~3 000倍液+20%甲氰菊酯乳油、25%水双氰乳油1 000~2 000倍液、50%辛硫磷乳油1 000~2 000倍液、21%灭杀毙乳油1 000~2 000倍液等喷雾。该期可喷施20%多效唑可湿性粉剂,以1 000~1 500mg/kg为宜,可以抑制新梢生长,增大桃的单果重量。

(7)果实膨大期农药复配防治技术　5月下旬到6月中旬,大多数品种果实迅速生长膨大。该期叶螨、食心虫是主要害虫,病害以褐腐病、疮痂病、桃树缩叶病较重,生产管理上应注意调查,及时防治。

该期一般温暖、干旱,应注意防治山楂红蜘蛛,注意观察桃蛀螟和梨小食心虫的产卵、幼虫发生情况,适时防治。施药时应注意二者的结合,可用50%辛硫磷乳油1 000~2 000倍液、50%水胺硫磷乳油2 000~3 000倍液+20%甲氰菊酯乳油3 000~4 000倍液、25%水双氰乳油1 000~2 000倍液等喷雾。如有红蜘蛛发生,早期可用73%g螨特(炔螨特)乳油1 500~2 500倍液+5%联苯菊酯乳油3 000~4 000倍液等喷雾。杀菌剂可以参考前期用药。

(8)成熟期农药复配防治技术　6月中、下旬以后,桃开始成熟采摘。这时多高温、多雨,桃褐腐病、炭疽病发生严重,梨小食心虫对中晚熟品种为害严重,应注意适时防治,同时还要兼治桃疮痂病、细菌性穿孔病、褐锈病等病害。

杀虫剂主要在食心虫的卵期、初孵幼虫期喷施,药剂有50%辛氰乳油1 500~2 500倍液、25%水双氰乳油1 000~2 000倍液。如果山楂红蜘蛛发生较重,可喷洒27.5%尼索螨醇乳油1 000~2 000倍液、5%噻螨酮乳油2 500倍液+50%水胺硫磷乳油1 500倍液、5%喹硫磷乳油1 500倍液+20%三氯杀螨醇乳油600~1 000倍液等。该期在虫螨防治时,必须兼顾考虑。

杀菌剂使用上,应以防治炭疽病、褐腐病为主,可喷洒50%多菌灵可湿性粉剂800~1 000倍液+70%代森锰锌600~1 000倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 500~2 000倍液+40%乙膦铝可湿性粉剂400~600倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液+10%双效灵水剂400倍液。并注意轮换使用35%胶悬铜悬浮剂300~500倍液、1:1:200倍液波尔多液。

(9)营养恢复期农药复配防治技术　7月份以后,桃相继成熟、采摘,这时树势较弱,开始进入营养恢复期。这期间桃细菌性穿孔病、褐锈病等较重,导致大量落叶,有时还有叶螨发生,树流胶病发生严重,一般要持续到8月份。这期间除应不断使用保护剂1:1:160~200倍波尔多液、35%胶悬铜悬浮剂300~500倍液以外,还应注意及时喷洒治疗剂,可用50%多菌灵可湿性粉剂1 500~2 500倍液+50%乙霉威可湿性粉剂1 500~2 500倍液、50%多菌灵可湿性粉剂800~1 500倍液、15%三唑酮可湿性粉剂1 000~1 500倍液、12.5%烯唑醇可湿性粉剂1 500~2 000倍液等。8月份以后,还应再喷1~2次波尔多

液或胶悬铜，以保护叶片。

四、葡萄病虫草害防治策略与农药应用技术

葡萄是一种色艳味美且富有营养的水果，全世界葡萄的栽培面积和总产量在各种果树中都位居首位。葡萄适应性很强，我国广大地区均可种植。迄今，全世界已报道的葡萄病虫害较多，我国已报道的有 80 多种，其中霜霉病、白腐病、炭疽病、黑痘病、葡萄瘿螨等是葡萄生产上的主要病虫害。

1.葡萄黑痘病

分布为害 葡萄黑痘病是葡萄重要病害之一。此病分布广，发生普遍，我国所有的葡萄产区几乎均有发生。以北方沿海菌和春夏多雨潮湿的长江流域及黄河故道地区发生最重。

症　　状 主要为害叶片、新梢和果实。嫩叶发病初期，叶面出现红褐色斑点。周围有褪绿晕圈，逐渐形成圆形或不规则形病斑，病斑中部凹陷，呈灰白色，边缘呈暗紫色，后期常干裂穿孔。新梢发病形成长圆形褐色病斑，后期病斑中间凹陷开裂，呈灰黑色边缘紫褐。数斑融合，常使新梢上段枯死。幼果发病，果面出现深褐色斑点，渐形成圆形病斑，四周紫褐色，中部灰白色，形如鸟眼。病果发硬，味酸，不堪食用。

病　　原 有性世代为*Elsinoe ampelina*称痂囊腔菌，属子囊菌亚门真菌。无性世代 *Sphaceloma ampelinum* 称葡萄痂圆孢，属半知菌菌亚门真菌。分生孢子盘黑色，半埋生于寄主组织中，突破表皮后长出产孢细胞及分生孢子。产孢细胞圆筒形，短小密集，无色单胞，顶端着生分生孢子。分生孢子无色单胞，卵形或长圆形，稍弯，中部缢缩，具胶黏的细胞壁，内含 1~2 个油球。

发生规律 以菌丝体或分生孢子盘、分生孢子在病枝梢、叶痕或病残组织上越冬，次年春季气温升高，葡萄开始萌芽展叶时，产生新的分生孢子，借风雨传播。近距离的传播主要靠雨水，远距离的传播则依靠带病的枝蔓、苗木和插条。高温、潮湿、多雨的天气易诱发黑痘病的流行，南方地区一般在 3 月下旬至 4 月上、中旬，葡萄开始萌动、展叶、开花，黑痘病菌即可开始初侵染，6 月中、下旬以后，气温升高，大量幼嫩、青绿组织形成，如有较多的降雨，植株可受到严重为害；在福建，5~6 月雨水多，是此病的盛发流行高峰期。以后随着组织老化，病情受到一定的抑制；秋季又有一次生长旺季，大量抽出新的枝梢，黑痘病又出现一个发病高峰期。

防治方法 合理施肥，不偏施氮肥。结合夏季修剪，及时绑蔓，去除副梢、卷须和过密的叶片。及时清除地面杂草和杂物，保持地面清洁。适当疏花疏果，控制果实负载量。

秋季清扫落叶、病穗，冬季进行修剪时，剪除病枝梢及残存的病果，刮除病、老树皮，彻底清除果园内的枯枝、落叶、烂果等，然后集中烧毁。再用铲除剂喷布树体及树干四周的土面。常用的铲除剂有：3~5 波美度的石硫合剂；80%五氯酚钠原粉稀释 200~300 倍液加 3 波美度石硫合剂混合液；10%硫酸亚铁加 1%粗硫酸。喷药时期以葡萄芽鳞膨大，但尚未出现绿色组织时为好。

药剂防治，在搞好清园越冬防治的基础上，生长季节，在开花前后各喷 1 次 1:0.7:250 的波尔多液，36%甲基硫菌灵悬乳剂 800 倍液、50%退菌特可湿性粉剂 500~800 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500~600 倍液、50%多菌灵 800 倍液、5%亚胺唑可湿性粉剂 600~1 000 倍液、25%丙环唑乳油 1 000~5 000 倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂 1 500~3 000 倍液、75%百菌清粉剂 500~800 倍液，25%嘧菌酯悬浮液 1 500 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 500~600 倍液、50%克菌丹可湿性粉剂 600 倍液、58%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂 1 000 倍液，第一次喷药以新梢长 15cm 左右时为好，然后花前、花后各喷一次，半月以后再喷一次。若遇下雨，要及时补喷。控制了春季发病高峰后，还应注意控制秋季发病高

峰。果实采收前15~20 天应停止喷药。

2.葡萄白腐病

分布为害 葡萄白腐病是葡萄重要病害之一。目前主要发生在我国东北、华北、西北和华东北部地区。一般年份果实损失为 15%~20%，流行年份损失达 60%以上。

症　　状 主要为害果穗，穗轴、果粒、枝蔓和叶片。果穗受害，多发生在果实开始着色时期。一般先从近地面的果穗尖端开始发病。首先在穗轴和果梗上产生淡褐色、水渍状、边缘不明显的病斑，进而病部皮层腐烂，手捻极易与木质部分离脱落，并有土腥味。果粒受害，多从果柄处开始，而后迅速蔓延到果粒，使整个果粒呈淡褐色软腐，严重时全穗腐烂，病果极易受震脱落，重病园地面落满一层，这是白腐病发生的最大特点。枝蔓或 1 年生苗受害，多在有机械伤或接近地面的部位发病。最初出现水浸状、红褐色、边缘深褐色病斑，以后逐渐扩展成沿纵轴方向发展的长条形病斑，色泽也由浅褐色变为黑褐色，病部稍凹陷，病斑表面密生灰色小粒点。叶片发病，首先从植株下部近地面的叶片开始，然后逐渐向植株上部蔓延。多在叶尖、叶缘或有损伤的部位形成淡褐色、水渍状、近圆形或不规则形的病斑，并略具同心轮纹，其上散生灰白色至灰黑色小粒点，且以叶脉两边居多，后期病斑干枯易破裂。

病　　原 *Coniothyrium diplodiella*称白腐盾壳霉，属于半知菌亚门真菌。在病组织内菌丝密集形成子座，从子座上产生分生孢子器，分生孢子器球形，壁较厚，灰褐至暗褐色，底部壳壁突起呈丘状，其上着生分生孢子梗，单孢，不分支。分生孢子初无色，后渐变为暗褐色，单孢，卵圆形至梨形，一端稍尖，内含 1~2 个油球。

发生规律 以分生孢子器和菌丝体，随病残组织在地表和土中越冬，也能在枝蔓病组织上越冬，但以在 5cm 深的土壤表层越冬为最多。分生孢子靠雨水溅散传播，经伤口或皮孔侵入而形成初次侵染。高温高湿的气候条件，是病害发生和流行的主要因素。6~8 月份一般高温多雨，适宜病害的发生。幼果期开始发病，着色期及成熟期感病较多。土壤黏重，排水不良，肥料不足，通风透光不良等，均有利于病害发生。距地面近的果穗发病重。

防治方法 生长季节摘除病果、病蔓、病叶，冬剪时把病组织剪除干净。尽量减少不必要的伤口，增施有机肥料，合理调节负载量，生长期及时摘心、绑蔓、剪除过密枝叶或副梢和中耕除草，注意雨后及时排水，降低田间湿度，花后对果穗进行套袋，以保护果实。

对重病果园要在发病前用 50%福美双可湿性粉剂 1 份、硫磺粉 1 份、碳酸钙 1 份三药混匀后撒在葡萄园地面上，每亩撒 1~2kg，或 200 倍液五氯酚钠、50%退菌特可湿性粉剂，喷洒地面，可减轻发病。

在温室上棚后葡萄发芽前，喷布一次 3~5 波美度石硫合剂，或在芽萌动期喷 50%硫悬浮剂 200 倍液，或 50%克菌丹可湿性粉剂 200 倍液，对越冬菌源有较好的铲除效果。

生长期的喷药防治，开花前后发病前 1 周左右开始喷第一次药，以后每隔 10~15 天喷 1 次，多雨季节防治 3~4 次。所用药剂有：50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液、或 70%甲基硫菌灵超微可湿性粉剂 1000 倍液、1:0.5:200 倍液式波尔多液、75%百菌清可湿性粉剂 600~800 倍液、40%多硫悬浮剂 500 倍液、50%退菌特 600~800 倍液、50%福美双 800 倍液、70%代森锰锌 700 倍液、77%氢氧化铜 600~800 倍液、50%多菌灵 1 000 倍液、50%腐霉利可湿性粉剂 1 000 倍液等均有有较好防治效果。为防止病菌产生抗药性，要不断更换药剂品种。雨季喷药，除波尔多液外，其他药剂配置好后可加入 2 000 倍液皮胶或其他黏着剂，以提高药液的黏着性。

3.葡萄霜霉病

分布为害 葡萄霜霉病是一种世界性古老病害，除高温干旱地区外，世界各葡萄产区均有发生。我国沿海及长江流域，此病广泛流行。北方葡萄产区，自 20 世纪 70 年代以来病情加重。在多雨的南

方地区发生较为普遍。

症　　状　主要为害叶片，也为害新梢、叶柄、卷须、幼果、果梗及花序等幼嫩部分。叶片受害，初期在叶正面产生半透明油渍状的淡黄色小斑点，边缘不明显；随后渐渐变成淡绿色至黄褐色的多角形大斑，后变黄枯死。在潮湿的条件下，叶片背面形成白色的霜霉状物。新梢、叶柄及卷须受害产生水浸状、略凹陷的褐色病斑，潮湿时产生白色霜霉状物。幼果从果梗开始发病，受害幼果呈灰色，果面布满白色霉层。

病　　原　*Plasmopara viticola* 称葡萄生单轴霉属鞭毛菌亚门。菌丝管状，多细胞核。孢子囊椭圆形，透明，着生在树枝状的孢囊梗上。孢囊梗自叶片病组织反面的气孔抽出，或从果粒皮孔抽出，一般4~6枝，呈束状，无色，单轴分枝3~6次，分枝处呈直角，分枝末有2~3个短的小梗，圆锥状，末端钝，孢子囊即着生在小鞭上。每个孢子囊产生4~8个流动孢子，有双鞭毛，能游动。游动孢子为单细胞，呈肾形，鞭毛在游动孢子扁平的一侧长出。

发生规律　以卵孢子在病组织中越冬，或随病叶遗留在土壤中越冬。越冬后的卵孢子，当降雨量达10mm以上，土温15℃左右时即可萌发，产生芽孢囊，再由芽孢囊产生游动孢子，借风雨传播到寄主叶片上，通过气孔侵入。病菌侵入寄主后，经过一定的潜育期，即产生游动孢子囊，游动孢子囊萌发产生游动孢子，进行再侵染。多雨、多雾露、潮湿、冷凉的天气利于霜霉病的发生。在适温条件下，病菌在晚间比白天更易入侵。果园地势低温，栽植过密，棚架过低，荫蔽，通风透光不良，偏施氮肥，树势衰弱等均有利于发病。

防治方法　结合冬季修剪进行彻底的清园，剪除病、弱枝梢，清扫枯枝落叶，集中烧毁；秋冬季深翻耕，并在植株和附近地面喷1次3~5波美度的石硫合剂，以杀灭菌源，减少次年的初侵染。春、夏、秋季修剪病枝、病蔓、病叶；提高结果部位及棚架高度；改良土壤，雨后及时排出积水。

喷药时期、次数须根据不同地区的发病时期安排，一般应从发病前开始喷药，在发病期内每间隔10~15天喷洒一次。可在发病前结合防治其他病害喷布1:0.7:200~240倍液的波尔多液。病害发生后，在发病初期及时喷洒内吸性杀菌剂。

防治葡萄霜霉病有效的药剂有：1:0.5:240波尔多液、70%代森锰锌可湿性粉剂800倍液、50%克菌丹可湿性粉剂500倍液、40%乙膦铝可湿性粉剂300~500倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂1 000倍液、64%杀毒矾（恶霜灵+代森锰锌）可湿性粉剂1 000倍液、72%克露（霜脲氰与代森锰锌）可湿性粉剂600~800倍液、69%安克锰锌（烯酰吗啉+代森锰锌）800~1 000倍液、58%瑞毒霉锰锌可湿性粉剂600~800倍液、58%甲霜灵锰锌可湿性粉剂1 000倍液、65%代森锌可湿性粉剂500倍液、65%福美锌可湿性粉剂500倍液、30%碱式硫酸铜胶悬剂400~500倍液、50%甲霜灵·铜可湿性粉剂600~800倍液、60%琥·乙膦铝可湿性粉剂600倍液、70%乙膦·锰锌可湿性粉剂400~600倍液、40%锌霉膦可湿性粉剂400~500倍液、70%甲霜灵·福美双可湿性粉剂600倍液，叶片正面和背面都要喷洒均匀就能取得良好防治效果。为防止病菌产生抗药性，杀菌剂交替使用。

4.葡萄炭疽病

分布为害　葡萄炭疽病是葡萄近成熟期引起葡萄果实腐烂的重要病害之一。我国各葡萄产区均有分布，长江流域及黄河故道各省、市普遍发生，南方高温多雨的地区发生最普遍，为害性较大。

症　　状　主要为害着色或近成熟的果粒，造成果粒腐烂。果实着色后、近成熟期显现症状，果面出现淡褐或紫色斑点，水渍状，圆形成不规则形，渐扩大，变褐至黑褐色，腐烂凹陷。天气潮湿时，病斑表面涌出粉红色黏稠点状物，呈同心轮纹状排列。病斑可蔓延到半个至整个果粒，腐烂果粒易脱落。

病　　原　有性世代 *Glomerella cingulata* 称围小丛壳，属子囊菌亚门真菌。无性态世代 *Col-*

letotrichum gloeosporioides 称胶孢炭疽菌，属半知菌亚门真菌。分生孢子盘黑色。分生孢子梗无色单胞，圆筒形或棍棒形。分生孢子无色单胞，圆筒形或椭圆形。

发生规律 以菌丝潜伏在一年生枝蔓表层组织和叶痕等部位越冬。残留在架面的病枝、病果也是重要的侵染源。第二年春季，越冬病菌产生分生孢子，随风雨、昆虫传播到寄主体，发生初侵染。从幼果期开始侵染，至果实着色近成熟时发病。在果实近成熟期高温、多雨、湿度高的地区，果穗发病严重。

防治方法 结合修剪，清除留在植株上的副梢、穗梗、僵果、卷须等，并把落于地面的果穗、残蔓、枯叶等彻底清除，然后喷布 3~5 波美度石硫合剂加 0.5%五氯酚钠(春季幼芽萌动前喷 1~2 次)。生长期要及时摘心，及时绑蔓，使果园通风透光良好，以减轻发病。注意合理施肥，氮、磷、钾三要素应适当配合。雨后要搞好果园的排水工作，防止园内积水。必要时果实套袋。

在葡萄发芽前后，可喷 1:0.7:200 倍液波尔多液、80%代森锰锌 800 倍液、波美 3 度石硫合剂+200 倍五氯酚钠、40%福美胂 200 倍液、200 倍液福美胂+100 倍液腐必清、50%退菌特可湿性粉剂 500 倍液。

葡萄生长期喷药，重点是保护果穗，以在果园中初次出现孢子时，即于 3~5 天内开始喷第一次药，以后每隔 15 天左右喷一次，连续喷 3~5 次。在葡萄采收前半个月应停止喷药。防治葡萄炭疽病的药剂有：80%炭疽福美可湿性粉剂 500 倍液、或 50%退菌特可湿性粉剂 800~1 000 倍液、5%甲基胂酸铁铵水剂 500 倍液、1:0.5:200 波尔多液、65%代森锌可湿性粉剂 500~600 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 500~800 倍液、40%多硫合剂悬浮剂 500 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液、30%碱式硫酸铜 400~500 倍液。

5.葡萄灰霉病

分布为害 灰霉病是一种新发现的葡萄病害，是一种严重影响葡萄生长和贮藏的重要病害。目前，河北、山东、辽宁、四川、上海等地发生严重，流行时感病品种花穗被害率达 70%以上。

症　　状 主要为害花序、幼小果实和已成熟的果实，有时亦为害新梢、叶片和果梗。病初花序似热水烫状，后变暗褐色，病部组织软腐，表面密生灰霉，被害花序萎蔫，幼果极易脱落。花穗和刚落花后的小果穗易受侵染，发病初期被害部呈淡褐色水渍状，很快变暗褐色，整个果穗软腐，潮湿时病穗上长出一层鼠灰色的霉层。新梢及叶片上产生淡褐色，不规则形的病斑，有时出现不太明显轮纹，亦长出鼠灰色霉层。成熟果实及果梗被害，果面出现褐色凹陷病斑。很快整个果实软腐，长出鼠灰色霉层，果梗变黑色，不久在病部长出黑色块状菌核。

病　　原 有性世代 *Botryotinia fuckeliana* 称富克尔核盘菌，属子囊菌亚门葡萄孢盘菌属。无性世代 *Botrytis cinerea* 称灰葡萄孢，属半知菌亚门葡萄孢属。分生孢子梗细长，灰黑色，呈不规则的树状分支，分支顶端细胞膨大成球形，其上着生许多小梗，小梗上着生分生孢子，形似葡萄穗状。分生孢子单胞无色，椭圆形或卵圆形。许多孢子集生时呈灰色。菌核褐色，形状不规则。菌核萌发产生子囊盘，但葡萄园很少见。子囊柱棒状。侧丝有隔膜。子囊孢子椭圆形至卵形，单胞无色。

发生规律 以菌核、分生孢子和菌丝体随病残组织在土壤中越冬。翌春在条件适宜时，分生孢子通过气流传播到花穗上。春天主要侵染花序及幼果。初侵染发病后又长出大量新的分生孢子，又靠气流传播进行多次再侵染。该病有两个明显的发病期，第一次发病在 5 月中旬至 6 月上旬(开花前及幼果期)主要为害花及幼果，这时的低温多湿条件易引起大发生，造成大量落花落果。第二次发病期在果实着色至成熟期，如果这时阴雨连绵或久旱后遇暴雨，病菌最易从伤口侵入浆果，并产生灰色霉层。排水不良，土壤黏重，枝叶过密，通风透光不良均能促进发病。

防治方法 彻底清园和搞好越冬休眠期的防治；春季发病后，于清晨趁露水未干，仔细摘除病花

穗以减少再侵染菌源。控制速效氮肥的使用，适当增施磷、钾肥，防止枝梢徒长，适当修剪或喷生长素，增加通风透光。

花前喷 1~2 次药剂预防，喷洒 1:1:200 波尔多液、或 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液等，有一定的效果。

灰霉病初发生时，可及时喷施 50%速克灵可湿性粉剂 1 500 倍液、25%嘧霉胺 800 倍液喷施。开花后，喷 70%代森锰锌可湿性粉剂 1 000 倍液+70%甲基硫菌灵超微可湿性粉剂 1 000 倍液。

果实着色前可喷洒 50%多菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液+70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液或加入 50%异菌脲可湿性粉剂 800~1 000 倍液、50%腐霉利可湿性粉剂 1 000 倍液，均有良好的防治效果。值得注意的是，灰霉菌对农药常产生抗性，生产上要注意采用多种农药的交替变换使用。

6.葡萄褐斑病

分布为害 葡萄褐斑病分布广泛，我国各葡萄产区均有发生和为害，以多雨潮湿的沿海和江南各省发病较多。

症　　状 仅为害叶片。病斑定形后，直径 3~10mm 的称大褐斑病；直径 2~3mm 的称小褐斑病。

大褐斑病：初期在叶片表面产生许多近圆形、多角形或不规则的褐色小斑点，以后病斑逐渐扩大。叶背面病斑周缘模糊，淡褐色，后期上生灰色或深褐色的霉状物。病害发展到一定程度时，病叶干枯破裂而早期脱落。小褐斑病：病斑较小，近圆形或不规则形，大小一致，边缘深褐色，中部颜色稍浅，后期病斑背面长出一层较明显的黑色霉状物。

病　　原 大褐斑病病原 *Phaeoisariopsis vitis* 称葡萄假尾孢，属半知菌亚门真菌。子座小，球形。分生孢子梗紧密成束，孢梗束下部紧密，上部散开。分生孢子梗暗褐色，不分枝，多个隔膜，曲膝状，具齿突。分生孢子顶生，褐色至暗褐色，倒棍棒形，具喙，直立或稍弯曲，基部膨大，上部渐细，3~20 个隔膜。

小褐斑病病原 *Cercospora rosleri* 称座束梗尾孢，属半知菌亚门尾孢属。子座无色，半球形。分生孢子梗由子座中伸出，疏散不成束，暗褐色，直或稍弯曲，隔膜多，近顶端膝曲状，孢痕明显。分生孢子圆筒形或椭圆形，直或稍弯曲，暗褐色，有 1~4 个隔膜。

发生规律 以菌丝体在病组织内越冬，翌年春天，气温升高遇降雨或潮湿条件，借气流或风雨传播到叶片上，在有水或高温条件下，分生孢子萌发芽管侵入叶片。产生的分生孢子不断进行再侵染，致夏末秋初或多雨年份及多雨地区发病重。葡萄园管理粗放、不注意清园或肥料不足，树势衰弱易发病。果园地势低洼、潮湿、通风不良、挂果负荷过大发病重。

防治方法 消灭越冬病原，秋后结合深耕要及时清扫落叶烧毁，冬剪时，将病叶彻底清除扫净烧毁或深埋。改善通风透光条件；合理施肥，增施多元素复合肥，合理灌水，增强树势，提高抗病力。

药剂防治，在发病初期结合防治黑痘病、白腐病、炭疽病，喷波美 3~5 度石硫合剂，春季萌芽后可用 53.8%氢氧化铜悬浮剂 1 000~1 200 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 500~800 倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂 3 000~5 000 倍液、15%丙环唑乳油 3 000~5 000 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 800~1 000 倍液、80%代森锌可湿性粉剂 500~800 倍液。

展叶后 6 月份可喷 1 次等量式 200 倍波尔多液，7~9 月间可喷 50%多菌灵可湿性粉剂 600~800 倍液、70%百菌清可湿性粉剂 800~1 000 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500 倍液，每隔 10~15 天喷 1 次，连续喷 2~3 次，防效显著。喷药时注意下部叶片和叶背着药均匀。

7.葡萄穗轴褐枯病

分布为害 葡萄穗轴褐枯病是近年来葡萄上出现的一种新病害，在我国华北、华中、东北及西北葡萄产区均有分布，山东、河北、河南、湖南、上海、辽宁各葡萄产区为害较重。

症　　状　主要发生在葡萄幼穗的穗轴上，果粒发病较少，穗轴老化后一般不易发病。发病初期，幼果穗的分枝穗轴上产生褐色的水浸状小斑点，并迅速向四周扩展，使整个分枝穗轴变褐枯死；不久失水干枯，变为黑褐色，有时在病部表面产生黑色霉状物，果穗随之萎缩脱落。幼果粒发病，形成圆形的深褐色至黑色小斑点，病变仅限果粒表面，随果粒长大，病斑变成疮痂状。

病　　原　*Alternaria viticola* 称葡萄生链格孢，属半知菌亚门链格孢属。分生孢子梗丛生，直立，一般不分支，上端有时呈屈曲状，有分隔，褐色至暗褐色，梗顶端色较淡。分生孢子着生于分生孢子梗顶端，单生或串生，倒棍棒状，淡褐色至深褐色，砖格状分隔，具 1~7 个横隔膜，0~4 个纵隔膜，喙较长。

发生规律　以菌丝体或分生孢子在病残组织内越冬，也可在枝蔓表皮、芽鳞片间越冬。翌年开花前后形成分生孢子，借风雨传播，侵染幼嫩的穗轴组织，引起初侵染。春季开花前后，遇低温多雨天气，有利于病害发生。地势低洼、管理不善的果园以及老弱树发病重；管理精细、地势较高的果园及幼树发病较轻。

防治方法　清除园内病残组织，予以深埋，以减少初侵染源。发病后，应及时清除病穗，集中烧毁。控制氮肥用量，增施磷钾肥，同时搞好果园通风透光、排涝降湿等工作。

该病发病早致病快，如果防治不及时，往往很快蔓延导致绝产。在葡萄发芽前，喷 3 波美度石硫合剂、或 50%硫悬浮剂 50~100 倍液。在幼穗抽出至开花之前或落花后要喷药，使用的药剂有 80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液，50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液，也可喷洒 1:0.5:200 倍波尔多液。可保护花芽、叶芽，防治花期及幼果期病害。

花前花后喷施 50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 000 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 3 000 倍液、50%乙霉威可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000~2 000 倍液，间隔 5~7 天 1 次，喷 2~3 次，并可兼治葡萄灰霉病、黑痘病、白腐病等。

8.**葡萄黑腐病**

症　　状　主要为害果实、叶片、叶柄和新梢等部位。近成熟果实染病，初呈紫褐色小斑点，逐渐扩大，边缘褐色，中央灰白色略凹陷；病部继续扩大，导致果实软腐，干缩变为黑色或灰蓝色僵果。叶片染病叶脉间现红褐色近圆形小斑，病斑扩大后中央灰白色，外部褐色，边缘黑色。新梢染病现深褐色椭圆形微凹陷斑。

病　　原　*Guignardia bidwellii* 称葡萄球座菌，属子囊菌亚门真菌。*Phoma uvicola* 称葡萄黑腐茎点霉，属半知菌亚门真菌。子囊壳黑色球形，顶端具扁平或乳状突开口，中部由拟薄壁组织组成。子囊棍棒形或圆筒状，子囊壁厚由 2 层组织形成内生 8 个子囊孢子。子囊孢子透明，卵形或椭圆形，直或稍向一侧弯曲，一端圆无分隔。分生孢子器埋生在寄主表皮下，球形或扁球形，顶部孔口突出于寄主表皮外。分生孢子器壁较薄，暗褐色。其内壁着生无色、单胞、细长的分生孢子梗。顶端生分生孢子，分生孢子单胞无色，椭圆或卵圆。

发生规律　主要以分生孢子器、子囊壳或菌丝体在病果、病蔓、病叶等病残体上越冬，翌年春末气温升高，释放出分生孢子或子囊孢子，靠雨点溅散或昆虫及气流传播。高温、高湿利于该病发生。8~9 月高温多雨适其流行。一般 6 月下旬至采收期都能发病，果实着色后，近成熟期更易发病。管理粗放，肥水不足、虫害发生多的葡萄园易发病；地势低洼、土壤黏重、通风排水不良果园发病重。

防治方法　清除病残体，减少越冬菌源，结合其他病害防治，彻底做好秋冬季的修剪和清园工作，翻耕果园土壤。发病季节及时摘除并销毁病果，剪除病枝梢，减少田间再侵染。剔除病株，及时排水修剪，降低园内湿度，改善通风透光条件，加强肥水管理，增施有机肥，及时铲除行间杂草，控制结果量，增强树势。果实进入着色期，用半透明纸袋套果穗隔离，有一定防病作用。

芽前喷波美 3~5 度石硫合剂或 45%晶体石硫合剂 20~30 倍液。

在开花前、谢花后和果实膨大期喷 1:0.7:200 倍波尔多液、或 45%晶体石硫合剂 300 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 600~800 倍液、70%甲基硫菌灵超微可湿性粉剂 1 000 倍液+70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液，隔 10~15 天施药一次，连续防治 2~3 次。

9.**葡萄房枯病**

分布为害 房枯病又称粒枯病、穗枯病、轴枯病，在辽宁、河北、河南、山东、安徽、江苏、浙江等省都有分布。

症　　状 主要为害果梗、穗轴、叶片和果粒，初期小果梗基部呈深红黄色、边缘具褐色晕圈的病斑，病斑逐渐扩大，色泽变褐。当病斑绕梗 1 周时，小果梗干枯缢缩。穗轴发病初表现褐色病斑，逐渐扩大变黑色而干缩，其上长有小黑点。穗轴僵化后以下的果粒全部变为黑色僵果，挂在蔓上不易脱落。病果粒不易脱落是房枯病的主要特征。叶片发病初为圆形褐色斑点，逐渐扩大变成中央灰白色，外部褐色，边缘黑色的病斑。果粒发病最初由果蒂部分失水萎蔫，出现不规则的褐色斑，逐渐扩大到全果变紫变黑，干缩成僵果，果梗、穗轴褐变、干燥枯死，长时间残留树上，是房枯病的主要特征。

病　　原 有性世代 *Physalospora baccae* 称葡萄囊孢壳菌，属于子囊菌亚门真菌。无性世代 *Macrophoma faocida* 称葡萄房枯大茎点霉，属半知菌亚门真菌。子囊壳扁球形，黑褐色。子囊无色，圆柱形。子囊孢子无色，单胞，椭圆形。分生孢子器椭圆形，暗褐色。分生孢子梗短小，圆筒状，单胞，无色。分生孢子椭圆形，单胞无色。

发生规律 以分生孢子器、子囊壳、菌丝等在病果或病枝叶上越冬。第二年 5~6 月释放出分生孢子或子囊孢子，靠风雨传播侵染，多雨高温最易发病。一般年份 6~7 月开始发病，近成熟时发病最重。植株营养不良及结果过多，土壤过湿等均易发病。

防治方法 秋季要彻底清除病枝、叶、果等，并集中烧毁或深埋，减少初侵染源。注意排水，及时剪副梢，改善通风透光条件，降低湿度。增施有机肥，多施磷、钾肥，培育壮树，提高抗病能力，发病初期及时摘除病果、病穗。

葡萄上架前喷洒 3~5 度石硫合剂，展叶期全株喷洒 200 倍液半量式波尔多液、50%多菌灵可湿性粉剂 800 倍液、70%甲基托布津可湿性粉剂 1 500 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 1 000 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 600~800 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 200 倍液。

落花后喷药：用 50%退菌特可湿性粉剂 500~800 倍液、或 80%敌菌丹可湿性粉剂 1 500 倍液等。

幼果期和果实膨大期结合叶面追肥，每隔 7 天全株喷施两次 75%百菌清可湿性粉剂 1 000 倍液、或 50%多乙可湿性粉剂 500 倍液、或 77%速克杀可湿性粉剂 800 倍液，轮换施用。

发病中期结合叶面追肥喷施 25%瑞毒霉、58%瑞毒锰锌 400 倍液，间隔 5 天喷 1 次，连续喷施 2~3 次，喷药时应注意使果穗均匀着药。

10.**葡萄蔓枯病**

症　　状 葡萄蔓枯病又称蔓割病。主要为害蔓或新梢。蔓基部近地表处易染病，初病斑红褐色，略凹陷，后扩大成黑褐色大斑。秋天病蔓表皮纵裂为丝状，易折断，病部表面产生很多黑色小粒点，即病菌的子实体。主蔓染病，病部以上枝蔓生长衰弱或枯死。

病　　原 *Cryptosporella viticola* 称葡萄生小隐孢壳，属子囊菌亚门真菌。无性世代为 *Fusicoccum viticolum* 称葡萄生壳梭孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子器黑褐色，烧瓶状，埋生在子座中，分生孢子有两型。I 型为长纺锤形至圆柱形，略弯曲，单胞、无色。Ⅱ型丝状，多呈钩形。有性阶段不多见。

发生规律 以分生孢子器或菌丝体在病蔓上越冬，翌年 5、6 月间释放分生孢子，借风雨传播，在具水滴或雨露条件下，分生孢子经 4~8 小时即可萌发，经伤口或由气孔侵入，引起发病。潜育期 300

天左右，后经 1~2 年才现出病症，因此本病一经发生，常连续 2~3 年。多雨或湿度大的地区、植株衰弱、冻害严重的葡萄园发病重。

防治方法 加强葡萄园管理，增施有机肥，疏松或改良土壤，雨后及时排水，注意防冻。

及时检查枝蔓，发现病部后，轻者用刀刮除病斑，重者剪掉或锯除，伤口用波美 5 度石硫合剂或 45%晶体石硫合剂 30 倍液消毒。

可结合防治葡萄其他病害，在发芽前喷一次 80%五氯酚钠 200~300 倍液+波美 5 度石硫合剂。在 5~6 月及时喷洒 1:0.7:200 倍波尔多液 2~3 次、77%可杀得可湿性微粒粉剂 500 倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液、14%络氨铜水剂 350 倍液。

11.葡萄其他病害

葡萄其他病害种类及防治方法见表 4。

表 4 葡萄其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
葡萄白粉病	受害叶在正面产生不规则形大小不等的褪绿色或黄色小斑块，可见覆有一层白色粉状物	*Uncinula necator* 称葡萄钩丝壳菌，属子囊菌亚门真菌	以菌丝体在被害组织内或芽鳞间越冬，干旱的夏季和温暖潮湿而闷热的天气利于发生	25%三唑酮可湿性粉剂 1 000 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液、50%退菌特可湿性粉剂 600~800 倍液
葡萄扇叶病	叶基部的裂刻扩展增大，呈现不对称等畸形。或出现花斑或黄化症状	Grape Fanlef Virus，GFLV 为葡萄扇叶病毒	病毒(或菌原体)存在于葡萄根、幼叶和果皮中，由调运带毒苗木导致	10%吡虫啉或 50%抗蚜威防治蚜虫传播
葡萄锈病	在叶背形成橘黄色铁锈状物，严重时，整个叶片被夏孢子堆全部覆盖，叶脉上可见到铁锈色	*Phakopsora ampelopsidis* 称葡萄层锈菌，属担子菌亚门真菌	以冬孢子在落叶上越冬，7 月中下旬至 8 月上旬进入发生期，8 月下旬至 9 月上中旬为发病高峰期	25%三唑酮可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液+65%代森锌可湿性粉剂 600 倍液
葡萄卷叶病	病株叶片反卷、变红，而叶脉在整个生长季节仍保持绿色	GLRV 为葡萄卷叶病毒	卷叶病主要靠嫁接传染，通过带毒繁殖材料传播	栽培无病毒菌木，选用具有抗性的砧木，可以减缓树势衰退
葡萄果锈病	要发生在果实上，形成条状或不规则锈斑。锈斑只局限在果皮表面，表皮细胞木栓化所形成，严重时果粒开裂，种子外露	*Polyphagotarsonemus latus* 茶黄螨	以雌成螨在枝蔓缝隙内和土壤中越冬。葡萄上架发芽后逐渐开始活动，落花后转移到幼果上刺吸为害	20%灭扫利乳油 2 000~2 500 倍液、25%天王星乳油 2 500~3 000 倍液、73%克螨特乳油 2 000 倍液
葡萄枝枯病	病部呈暗褐色至黑色，向枝条深处扩展，直达髓部，致病枝枯死	*phomopsis viticola* 称葡萄生拟茎点菌，属半知菌亚门真菌	以分生孢子器或菌丝体在病蔓上越冬，借风雨传播	80%代森锰锌可湿性粉剂 600~800 倍液
葡萄灰斑病	叶片病斑边缘呈暗褐色，中间为淡灰褐色；湿度大时现灰绿色至灰褐色水浸状病斑	*Gristulariella moricola* 称桑生冠毛菌，属半知菌亚门真菌	以菌核或分生孢子在落叶上越冬。借风雨传播，低温、潮湿多雨发病重	50%异菌脲可湿性粉剂 1 500 倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 500 倍液

续表 43

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
葡萄轮斑病	叶面上现红褐色圆形或不规则形病斑，后扩大为圆形或近圆形，叶面具深浅相间的轮纹	*Acrospermum viticola* 称葡萄生扁棒壳，属子囊菌亚门真菌	以子囊壳在落叶上越冬，借气流传播，多从叶背气孔侵入，多次侵染	参考葡萄褐斑病
葡萄霉斑病	叶上出现黄绿色小斑点，后扩大为不规则的褐色斑，叶片上有多个病斑，后期病斑表面产生黑色霉状物	*Cercopra roesleri* 称座束梗尾孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在落叶中越冬，借风雨传播，多雨潮湿有利霉斑病的发生	80%代森锰锌可湿性粉剂 600~800 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500~600 倍液
葡萄根癌病	根颈部位形成豆粒状稍带绿色病瘤，瘤体渐膨大，色泽加深变褐，外皮粗糙，内部组织渐木质化或变坚硬	*Agrobacterium tumefaciens* 称癌肿野杆菌或根癌土壤杆菌，属土壤杆菌属细菌	根癌细菌在肿瘤组织皮层内或混入土中越冬。通过雨水和灌溉水传播	72%农用链霉素可溶性粉剂 3000 倍液、波美 0.5 度石硫合剂
葡萄白纹羽病	根系表面产生少量白色菌索，以后逐渐增多，严重时病部表面和土壤缝隙中布满白色菌丝层或菌丝膜	*Rosellinis necatrix* 称褐座坚壳菌，属子囊菌亚门真菌	以残留于病根上的菌丝、菌索在土壤中越冬，7~9 月为发病盛期	50%苯菌灵可湿性粉剂 1 000~1 200 倍液、70%甲基硫菌灵 800~1 000 倍液

12.**葡萄二星叶蝉**

分　　布　葡萄二星叶蝉(*Erythroneura apicalis*)属同翅目叶蝉科。分布于辽宁、河北、河南、山东、山西、陕西、安徽、江苏、浙江、湖北、湖南、广西、台湾、天津、北京等省、直辖市、自治区。

为害特点　主要以成虫和若虫在葡萄叶背面吸食葡萄营养液为害。叶片被害初期呈点状失绿，叶面出现小白点，随着为害加重，各点相连成白斑，直至全叶苍白，影响光合作用和枝条发育，早期落叶。花芽分化及果实、新梢成熟也受到影响，虫粪可污染叶片、果面。

形态特征　成虫全体淡黄白色，复眼黑色，散生淡褐色斑纹。头前伸呈钝三角形，其上有 2 个黑色圆斑；前胸背部前缘有褐色斑纹数个，小盾板前缘左右各有 1 个三角形黑纹。前翅半透明，淡黄白色，翅面有不规则形状的淡褐色斑纹。卵长椭圆形，稍弯曲，初为乳白色，渐变为橙黄色。若虫有黑色翅芽，初孵化时为白色。以后逐渐变红褐色或黄白色。

发生规律　在河北北部一年发生两代，山东、山西、河南、陕西 3 代。以成虫在果园杂草丛、落叶下、土缝、石缝等处越冬。翌年 3 月末 4 月初葡萄未发芽时，成虫开始活动。5 月初葡萄展叶后才转移其上为害并产卵，5 月中旬第一代若虫出现，多是黄白色，6 月中旬孵化的多为红褐色，第一代成虫在 6 月上中旬。7 月上中旬开始孵化成若虫。第二代成虫以 8 月上中旬发生最多，以此代也为害较盛。第三代成虫以 9~10 月间最盛。

防治方法　秋后彻底清除葡萄园内落叶和杂草，集中烧毁或深埋，消灭其越冬场所。生长期，使葡萄枝叶分布均匀，及时摘心、绑蔓、去副梢，使葡萄园通风透光，减轻为害。

药剂防治，主要防治时期在上半年，葡萄开花以前结合防病，加入杀虫剂如乙酰甲胺磷、菊酯类农药进行防治。第一代若虫发生期比较整齐，掌握好时机，间隔 5~7 天，连喷 2~3 次，防治有利。常

用农药有80%敌敌畏乳油1 000~1 500倍液、50%辛硫磷乳油1 000~1 500倍液、50%马拉硫磷乳油800~1 500倍液、90%晶体敌百虫1 500倍液、40%氧化乐果乳油1 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油1 000~1 500倍液、20%氰戊菊酯乳油1 000倍液、50%杀螟硫磷乳剂1 000倍液。

发生量较大时，可喷布10%氯氰菊酯乳油1 000~1 500倍液、2.5%溴氰菊酯乳油1 000~1 500倍液、20%氰戊菊酯乳油800~1 500倍液、50%辛硫磷乳油800~1 500倍液、50%马拉硫磷乳油800~1 500倍液、50%杀螟硫磷乳油800~1 500倍液、25%亚胺磷乳油1 000倍液等。

13.**葡萄瘿螨**

分　　布　葡萄瘿螨(*Eriophyes vitis*)属蜱螨目瘿螨科。在我国大部分葡萄产区均有分布，在辽宁、河北、山东、山西、陕西等地为害严重。

为害特点　成、若螨在叶背刺吸汁液，初期被害处呈现不规则的失绿斑块。斑块状表面隆起，叶背面产生灰白色茸毛。后期斑块逐渐变成锈褐色，被害叶皱缩变硬、枯焦。严重时也能为害嫩梢、嫩果、卷须和花梗等，使枝蔓生长衰弱，产量降低。

形态特征　雌成螨：体似胡萝卜，前期乳白色、半透明。雄成螨体形略小。后期稍带黄白色，虫体约60个环节，弯成直角下伸。背盾板似三角形，背盾板上有数条纵纹，背瘤位于盾板后缘的略前方，有纵轴，背毛向前斜伸，体两侧各有长毛4根，足2对，爪羽状。幼螨共2龄，淡黄色，与成螨无明显区别。卵椭圆形，淡黄色。无蛹期。

发生规律　葡萄瘿螨一年发生多代，成螨群集在芽鳞片内绒毛处，或枝蔓的皮孔内越冬。翌年春季随着芽的萌动，从芽内爬出，随即钻入叶背茸毛间吸食汁液，并不断扩大繁殖为害。全年以6~7月份为害最重，高温多雨时对发育不利，虫口有下降趋势。秋后成螨陆续潜入芽内越冬。

防治方法　冬春彻底清扫果园，收集被害叶片深埋。在葡萄生长初期，发现有被害叶片时，也应立即摘掉烧毁，以免继续蔓延。

早春葡萄芽萌动时，喷3~5波美度石硫合剂，或50%硫悬浮剂，晶体石硫合剂30倍液，以杀死潜伏在芽内的瘿螨。

在发生严重的园区，可在发芽后喷0.3~0.5波美度石硫合剂加0.3%洗衣粉的混合液，进行淋洗式喷雾，15%哒螨灵乳油1 000~2 000倍液、20%螨克乳油1 000倍液、73%炔螨特乳油2 500~3 000倍液、5%噻螨酮乳油1 500~2 000倍液、50%马拉硫磷乳油1 000倍液、40%氧化乐果乳油1 000倍液、80%敌敌畏乳油1 000倍液、50%敌百虫乳油1 000倍液。发芽后用药较发芽前用药效果更好。

葡萄生长季节，发现有瘿螨为害时，可喷0.2~0.3波美度石硫合剂，或40%氧化乐果乳油1 200倍液、或50%溴螨酯乳油2 000~2 500倍液、20%三氯杀螨醇乳油1 000倍液、75%炔螨特乳油1 000~2 000倍液、5%噻螨酮乳油1 500~2 000倍液、15%哒螨灵乳油1 000~2 000倍液，40%水胺硫磷乳油1 500倍液加3 000倍液6 501沾着剂，全株喷洒，使叶片正反面均匀着药。

14.**葡萄短须螨**

分　　布　葡萄短须螨(*Brevipaipus lewisi*)属真螨目短须螨科。在我国北方分布较普遍，南方葡萄产区也有发生，在山东、河北、河南、辽宁等地部分葡萄产区发生。

为害特点　以幼虫、若虫、成虫由基部为害嫩梢、叶片、果穗等。叶片受害后，由绿色变成淡黄色，叶脉近处组织坏死变铁锈色，然后变红，最后焦枯脱落。为害叶柄、穗轴、新梢后，表面变为黑褐色，质地变脆，极易折断。果粒受害处组织坏死、表面粗糙，着色差，产生龟裂，穗柄、果柄受害后变褐色粗皮，脆硬易折，果面呈铁锈色。

形态特征　雌成螨：体微小，棕褐色，眼点红色，腹背中央红色。体背中央呈纵向隆起，体后部末端上下扁平。背面体壁有网状花纹，背面刚毛狭披针状。4对足皆粗短多皱纹，各足胫节末端有1条

刚毛。卵椭圆形，鲜红色，有光泽。 幼虫体鲜红色，有足 3 对，白色。体两侧前后足各有 2 根叶片状的刚毛。腹部末端周缘有 8 条刚毛，其中第三对为长刚毛，针状，其余为叶片状。若虫体淡红色或灰白色，有足 4 对。体后部上下较扁平，末端周缘刚毛 8 条全为叶片状。

发生规律 每年发生 5 代以上，河南、山东 6 代以上。以雌成螨在裂皮下、叶痕、芽腋间及枯散的芽鳞绒毛内群体越冬。春季萌芽后约 4 月中下旬出蛰，4 月末至 5 月初行孤雌生殖，开始产卵。幼虫有群集脱皮的习性。受害重时，6 月份下部叶片开始脱落。7 月份大量为害果穗，8 月份虫口密度最大，达为害高峰。10 月份转移到叶柄基部和叶腋间，11 月份全部进入越冬部位。

防治方法 冬前清理蔓止老皮，喷药于蔓上，然后埋上防寒，可消灭部分越冬成螨。

早春喷 3~5 度石硫合剂，或 45%晶体石硫合剂 30 倍液，也可加 0.3%的洗衣粉，增加黏着性。或用 40%三氯杀螨醇乳油 800~1 000 倍液喷洒，消灭活动虫。

葡萄展叶后可喷 5%噻螨酮乳油 2 000 部液、或 20%双甲脒乳油 1 000~1 500 倍液、73%炔螨特乳油 2 000 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 2 000 倍液、20%甲氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、20%四螨嗪乳油 2 000 倍液、20%三唑锡乳油 2 000 倍液、4%杀螨利果乳油 1 500 倍液、40%水胺硫磷乳油 1 500~2 000 倍液、石硫合剂波美 0.3 度、晶体石硫合剂 400 倍液、20%三氯杀螨醇乳油 1 500 倍液、40%乐果乳油 1 000~1 500 倍液、50%敌敌畏乳油 1 500~2 000 倍液、40%三氯杀螨醇乳油 800 倍液、40%硫磺胶悬剂 300~400 倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油 6 000 倍液等。

生物农药可选用 10%浏阳霉素乳油 1 000 倍液，1.8%阿维菌素乳油 2 500~3 000 倍液。所有药剂均应注意不要盲目加大浓度和连续使用，须交替使用，延缓叶螨抗药性，并采取淋洗或细致喷雾。

15.**斑衣蜡蝉**

为害特点 斑衣蜡蝉(*Lycorma delicatula*)属同翅目蜡蝉科。以若虫、成虫刺吸葡萄枝蔓、叶片的汁液。叶片被害后，形成淡黄色斑点，严重时造成叶片穿孔、破裂。为害枝蔓，使枝条变黑。其排泄物落于枝叶和果实上后，易引起霉菌寄生而变黑，诱发煤污病。

形态特征 成虫体暗褐色，被有白色蜡粉。头顶向上翘起，呈突角形，复眼黑色，向两侧突出。前翅革质，基半部灰褐色，上部有黑斑 20 多个，端部黑色，脉纹淡白色。后翅基部鲜红色。卵长圆形，褐色，卵块上覆一层土灰色粉状分泌物。若虫与成虫相似，体扁平，翅不发达，初孵化时白色，1~3 龄体变黑色，体上有许多小白斑。第 4 龄若虫体背呈红色，翅芽显露。

发生规律 每年 1 代，以卵在葡萄枝蔓、架材和树干、枝杈等部位越冬。翌年 4 月上旬以后陆续孵化为幼虫，蜕皮后为若虫。6 月下旬出现成虫，8 月份交尾产卵。成虫则以跳助飞，多在夜间交尾活动为害。从 4 月中下旬至 10 月份，为若虫和成虫为害期。8~9 月间为害最重。

防治方法 结合枝蔓的修剪和管理将枝蔓和架材上的卵块清除或碾碎，消灭越冬卵，减少翌年虫口密度。

在幼虫大量发生期，喷施 10%氯氰菊酯乳油 1 000~1 500 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 1 000~1 500 倍液、20%氰戊菊酯乳油 800~1 500 倍液、50%辛硫磷乳油 800~1 500 倍液、50%马拉硫磷乳油 800~1 500 倍液、50%杀螟硫磷乳油 800~1 500 倍液、25%亚胺磷乳油 1 000 倍液等，狠抓幼虫期防治，可收到良好效果。

对成虫、若虫可用 50%辛硫磷乳剂 1 000 倍液，40%乐果乳油 1 5000~2 000 倍液，2.5%溴氰菊酯乳油 1 000~1 500 倍液，6%吡虫啉可湿性粉剂 1 000~2 000 倍液，50%马拉硫磷乳油 800~1 000 倍液。由于虫体特别是若虫被有蜡粉，所用药液中如能混用含油量 0.3%~0.4%的柴油乳油剂或黏土柴油乳剂，可显著提高防效。

16.**东方盔蚧**

为害特点 东方盔蚧(*Parthenolecanium orientalis*)属同翅目蚧科。又名褐盔蜡蚧、扁平球坚蚧、刺槐蚧、坚蚧、水木坚蚧,以若虫和成虫为害枝叶和果实。常排泄出无色黏液,落在枝叶和果穗上,不但阻碍叶的生理作用,还招致蝇类吸食和霉菌寄生;严重发生时,致使枝条枯死,树势衰弱,降低产量和品质。

形态特征 雌成虫:黄褐色或红褐色,扁椭圆形,长 3.6~6mm,宽 3~5.5mm,体背中央有 4 列纵排断续的凹陷,凹陷内外形成 5 条隆背,体背边缘有横列的皱褶,排列规则,似龟甲状。雄成虫:体长 1.2~1.5mm,体红褐色,头部红黑,触角丝状,前翅土黄色,腹末有两条细长白色蜡毛。卵长椭圆形,淡黄白色近孵化时呈粉红色,卵上微覆蜡质白粉。若虫扁平,黄或黄褐色,背面稍隆起椭圆形,眼黑色,触角念珠状,足 3 对能爬行,尾末有 2 根白长毛,若虫越冬前变棕褐色,越冬后体背隆起,呈黄褐色,体边缘出现皱褶,褐色,体背面生长多根白色细毛,蜡线消失分泌大量白色蜡粉。

发生规律 在山东、河南寄生在刺槐和葡萄上每年发生 2 代,寄生在桃树上每年仅发生 1 代。在黄河故道地区 1 年发生 2 代。以 2 龄若虫在枝干裂缝、老皮下及叶痕处越冬。黄河故道地区葡萄萌芽期开始活动,4 月份虫体膨大,5 月上旬产卵于蚧壳下,5 月中下旬葡萄始花期若虫孵化,5 月下旬到 6 月初为孵化盛期。在叶背、嫩枝上为害。6 月中下旬脱皮,2 龄时转移到光滑枝蔓、叶柄、穗轴、果粒上固定,继续为害。7 月上中旬第 1 代成虫产卵,下旬孵化,仍先在叶上为害,9 月中旬以后转到枝蔓越冬。1 年 1 代者,叶片上的若虫一直为害,于 10 月间回越冬场所越冬。

防治方法 果园附近防风林,不要栽植刺槐等寄主林木。冬季清园,将枝干翘皮刮掉。

春季葡萄发芽前剥掉裂皮,使虫体暴露出来,然后喷布石硫合剂波美 5 度液,或晶体石硫合剂 30 倍液,杀灭越冬若虫。

5 月下旬至 6 月上旬第 1 代若虫出壳盛期,喷布晶体石硫合剂 400 倍液、40%乐果乳油 1 000 倍液、50%杀螟硫磷乳油 1 500 倍液、50%敌敌畏、25%蚧死净乳油 1 000~1 200 倍液、50%辛硫磷乳油 1 000 倍液加助杀 1 000 倍液、80%敌敌畏乳油 1 500 倍液、50%甲萘威可湿性粉剂 1 000 倍液、50%马拉硫磷乳油 1 000 倍液。

17.**葡萄透翅蛾**

为害特点 葡萄透翅蛾(*Parathrene regalis*)属鳞翅目透翅蛾科。幼虫蛀食嫩梢和 1~2 年生枝蔓,致使嫩梢枯死或枝蔓受害部肿大呈瘤状,内部形成较长的孔道,妨碍树体营养的输送,使叶片枯黄脱落。果实生长不良甚至脱落。被幼虫蛀食曲茎蔓,很容易折断;蛀孔处常堆有大量褐色粒状虫粪,影响当年产量及树势。

形态特征 成虫:体长 18~20mm,全体黑褐色。头的前部及颈部黄色。触角紫黑色。后胸两侧黄色。前翅赤褐色,前缘及翅脉黑色。后翅透明。腹部有 3 条黄色横带。雄蛾腹部末端左、右有长毛丛 1 束。成虫静止时,外形与胡蜂相似。卵椭圆形,略扁平,紫褐色。幼虫:共 5 龄。全体略呈圆筒形。头部红褐色,具 3 对胸足;腹足退化,仅留趾钩。体呈圆筒形,头部红褐色,口器黑色,胸腹部黄白色,老熟时带紫红色,前胸背板有倒"八"形纹,前方色淡。蛹红褐色,圆筒形。

发生规律 1 年发生 1 代,以老熟幼虫在葡萄枝蔓内越冬。翌年 4 月底 5 月初,越冬幼虫开始化蛹。幼虫化蛹前,先咬一圆形羽化孔,以丝封闭,然后作茧化蛹。5~6 月成虫羽化。一般化蛹初期与葡萄发芽期相吻合,成虫羽化初期与开花期相吻合。一般在 7 月上旬之前,幼虫在当年生的枝蔓内为害;7 月中旬至 9 月下旬,幼虫多在二年生以上的老蔓中为害。10 月份以后幼虫进入老熟阶段,继续向植株老蔓和主干集中,在其中短距离地往返蛀食髓部及木质部内层。使孔道加宽,并刺激为害处膨大成瘤,形成越冬室,之后老熟幼虫便进入越冬阶段。

防治方法 结合冬剪,剪除有虫枝蔓,集中烧毁,以消灭越冬幼虫。及时清除葡萄园周围的五敛莓等杂草。生长季节,发现被害新梢要及时剪除。

受害蔓较粗时，可用铁丝从蛀孔插入虫道，将幼虫刺死；也可塞入浸有50%敌敌畏乳油100~200倍液的棉球，或直接注入50%敌敌畏乳油500倍液，然后用泥封口。

在葡萄盛花期为成虫羽化盛期，但花期不宜用药，应在花后3~4天喷施50%杀螟松1 500倍液、50%敌敌畏1 500倍液、20%杀灭菊酯3 000倍液、25%灭幼脲3号悬浮剂2 000倍液、20%除虫脲悬浮剂3 000倍液、50%杀螟松乳油800倍液、40%甲基异柳磷800倍液、25%菊乐合酯、80%敌敌畏或50%马拉硫磷1 000倍液、20%速灭杀丁乳油2 000~3 000倍液、10%氯氰菊酯乳油2 000~3 000倍液、50%杀螟硫磷乳油1 000~1 500倍液、或40%氧化乐果乳油1 000~1 200倍液、或50%亚硫磷乳油1 000倍液。

18.**葡萄天蛾**

为害特点 葡萄天蛾(*Ampelophaga rubiginosa*)又名车天蛾，属鳞翅目天蛾科。幼虫取食叶片，因食量大，生活期长，故为害重，幼虫常将叶片食成缺刻，甚至将叶片吃光，仅留叶柄，削弱树势、影响产量和品质。树下常有大粒虫粪落下，易发现。

形态特征 成虫体长45mm左右，体肥大呈纺锤形，体翅茶褐色，背面色暗，腹面色淡，近土黄色。体背中央自前胸到腹端有1条灰白色纵线，复眼后至前翅基部有1条灰白色较宽的纵线。复眼球形较大，暗褐色。触角短栉齿状，背侧灰白色。前翅各横线均为暗茶褐色，前缘近顶角处有1暗色三角形斑。后翅周缘棕褐色，中间大部分为黑褐色，缘毛色稍红。翅展时前、后翅两线相接，外侧略呈波纹状。卵球形，表面光滑。淡绿色，孵化前淡黄绿色。幼虫体绿色，背面色较淡。体表布有横条纹和黄色颗粒状小点。第一至七腹节背面前缘中央各有1深绿色小点，两侧各有1黄白色斜短线，于各腹节前半部，呈"八"字形。气门片红褐色。臀板边缘淡黄色。化蛹前有的个体呈淡茶色。蛹长纺锤形。初为绿色，逐渐背面呈棕褐色，腹面暗绿色。

发生规律 北方发生1~2代，南方发生2~3代，各地均以蛹在土内越冬。1代区6~7月发生成虫，3代区4~5月发生第一代，6~7月发生第2代，8~9月发生第3代。6月中旬田间始见幼虫，多于叶背主脉或叶柄上栖息，7月下旬陆续老熟入土化蛹，8月上旬开始羽化，8月中旬发生第二代幼虫，9月下旬幼虫老熟入土化蛹越冬。

防治方法 捕捉幼虫，因此虫树下有大量虫粪很易发现。冬春北方结合防寒和解除防寒翻土时将蛹拣出杀死，南方可在翻树下土时结合挖蛹，消灭部分越冬蛹。

虫口密度大时，在幼龄幼虫期，可喷50%敌敌畏乳油800倍液，20%杀灭菊酯乳油2 000倍液，10%氯氰菊酯乳油2 000倍液，50%地亚农1 500倍液，50%甲萘威可湿性粉剂400倍液，90%敌百虫乳油1 500倍液，40%氧化乐果乳油1 000倍液，25%亚胺硫磷乳油1 000倍液，50%辛硫磷乳油1 000倍液，50%马拉硫磷乳油1 000倍液，50%杀螟硫磷乳油1 000倍液，25%灭幼脲3号胶悬剂1 000~1 500倍液，2.5%溴氰菊酯乳油2 500~4 000倍液，2.5%功夫菊酯乳油2 500~3 000倍液。

19.**葡萄其他虫害**

葡萄其他虫害种类及防治方法见表44

表44 葡萄其他虫害

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
葡萄十星叶甲(*Oides decempunctata*)	以成虫和幼虫为害葡萄叶片、芽，将叶片咬成孔洞，严重时将叶肉全吃光，仅留下一层薄的绒毛及叶脉、叶柄	成虫体土黄色，椭圆形。头小，常隐于前胸下。前胸背板有许多小刻点。两鞘翅上共有黑色圆形斑点10个	1年1~2代。以卵在根系附近土中和落地下越冬。5月下旬开始孵化，6月上旬为盛期	2.5%溴氰菊酯乳油、20%氰戊菊酯菊酯乳油800~1 500倍液、50%辛硫磷乳油1 000倍液

续表 44

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
葡萄根瘤蚜 (*Phylloxera vitifolii*)	主要为害根部，也可为害叶片。根部受害，须根端部膨大，出现米粒大小菱形的瘤状结。叶上受害，叶背形成许多粒状虫瘿	葡萄根瘤蚜形态变化较大，可分为根瘤型，叶瘿型，有翅型和有性型。根瘤型。成虫长卵形，黄至黄褐色，头部颜色较深，体背具有许多黑色瘤状突起	每年发生 8 代，以初龄若虫在表土和粗根缝处越冬。翌年 4 月开始活动，5 月上旬产生卵，5 月中旬至 6 月底和 9 月份两个时期发生最重	抗蚜威 1 000~2 000 倍液在 5 月上中旬灌根
康氏粉蚧 (*PSeudococcus comstocki*)	嫩枝和根部受害常肿胀且易纵裂而枯死。果实上被刺吸处形成黑点或黑斑，被害果多成畸形果	雌成虫扁平，椭圆形，体粉红色，表面被有白色腊质物。雄成虫体紫褐色，前翅透明，后翅退化	1 年发生 3 代，第一代若虫盛发期为 5 月中下旬，第三代若虫 8 月下旬至 9 月上旬进入盛期	2.5%氯氟氰菊酯菊酯乳油 1 500 倍液，80%敌敌畏乳油 1 000~1 500 倍液
葡萄虎蛾 (*Seudyra subflava*)	幼虫取食叶肉，将叶片吃成缺刻，严重时将上部嫩叶吃光，仅残留叶柄和粗脉	成虫头胸部紫棕色，前翅灰黄色带紫棕色散点，后翅杏黄色	每年发生 2 代，5 月中旬羽化，6 月中下旬幼虫孵化，8 月中旬 9 月中旬为第二代幼虫为害期	80%敌敌畏乳油 1 500 倍液或 90%敌百虫 1 000 倍液，20%氰戊菊酯菊酯 4 000~5 000 倍液
葡萄白粉虱 (*Aleurolobus shautungl*)	为害叶片，被害处发生褪绿斑，易生霉菌，并使叶片早期脱落	成虫翅和身体上被有白粉，翅不透明。停息时翅合拢成屋脊状，翅脉简单	1 年发生 10 余代，5~6 月为成虫羽化期，葡萄生长期均有为害	10%噻嗪酮乳油 1 000 倍液，40%氧化乐果乳油 700 倍液，2.5%溴氰菊酯乳油 2 000 倍液
白星花金龟子 (*Liocola brevitausis*)	成虫为害果实群集于果实的伤处，食害果肉，把果实食成“空壳”幼虫为害幼果，被害	成虫扁平，椭圆形，体壁坚硬，全身古铜色，带有绿色或紫色闪光	每年发生 1 代，成虫于 6 月份出现，以 7 月初至 8 月中旬发生数量最多	50%二嗪磷乳油 1 000 倍液，50%对硫磷乳油 2 000 倍液，90%敌百虫 1 500 倍液
葡萄瘿蚊 (*Cecidomya* sp.)	果呈扁圆形，果顶略凹陷浓绿色有光泽，萼片和花丝均不脱落	成虫暗灰色被淡黄短毛，似小蚊	发生 1 代，发生产卵期为 5 月中、下旬，7 月初为羽化初期，7 月上中为盛期	40%水胺硫磷乳油 1 000 倍液，5%氯氰菊酯乳油 1 500 倍液
葡萄斑蛾 (*Illiberis tenuis*)	幼虫主要食芽、叶，叶片被害成缺刻和孔洞	成虫体黑色有光泽，体上混生有紫绿和兰绿色鳞片和毛	年发生 1 代，4~5 月化蛹，成虫 5~6 月发生	20%氰戊菊酯菊酯 3 000 倍液，90%敌百虫 1 000 倍液。
葡萄长须卷蛾 (*Sparganothis pilleriana*)	幼虫卷缀叶片如筒状，在其中蚕食	成虫头黄褐色，下唇须很长，向前伸；前翅黄至淡黄色，具光泽，后翅褐色	年发生 1 代，4~5 月越冬幼虫出蛰，幼虫孵化期为 6 月下旬~8 月中旬	20%氰戊菊酯乳油 3 000 倍液、40%乐果乳油 1 000 倍液、50%马拉硫磷乳油 1 000 倍液
杨叶甲 (*chrysomela populi*)	成虫食芽及嫩叶，常把新芽、嫩叶吃光	成虫近椭圆形，背面隆起，体蓝黑色或黑色，鞘翅红色或红褐色，具光泽	年发生 1 代，5、6 月进入产卵盛期	参考葡萄十星叶甲
绿盲蝽 (*Lygue lucorum*)	为害叶片，将叶片食成破叶	成虫绿色，触角丝状，前翅半透明，灰色	每年发生 3~5 代，3~4 月孵化，5 月上旬、6 月上旬、7 月中旬、8 月中旬和 9 月各发生 1 代	25%溴氰菊酯乳油、2.5%氯氟氰菊酯菊酯乳油 2 000 倍液

20.葡萄各生育期病虫草害防治策略与农药应用技术

(1)葡萄病虫害综合防治历的制定　在葡萄栽培中,有许多病虫为害严重。在多种病害中以霜霉病、白腐病、黑痘病、炭疽病为害重,部分地区葡萄灰霉病、褐斑病、蔓割病、房枯病等也常造成很大为害。虫害以葡萄瘿螨发生较为严重和普遍,其他如葡萄短须螨、葡萄二星叶蝉等也时有发生。

在葡萄收获后,要认真地总结病虫害发生和为害情况,分析病虫害发生特点,拟定明年的病虫害防治计划,及早采取防治方法。

下面结合河南省大部分葡萄产地病虫发生情况,概括地列出葡萄树病虫防治历表 45

表 45　葡萄各生育病虫害综合防治历

物候期	日期	重点防治对象	其他防治对象	防治方法
休眠期	11 月至 3 月下旬	各种越冬病虫害	白腐病、炭疽病、黑痘病、霜霉病、毛毡病等	彻底清洁田园,修剪、清除病虫枝叶,深埋或烧毁
萌芽前期	3 月下旬至 4 月上旬		黑痘病、蔓割病、褐斑病、白粉病、毛毡病、害螨	喷洒石硫合剂、五氯酚钠等,铲除病菌
展叶及新梢生长期	4 月中、下旬至 5 月上旬	白粉病、黑痘病、蚧壳虫、二星叶蝉、瘿螨	褐斑病、白腐病、霜霉病、灰霉病、毛毡病、透翅蛾、葡萄虎蛾	喷洒波尔多液、石硫合剂 0.3~0.5 度、胶悬铜等保护剂
开花期	5 月中、下旬	保花、疏花	生理落花、落果、缺肥	使用植物激素与微肥
落花后期	5 月下旬至 6 月上旬	黑痘病、灰霉病、白粉病、害螨	炭疽病、褐斑病、蔓割病、毛毡病、斑衣蜡蝉	及时调查、防治,以施保护剂为主
幼果期	6 月中、下旬至 7 月上旬	白粉病、霜霉病、黑痘病、害螨	房枯病、白腐病、蔓割病、褐斑病、毛毡病、斑衣蜡蝉、透翅蛾	注意观察,及时治疗,应保护剂和治疗剂混用
成熟期	7 月中旬至 8 月中旬	白腐病、炭疽病、房枯病、二星叶蝉	灰霉病、霜霉病、黑痘病、葡萄天蛾	及时使用杀菌剂、杀虫剂保护与治疗
养营恢复期	8 月中、下旬至 10 月	霜霉病	褐斑病、毛毡病、蔓割病、炭疽病、二星叶蝉、葡萄天蛾、虎蛾	喷洒波尔多液或胶悬铜,对病虫害及时治疗

(2)休眠期农药复配防治技术　华北地区葡萄树从 10 月下旬到第二年 3 月份处于休眠期,树体停止生长,多数病虫也停止活动,开始在病残枝、叶、蔓上越冬。这一时期应结合修剪,清扫枯枝、落叶、病蔓,将其集中烧毁或深埋,减少越冬病源。同时深翻土壤,并充分曝晒。

(3)萌芽前期农药复配防治技术　3 月下旬到 4 月上旬,气温已开始回升变暖,病虫开始活动,这一时期葡萄尚未发芽,可以喷施一次广谱性保护剂,一般效果较好,能够铲除越冬病原菌和越冬的葡萄缺节瘿螨。可喷洒波美 2~3 度石硫合剂、或 45%晶体石硫合剂 200~300 倍液、65%五氯酚钠粉剂 200 倍液、50%福美胂可湿性粉剂 200 倍液等,全面喷洒枝、蔓及基部周围的土表。

(4)展叶及新梢生长期农药复配防治技术　4 月中、下旬到 5 月上旬,葡萄开始萌芽展叶,新梢开始迅速生长。这一时期许多病菌开始产孢子,侵染、为害新梢,如黑痘病、白粉病、灰霉病、毛毡病等,应注意使用保护剂必要时喷洒治疗剂。这一时期新梢生长过旺盛,对于肥力过足、氮偏多的葡萄树应注意使用激素控制;而生长迟缓的可以喷洒生长素和叶面肥。

这一阶段,一般应喷洒 1~3 次保护剂,可用 1:0.7:160~240 倍波尔多液、或 30%胶悬铜悬浮剂、35%绿得保悬浮剂 400~600 倍液喷雾;如果往年白粉病发病较重,可用一次波美 0.3~0.5 度石硫合剂;对于巨峰葡萄或往年灰霉病发病较重的葡萄树,除用上述保护剂外,还应在 5 月上旬临近葡萄开

花前喷洒 1 次 50%退菌特可湿性粉剂 500~800 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 800~1 000 倍液+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000~2 000 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 1 000 倍液+50%异菌脲可湿性粉剂 1 500 倍液等。

这一时期需要防治的害虫有蚧壳虫、二星叶蝉、瘿螨等。可喷施 80%敌敌畏乳油、50%辛硫磷乳油、90%晶体敌百虫 1 500 倍液、40%氧化乐果乳油 1 000 倍液，20%氰戊菊酯乳油 3 000 倍液，40%乐果乳油 1 000~1 500 倍液，50%杀螟硫磷乳剂 1 000 倍液，防治二星叶蝉、蚧壳虫。

若瘿螨发生量大时，可喷施 5%哒螨灵乳油 3 000~4 000 倍液，73%炔螨特乳油 2 500~3 000 倍液，5%噻螨酮乳油 1 500~2 000 倍液等。

在葡萄树发芽后，喷洒赤霉素 5~10mg/kg，可使新梢、花序增长较对照多 1 倍液，如在开花前 1 周用赤霉素 100~200mg/kg 浸花序，可以增产 1~2 倍液，增加着色及甜度，提高座果率，200mg/kg 时可形成无子果实，但不宜浓度太高。如枝梢生长过旺，可在 5 月上旬喷施矮壮素 100~500 倍液，注意浓度越高，抑制越强，要根据长势具体确定。

(5)*开花期农药复配防治技术*　5 月中、下旬，葡萄生长旺盛，华北地区多数葡萄进入开花期。由于花粉、花蕊对很多药剂敏感，一般不适合喷洒化学农药。但这一时期是疏花、保花、疏果、定果的重要时期。对于葡萄生产的重要问题之一，就是提高座果率，但有时也要进行疏花、疏果，以保护营养生长和果实生长平衡，保证葡萄丰产与稳产。

应用植物生长调节剂提高葡萄座果率是广泛应用的技术措施之一。目前，应用效果较好的有矮壮素，赤霉素和多效唑等。

在盛花期前 7~10 天，以 60~200mg/kg 矮壮素喷施于花穗上或浸蘸花穗，对于“玫瑰香”葡萄可以提高座果率，20%~50%同时穗变紧凑，减少大小粒现象。另据试验，在 100mg/kg 矮壮素中加入 100mg/kg 赤霉素，可以使黑珍珠葡萄的座果增多。

在发芽期间，喷 5~10mg/kg 的赤霉素，可使新梢、花序比对照增长 1 倍液。在盛花前 1 周用 100mg/kg 的赤霉素浸醮花序，对穗轴和果梗的伸长有明显作用，一般处理越早越好。处理过的花一般提早开花，提前 10~20 天着色，糖分积累增加。

植物生长调节剂的配合应用或与营养调节剂的配合应用可以克服单一使用某一植物生长调节剂的不足之处，提高使用效果。据试验，使用多效唑的“巨峰”葡萄，在盛花后 10 天喷施 100mg/kg 的赤霉素，则可获得穗紧、粒大、质优的果穗。用赤霉素加细胞裂素 200mg/kg，在“巧吾斯”葡萄盛花浸花穗，7 天后再浸一次，不仅发挥了赤霉素促进形成无粒果率、增大果粒的效应，而且发挥了细胞分裂素提高座果率的效应，同时防止了因用赤霉素而使果粒变小的缺点。

北京农业大学用含有氨基酸和矿质营养的“农信号”果丰营养素于盛花期喷施 250~500 倍液，可以明显提高“巨峰”葡萄的座果率，而且增大了果粒，提高了果实品质。

对于一些果穗过紧的葡萄，为了防止果穗腐烂增大果粒，常常需要进行疏果。低浓度的赤霉素于花期或花前喷施是常用的化学疏除方法，一般喷洒 5~10mg/kg 的赤霉素，可使“无核白”葡萄减少座果约 50%，随后再喷施一次可以增大果粒。

(6)*落花后期农药复配防治技术*　5 月下旬到 6 月上旬，葡萄花期相继结束，幼果开始形成。天气一般白天温暖、晚上凉湿，葡萄灰霉病进入第一个为害盛期，葡萄白粉病、葡萄黑痘病开始为害，有时发生严重。其他病害，如炭疽病、褐斑病、蔓割病进入侵染盛期。防治上应针对性对病情及时治疗，并注意使用保护剂。

该期一般要使用 1~2 次保护剂，如喷洒 1:0.7:160~200 倍波尔多液，或 30%绿得保或 35%胶悬铜悬浮剂 400~600 倍液。并结合病情、天气情况，可用有机合成保护剂与治疗剂混合喷施，用 70%代森

锰锌可湿性粉剂 800 倍液数+15%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 800 倍液+15%粉锈宁可湿性粉剂 600 倍液~1 000 倍液、40%多硫悬浮剂 500~800 倍液、50%混杀硫悬浮剂 500~600 倍液、50%复方硫菌灵可湿性粉剂 600~800 倍液、65%多克菌可湿性粉剂 600~800 倍液、20%复方三唑酮悬浮剂 300~600 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 600~800 倍液+50%乙霉威可湿性粉剂 800~1 000 倍液等。

这一时期还应注意害螨、斑衣蜡蝉等害虫的发生量，如有发生，应及时喷药防治。防治害螨可参考上述药剂。防治斑衣蜡蝉，可喷施 80%敌敌畏乳剂 1 000 倍液、50%辛硫磷乳剂 2 000 倍液、40%乐果乳油 15 000~2 000 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 3 000~4 000 倍液、6%吡虫啉可湿性粉剂 3 000~4 000 倍液、50%马拉硫磷乳油 800~1 000 倍液。若虫被有蜡粉，所用药液中如能混用含油量 0.3%~0.4%的柴油乳油剂或黏土柴油乳剂，可显著提高防效。

该期葡萄副梢生长旺盛，可以喷施 3 000mg/kg 的矮壮素，抑制营养生长，相对地改善生殖生长的营养条件，提高座果率。也可以结合使用 20mg/kg 的增产灵等。

(7)*幼果期农药复配防治技术*　6 月中、下旬到 7 月上旬，葡萄生长旺盛，一般品种幼果进入迅速膨大生长期。气温较高。多为干旱天气。该阶段白粉病一般发生较重。有些也有部分霜霉病发生，黑痘病发生常导致落果，其他病害如蔓割病、炭疽病、白粉病也开始侵染和部分发病。

该阶段病虫害防治的主要任务是使用保护剂，预防病害的侵染；并注意保护剂与治疗剂的混施，防治白粉病、黑痘病等病害的发生与为害。

保护剂的选用要根据天气而定，阴雨天气可以使用 30%绿得保(碱式硫酸铜)或 35%胶悬铜悬浮剂 300~500 倍液、77%可杀得(氢氧化铜)可湿性粉剂 400~600 倍液、1:0.5:160~240 倍波尔多液、70%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液+1%皮胶水。天气晴朗无雨干旱，可以使用 75%百菌清可湿性粉剂 800~1 000 倍液、50%退菌特可湿性粉剂 600~1 000 倍液等。该季节一般需喷洒保护剂 2~4 次，视天气与病情，一般 5~8 天喷一次。

如田间白粉病发生较重，可以结合其他病害的防治，及时喷洒 50%混硫悬浮剂 500~600 倍液或 50%多硫悬浮剂 400~600 倍液、15%粉锈宁可湿性粉剂 500~800 倍液+70%代森锰锌 600~1 000 倍液、15%粉锈宁可湿性粉剂 500~800 倍液+75%百菌清 600~1 000 倍液等，并可以兼治黑痘病、白腐病、炭疽病、蔓割病等。

如遇霜霉病、毛毡病的发生，也要采取措施及时防治，防止扩展为害。同时也要注意对害螨的防治。该期还可结合病虫害防治，喷施一些叶面肥，保证供应旺盛营养生长和生殖生长的营养需求。可以使用葡萄素 150~200 倍液、葡萄着色增糖剂 150~300 倍液、喷施宝 800~1 000 倍液等。

(8)*成熟期农药复配防治技术*　7~8 月份，华北地区多数品种葡萄相继成熟，开始采摘。该期葡萄生长势有所降低，天气多为阴雨连绵，空气湿度大，为病虫发生盛期，生产上务必注意防治，保证丰产。

这一时期，葡萄炭疽病、白腐病、房枯病、灰霉病、黑痘病、霜霉病等都有大发生的可能，生产上要加强预防和治疗。要将保护剂与治疗剂交替使用，保护剂主要为波尔多液或胶悬铜，视天气和病情，间隔 5~10 天喷一次，其间使用治疗剂。

发现病情，及时治疗，防治时注意保护剂与治疗剂、及治疗剂之间复配。防治炭疽病、白腐病、黑痘病等，可用 50%甲福可湿性粉剂 400~600 倍液、60%多克菌可湿性粉剂 800~1 000 倍液、65%硫霉威可湿性粉剂 800~1 000 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500~800 倍液+70%代森锰锌 600~1 000 倍液等。防治灰霉病还可以使用 50%异菌脲可湿性粉剂 800~1 000 倍液+代森锰锌可湿性粉剂 600~1 000 倍液、50%腐霉利可湿性粉剂 800~1 000 倍液+70%代森锰锌可湿性粉剂 600~1 000 倍液喷雾。

如该期发现霜霉病为害除应注意防治上述病害，还应及时防治霜霉病。使用药剂可以在防治上述病害的药液中再加混合使用25%瑞毒霉可湿性粉剂500~800倍液、40%乙膦铝可湿性粉剂200~300倍液。如需单独防治，可以结合其他病害防治，喷洒72%克露可湿性粉剂600~1 200倍液、50%乙膦铝可湿性粉剂300~600倍液、50%瑞毒霉锰锌可湿性粉剂400~600倍液、50%甲霜铜可湿性粉剂300~600倍液等。

这一时期的虫害也可能有大的发生，要根据各地的发生情况，及时的控制其为害。药剂可参考上述品种。

(9)*营养恢复期农药复配防治技术*　8月份以后，华北地区葡萄大部分已经成熟采摘。葡萄长势开始恢复，天气潮湿、多雨，开始湿凉。该期霜霉病、褐斑病、蔓割病等仍发生较重，应按上述方法及时防治。同时注意不断使用保护剂，确保正常的营养恢复，为下一年葡萄丰产打好基础。

五、柑橘病虫草害防治策略与农药应用技术

我国柑橘种植历史悠久，种植面积大，病虫害种类繁多。据统计，柑橘病害有317种，分为侵染性病害与非侵染性病害两类，而侵染性病害中又主要分为病毒类病害及真菌性病害两类。在病毒类病害中，以黄龙病最严重，曾造成大批橘园毁灭。柑橘的真菌性病害种类最多，约178种。其田间病害主要为疮痂病、炭疽病等。贮藏期病害主要种类为青霉病、绿霉病等。柑橘细菌性病害溃疡病发生严重。柑橘害虫达700种以上，能造成经济损失的约有90多种。其中为害严重有柑橘红蜘蛛、柑橘锈壁虱、柑橘木虱、橘蚜、柑橘矢尖蚧、柑橘潜叶蛾、拟小黄卷叶蛾等。

1.**柑橘疮痂病**

分布为害　柑橘疮痂病是柑橘重要病害之一，在全国的柑橘种植区都有发生，尤以温带橘区发生严重。

症　　状　柑橘疮痂病又称“疥疮疤”、“癞头疤”、“麻壳”等。为害叶片、新梢和果实，尤其易侵染幼嫩组织。叶片染病，初生蜡黄色油渍状小斑点，后渐扩大，形成灰白色至暗褐色圆锥状疮痂，后病斑木质化凸起，叶背突出，叶面凹陷。幼叶染病常干枯脱落后穿孔。新梢染病，与叶片症状相似。幼果染病，果面密生茶褐色小斑，后扩大在果皮上形成黄褐色圆锥形，木质化的瘤状突起。严重受害的幼果，病斑密布，引起早期落果。近成熟果实染病，病斑小不明显。有的病果病部组织坏死，呈癣皮状脱落，下面组织木栓化，皮层变薄且易开裂。嫩枝被害后枝梢变短，严重时呈弯曲状，但病斑突起不明显。

病　　原　*Sphaceloma fawcettii* 称柑橘痂圆孢，属半知菌亚门真菌；分生孢子盘散生或聚生，近圆形；分生孢子梗无色或灰色；分生孢子单胞，无色，长椭圆形或卵圆形，两端常各含1油球。

发生规律　以菌丝体在病组织内越冬，翌春春季阴雨多湿，气温上升到15℃时，病菌开始活动，产生分生孢子，借风雨或昆虫传播，侵染新梢和嫩叶；约10天后，病部产生新分生孢子进行再侵染，为害新梢、幼果。果实通常在5月下旬到6月上、中旬感病。以春梢、幼龄树受害较重。在柑橘感病时期雨水越多，发病越重。橘园通风透光不良，肥水条件不好发病较重。

防治方法　合理修剪、整枝，增强通透性，降低湿度；控制肥水，促使新梢抽发整齐。结合修剪和清园，彻底剪除树上残枝，残叶；并清除园内落叶，集中烧毁。

对外来苗木实行严格检疫或将新苗木用50%苯菌灵可湿性粉剂800倍液或50%多菌灵可湿性粉剂800倍液浸30分钟。

在每次抽梢开始时及幼果期均要喷药保护。在春梢与幼果时各喷1次药，共喷两次即可。第一次在春芽萌动至长1~2mm时，保护新梢；第二次是在落花2/3时，以保护幼果。有效药剂有：50%多菌

灵可湿性粉剂 600~1 000 倍液，50%硫菌灵可湿性粉剂 500~800 倍液，70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 600~1 000 倍液，50%退菌特可湿性粉剂 500~600 倍液，75%百菌清可湿性粉剂 500~800 倍液，77%氢氧化铜可湿性粉剂 700 倍液，30%氧氯化铜悬浮液 700 倍液，30%碱式硫酸铜 300 倍液，14%胶氨铜水剂 300 倍液，70%络氨铜锌 600 倍液，2%嘧啶核苷类抗菌素水剂 200 倍液，5%菌毒清 A 型水剂 300~500 倍液，40%多丰农可湿性粉剂 500~800 倍液，10%增效双效灵水剂 250~300 倍液，77%多宁可湿性粉剂 400~500 倍液，33%乐果宁可湿性粉剂 800~1 000 倍液，5%霉能灵可湿性粉剂 800~1 200 倍液，78%科博可湿性粉剂 400~800 倍液，20%噻菌酮 500~700 倍液，50%康痂可湿性粉剂 400~600 倍液，12.5%乐果利 2 000 倍液，12%绿神乳油 600~1 000 倍液，50%多霉清可湿性粉剂 800~1 000 倍液，65%硫菌·霉威可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液，30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 400~500 倍液。

2.柑橘炭疽病

分布为害 炭疽病是柑橘的重要病害之一，在我国各橘区普遍发生，可引起落叶、枯枝、幼果腐烂及将近成熟时因枯蒂而落果，对产量影响较大。

症　　状 可为害柑橘树地上部的各个部位。其叶片、小枝、大枝、主干、花朵和果实等均可发生病害。叶片发病症状分叶斑型及叶枯型两种。叶斑型，症状多出现在成长叶片或老叶边缘或近边缘处，病斑近圆形，稍凹陷，中央灰白色，边缘褐色至深褐色；潮湿时可在病斑上出现许多朱红色带黏性的小液点，干燥时为黑色小粒点，排列成同心轮状或呈散生。叶枯型，症状多从叶尖开始，初期病斑呈暗绿色，渐变为黄褐色，叶卷曲，常大量脱落。

枝梢症状分为两种：急性型发生于连续阴雨时刚抽出的嫩梢，似开水烫伤状，后生橘红色小液点。慢性型多自叶柄基部腋芽处，病斑椭圆形淡黄色，后扩大为长梭形，一周后变灰白枯死，上生黑色小点。大枝主干病斑为梭形或条状，树皮变褐，腐烂有浓酒臭味。雌蕊柱头被侵染后，常出现褐色腐烂而落花。

幼果初期症状为暗绿色凹陷不规则病斑，后扩大至全果，湿度大时，出现白色霉及红色小点，后变成黑色僵果。成熟果发病，一般从果蒂部开始，初期为淡褐色，以后变为褐色凹陷而腐烂。潮湿时从蒂部发生褐色边缘整齐的病斑，迅速扩展至全果腐烂，有酒臭味，不能食用。

病　　原 *Colletotrichum gloeosporioides* 称盘长孢状刺盘孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子盘埋生在寄主表皮下，后外露，湿度大时，涌出诸红色分生孢子团，分生孢子盘一般不产生刚毛，分生孢子梗不分隔呈栅状排列，无色，圆柱形。分生孢子圆筒形，稍弯，无色，单胞，常具油球 1~2 个。

发生规律 以菌丝体或分生孢子在病组织上越冬，翌春温湿度适宜产出分生孢子，借风雨或昆虫传播，引起发病。本病在高温多湿条件下发病，一般春梢生长后期开始发病，夏、秋梢期盛发。栽培管理不良，冻害严重，早春低温潮湿，夏秋季高温多雨等，均能助长病害发生。

防治方法 加强橘园管理，重视深翻改土；增施有机肥，防止偏施氮肥，适当增施磷、钾肥，提倡采用配方施肥技术；雨后排水。及时清除病残体，集中烧毁或深埋，以减少菌源。

冬季清园时喷一次波美 0.8~1 度石硫合剂，同时可兼治其他病虫。

在春、夏、秋梢及嫩叶期、幼果期各喷药 1 次，在落花后一个月内，喷药 2~3 次，间隔 10 天左右。可喷 0.5:1:100 倍波尔多液，1:1:400 倍液铜皂液、波美 0.3 度石硫合剂，45%晶体石硫合剂 300 倍液，80%炭疽福美可湿性粉剂 800 倍液，65%代森锌可湿性粉剂 600 倍液，50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液，50%退菌特可湿性粉剂 500~700 倍液，50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液，50%代森铵水剂 800~1 000 倍液，15%消病灵水剂 600~800 倍液，30%氧氯化铜悬浮液 700 倍液，14%胶氨铜水剂 300 倍液，10%增效双效灵水剂 250~500 倍液，40%多丰农可湿性粉剂 300~500 倍液，25%炭特灵可湿性粉剂 300 倍液，2%宁南霉素 200~300 倍液，10%苯醚甲环唑水分散粒剂 1 500 倍液，80%代森锰

锌可湿性粉剂 600 倍液，50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 700 倍液+75%百菌清可湿性粉剂 700 倍液。

3.柑橘黄龙病

分布为害 柑橘黄龙病，是我国柑橘生产中最大的病害。主要发生在广东、广西和福建，四川、云南、贵州、江西、湖南、浙江和台湾等局部地区也有发现。

症　　状 枝、叶、花、果及根部均可显症，尤以夏、秋梢症状最明显。发病初期，部分新梢叶片黄化，树冠顶部新梢先黄化，逐渐向下发展，经 1~2 年后全株发病，3~4 年后失去经济价值。叶肉变厚、硬化、叶表无光泽，叶脉肿大，有些肿大的叶脉背面破裂，似缺硼状。根部症状主要表现为根的腐烂，其严重程度与地上枝梢相对称。枝叶发病初期，根多不腐烂，叶片黄化脱落时，须根及支根开始腐烂，后期蔓延到侧根和主根，皮层破碎，与木质部分离。

病　　原 Rickettsiaelike organism称类立克次氏体，是一种类病毒。病原体多呈圆形或椭圆形，少数呈不规则形，大小为 360~830nm。菌体双层膜，厚约 20nm。外层膜厚薄不均匀，内部含有糖蛋白体质粒及 DNA 的线体构造。

发生规律 病菌在树体内，通过嫁接和柑橘木虱传播。5 月下旬开始发病，8~9 月最严重。春、夏季多雨，秋季干旱时发病重；施肥不足，果园地势低洼，排水不良，树冠郁闭，发病重。4~8 年生的树发病重。不同品种间，柚类、金枣、柠檬抗病，橙类和橘类次之，蕉柑、新会柑、并柑感病。

防治方法 加强检疫。杜绝病苗、病穗传入无病区和新建的橘园。在无病区设置苗圃，培育无病苗木。苗圃要与橘园相距 2km 以上。砧木种子采自健康母本树，播种前砧木种子用 50~52℃热水预浸 5 分钟，再用 55~56℃温水浸泡 50 分钟。接穗选自无病毒的高产优质母树，或用 1 000mg/kg 盐酸四环素液浸泡 2 小时，取出后用清水洗净再嫁接。

防治传毒媒蚧。嫩梢抽发期用 40%乐果乳油 1 000~2 000 倍液，90%晶体敌百虫 800 倍液，25%亚胺硫磷乳油 400 倍液，200 倍液鱼藤浸出液，松脂合剂 15~20 倍液，25%噻嗪酮可湿性粉剂 1 500 倍液，2.5%氯氟氰菊酯乳油 3 000 倍液喷杀，防治柑橘木虱。

病树治疗。重病树立即挖除；轻病树，可在主干基部钻孔，深达主干直径的 2/3，从孔口注射药液，每株成年树注射 1 000mg/kg 盐酸四环素液 2~5kg。

4.柑橘溃疡病

为害症状 主要为害叶片、果实和枝梢。叶片染病，初在叶背产生黄色或暗黄绿色油渍状小斑点，后叶面隆起，现米黄色海绵状物。后隆起部破碎呈木栓质状或病部凹陷，形成褶皱。后期，病斑淡褐色，中央灰白色，并在病健部交界处形成一圈褐色釉光。凹陷部常破裂呈放射状。果实染病，与叶片上症状相似。病斑只限于在果皮上，发生严重时会引起早期落果。枝梢染病，初生圆形水渍状小点，暗绿色，后扩大灰褐色，木栓化，形成大而深的裂口，最后数个病斑融合形成黄褐色不规则形大斑，边缘明显。

病　　原 *Xanthomonas campestris* pv.*citri* 称黑腐黄单胞菌柑橘致病型，属黄单胞杆菌属细菌。菌体短杆状；具极生单鞭毛，有荚膜；无芽孢，革兰氏染色阴性。

发生规律 病菌在病叶、病枝或病果内越冬，翌春遇水从病部溢出，通过雨水、昆虫、苗木、接穗和果实进行传播，从寄主气孔、皮孔或伤口侵入，生长季节潜育期 3~10 天。从 3 月下旬至 12 月病害均可发生，一年可发生 3 个高峰期。春梢发病高峰期在 5 月上旬，夏梢发病高峰期在 6 月下旬，秋梢发病高峰期在 9 月下旬，其中以 6、7 月份夏梢和晚夏梢受害最重。高温、高湿、多雨利于该病发生和流行，暴风雨和台风过后易发病，栽培管理不当，施肥不足，偏施氮肥，徒长枝增多，发病重。幼树、幼苗较成年树、老龄树发病重。

防治方法 加强栽培管理。不偏施氮肥，增施钾肥；控制橘园肥水，保证夏、秋梢抽发整齐。结合冬季清园，彻底清除树上与树下的残枝、残果或落地枝叶，集中烧毁或深埋。新建橘园选择栽植高产、

优质、高效的抗病品种。

加强植物检疫，严禁带病砧木、接穗和果实进入无病区，发现病株立即销毁。培育无病苗木，在无病区设置苗圃，所用苗木、接穗进行消毒，可用72%农用链霉素可溶性粉剂1 000倍液加1%酒精浸30~60分钟，或用0.3%硫酸亚铁浸泡10分钟。

春季开花前及花落后的10天、30天、50天，夏、秋梢期在嫩梢展叶和叶片转绿时，各喷药1次。药剂种类为：1:1:200波尔多液，0.2~0.3波美度石硫合剂，铜皂液(用硫酸铜0.5kg，松脂合剂2kg，水200kg配成)，50%退菌特可湿性粉剂800~1 000倍液，50%代森铵水剂600~800倍液，72%农用链霉素可溶性粉剂4 000倍液，10%叶枯散可湿性粉剂5 000~10 000倍液，50%加瑞农可湿性粉剂1 000倍液，77%氢氧化铜可湿性粉剂1 000倍液，50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂500倍液，90%克菌壮可湿性粉剂1 000~1 500倍液，14%胶氨铜水剂300倍液，25%叶枯宁可湿性粉剂1 000倍液，28%消菌灵可湿性粉剂750倍液，27.12%碱式硫酸铜悬浮液400~600倍液，77%冠军铜可湿性粉剂400~600倍液，30%农霉素水溶性粉剂1 000~2 000倍液，50%敌枯唑可湿性粉剂500~1 000倍液。

5.柑橘青霉病和绿霉病

为害症状 青霉病和绿霉病分布普遍，是柑橘贮运期间最严重的病害。这两种病害的症状相似：发病初期，多从果蒂或伤口处发病，在果实表面出现水渍状病斑，呈褐色软腐，后上长出白色霉层，以后又在其中部长出青色或绿色粉状霉层，但在病斑周围仍余留一圈白色的霉层带，霉层带以外仍存在水渍状环纹。病斑后期可深入果肉，导致全果腐烂。不同之处：青霉病以开始贮藏时发生较多，不会黏附包装纸，能闻到发霉气味。绿霉病以贮藏中后期发生较多；仅长在果皮上，霉层常黏附于包装纸上，能闻到一股芳香气味等。

病　　原 *Penicillium italicum* 称意大利青霉，引起青霉病；*P. digitatum* 称指状青霉，引起绿霉病。均属半知菌亚门真菌。前者菌落产孢处淡灰绿色，分生孢子梗集结成束，无色，具隔膜，先端数回分枝呈帚状；分生孢子初圆筒形，后变椭圆形或近球形。指状青霉菌落暗黄绿色，后变橄灰色；分生孢子梗同上；分生孢子无色、单胞，卵形至圆柱形。

发生规律 这两种病菌腐生于各种有机物上，产生分生孢子，借气流传播，通过各种伤口侵入为害，也可通过病健果接触传染。柑橘贮藏初期多发生青霉病；贮藏后期多发生绿霉病。相对湿度95~98%时利于发病；采收时果面湿度大，果皮含水多发病重。

防治方法 采收、包装和运输中尽量减少伤口。不宜在雨后、重雾或露水未干时采收。注意橘果采收时的卫生。要避免拉果剪蒂、果柄留得过长及剪伤果皮。

贮藏库及其用具消毒。贮藏库可用10g/m^{3}硫磺密闭薰蒸24小时；或与果篮、果箱、运输车箱一起用50%甲基硫菌灵可湿性粉剂200~400倍液或50%多菌灵可湿性粉剂200~400倍液消毒。

采收前一星期喷洒70%甲基硫菌灵超微可湿性粉剂1 000倍液或50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液，50%多菌灵可湿性粉剂2 000倍液。

采后3天内，用40%多菌灵胶悬剂或50%甲基硫菌灵可湿性粉剂500~1 000倍液、50%硫菌灵可湿性粉剂500~1 000倍液，45%咪鲜安乳油2 000~2 500倍液，50%苯菌灵可湿性粉剂500倍液，15%多效唑可湿性粉剂500×10^{-6}溶液，16.5%绿色南方400~800倍液，40%双胍辛胺可湿性粉剂2 000倍液，50%抑霉唑2 500倍液，50%咪鲜胺锰盐可湿性粉剂1 000~2 000倍液，45%噻菌灵悬浮剂3 000~4 000倍液浸果，防效显著。上述药中若加入2，4-D 50~100mg/kg，可促进剪口迅速愈合，保持果蒂新鲜。

贮藏时保持适当的温湿度：甜橙为1~3℃，温州蜜柑和桔柑为7~11℃，相对湿度为80%~85%，并注意换气。

6.柑橘裂皮病

症　　状　柑橘裂皮病又称剥皮病。新梢少或部分小枝枯死，叶片小或叶脉附近绿色叶肉黄化，似缺锌状，病树树势弱但开花多，落花落果严重。砧木部分树皮纵向开裂，翘起延至根部，皮层剥落，木质部外露呈黑色。树冠矮化，裂缝不变色。

病　　原　*Citrus exocortis viroid* 简称 CEV 称柑橘裂皮类病毒。柑橘裂皮类病毒无蛋白质衣壳，是低分子核酸，如把类病毒汁液置于 110℃下保持 10~15 分钟，仍具致病力。其主要侵染成分是游离核酸，RNA 系低分子量，具双链结构，也有单链的。

发生规律　病株和隐症带菌树是初侵染源，除通过苗木或接穗传播外，也可通过工具、农事操作及菟丝子传病。柑橘裂皮病在以枳、枳橙、黎檬和蓝普来檬作砧木的柑橘树上严重发病，而用酸橙和红橘作砧木的橘树在侵染后不显症，成为隐症寄主。

防治方法　利用茎尖嫁接脱毒法，培育无病苗木。严格实行检疫，防止病害传播蔓延。新建橘园应注意远离有病的老园，严防该病传播蔓延。

对尚有生产前途、发病轻的柑橘树，可采用桥接或通过更换抗病砧木方法，使其恢复树势。操作前后用 5~20%漂白粉或 25%福尔马林液加 2%~5%氢氧化钠液或 5%次氯酸钠浸洗 1~2 秒，消毒嫁接刀、枝剪、果剪等工具和手，以防接触传染。

7.柑橘其他病害

柑橘其他病害种类及防治方法见表 46

表 46　柑橘其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
柑橘脚腐病	根颈部染病，初病部褐色；湿腐，具酒糟气味，流有胶液。严重的环绕整个树干，致树死亡	*Phytophthora parasitica* 称寄生疫霉，属鞭毛菌亚门真菌	以厚垣孢子和卵孢子在土壤中或以菌丝体在病组织内越冬。借雨水传播，高温多雨季节发病重	80%三乙膦酸铝可湿性粉剂 100~200 倍液，25%甲霜灵可湿性粉剂 400 倍液
柑橘树脂病	枝干病部初呈灰褐色水渍状，组织松软，皮层具细小裂缝，后流有褐色胶液，后致枝叶凋萎或整株枯死	*Diaporthe medusaea* 称柑橘间座壳，属子囊菌亚门真菌	以菌丝或分生孢子器在枝干上病部越冬，借昆虫或风雨传播，5~6 月或 9~10 月是发病盛期	64%杀毒矾可湿性粉剂 100~200 倍液，80%三乙膦酸铝可湿性粉剂 100 倍液，50%多菌灵可湿性粉剂 100 倍液
柑橘煤污病	病部生一层褐色小霉点，后扩大，直至形成绒毛状黑色或暗褐色霉层，并散生黑色小点刻	*Capnodium citr* 称柑橘煤炱，属子囊菌亚门真菌	以菌丝体或分生孢子器及闭囊壳在病部越冬，借风雨传播，荫蔽潮湿发病重	40%克菌丹可湿性粉剂 400 倍液，0.5:1:100 倍液式波尔多液，机油乳剂 200 倍液
柑橘黑斑病	病斑大，淡黄色或橙黄色，后为暗褐色至黑褐色，圆形或不规则型，中央散生小黑粒点	*Phoma citricarpa* 称柑果茎点菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体或分生孢子器在病果或病叶上越冬，借风雨或昆虫传播，幼嫩组织及幼果发病多	30%氧氯化铜悬浮液 700 倍液，50%苯菌灵可湿性粉剂 2 000 倍液，80%代森锰锌可湿性粉剂 600 倍液
柑橘立枯病	茎部及根茎近地面处，现褐色水渍状斑块，后致病部缢缩或叶片自上向下萎蔫死亡，病部可见白色菌丝体	*Rhizoctonia solani* 称立枯丝核菌，属半知菌亚门真菌线虫	以菌丝或菌核在土壤及病残体组织中越冬，高温季节连日阴雨、排水不良、苗床透光不好易发病	70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液，70%代森铵可湿性粉剂 400 倍液，70%敌磺钠可湿性粉剂 500 倍液

续表 46

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
柑橘赤衣病	病部有时可见分泌树脂，干时龟裂。病部初生白色(也有淡红色)菌丝	*Corticium salmonicolor* 称鲑色伏革菌，属担子菌亚门真菌	以菌丝或白色菌丛在病部越冬，借风雨传播，夏季多雨易发生	30%氧氯化铜悬浮剂 700 倍液，15%消病灵水剂 600 倍液，77%氢氧化铜可湿性粉剂 600 倍液
柑橘根结线虫病	根组织形成大小不等的根瘤，新生根瘤，乳白色，后变黄褐色至黑褐色	*Tylenchulus semipenetrans* 称柑橘半穿刺根线虫，属植物寄生线虫	以卵或雌虫越冬，在根皮与中柱之间为害，通气良好砂质土中发病重	80%二溴氯丙烷 200~300 倍液

8.**柑橘红蜘蛛**

分　　布　柑橘红蜘蛛(*Pananychus citri*)属蜱螨目叶螨科。又名柑橘全爪螨，是我国柑橘产区普遍发生的最严重的害虫之一。

为害特点　成、若、幼螨以口针刺吸叶、果、嫩枝、果实的汁液。被害叶面出现灰白色失绿斑点。严重时在春末夏初常造成大量落叶、落花、落果。

形态特征　成螨雌体椭圆形，背面有瘤状突起，深红色，背毛白色着生毛瘤上。雄体略小鲜红色，后端狭长呈楔形。卵球形略扁，红色有光泽，后渐退色。顶部上有 1 垂直长柄，附着于叶上。幼螨体色较淡，足 3 对。若螨与成螨相似，足 4 对，体较小。

发生规律　每年生 15~18 代，世代重叠。以卵、成螨及若螨于枝条裂缝处或叶背越冬。早春 3 月上旬开始活动为害，渐扩展到新梢为害，4~5 月嫩叶展开时达高峰，5 月~7 月，气温较高，虫口密度下降，9~11 月气温下降，虫口又复上升，为害严重。一年中春、秋两季发生严重。

防治方法　适度修剪，增施有机肥，增强树势，合理间作，不与桃、梨、桑等混栽。

药剂防治的关键时期是在春季发芽至开花时。开花前和开花后各喷药 1 次，开花前可用 20%哒螨灵可湿性粉剂 4 000~5 000 倍液，5%噻螨酮乳油 2 500~3 000 倍液，10%四螨螓可湿性粉剂 1 000~2 000 倍液，固体石硫合剂 1 000 倍液，95%机油乳油 100~200 倍液，10%联苯菊酯乳油 6 000 倍液。柑橘开花后，可用 5%唑螨酯悬浮剂 2 000~3 000 倍液，25%单甲脒水剂 1 000 倍液，73%炔螨特乳油 2 000 倍液，50%苯丁锡可湿性粉剂 2 500 倍液，50%溴螨酯乳油 2 500 倍液，20%双甲脒乳油 1 500 倍液，2%罗速发乳油 2 500 倍液，20%三氯杀螨醇乳油 800 倍液，2.5%华光霉素可湿性粉剂 400~600 倍液，5%氟虫脲乳油 750~1 000 倍液，25%三唑锡可湿性粉剂 1 500~2 000 倍液，2.5%氯氟氰菊酯乳油 2 500 倍液，10%浏阳霉素乳油 1 000~1 200 倍液，药剂要交替使用，以免产生抗药性，喷药要均匀。

9.**柑橘锈壁虱**

分　　布　柑橘锈壁虱(*Phyllocoptruta oleivora*)属蜱螨目瘿螨科。在国内各橘区均有分布，严重为害柑橘的生长。

为害特点　成、若螨刺吸果实、叶及嫩枝的汁液，果实被害后变黑褐色，果小、皮厚，味酸。受害叶背初呈黄褐色，后变黑褐色早落，削弱树势。

形态特征　成螨体浅黄色，前端大，后端尖削，呈胡萝卜形，腹部具许多环纹。头胸部背面平滑，腹部末端具长尾毛一对。卵圆球形，灰白色，透明有光泽。若螨似成螨，体较小，一龄时灰白色 2 龄时淡黄色。

发生规律　根据各地气温不同，每年发生 18~24 代，以成螨在腋芽、卷叶、果实及秋梢叶上越冬，翌年 3~4 月开始为害繁殖；5 月上旬虫口数量增加，向果实和夏秋梢转移为害，6 月下旬迁至果实上，

7~9月高温干旱常猖獗成灾，11月中、下旬仍为害叶片和果实。性喜荫蔽，多集中于树冠的内部、下部、叶背、果实下方及背阴处为害。

防治方法 加强管理，注意肥水管理，增强树势。在行间及园边种植覆盖植物，增大湿度。

在锈壁虱发生初期，喷施50%四螨嗪悬浮剂2 000~3 000倍液、5%氟虫脲乳油800~1 000倍液，20%丁硫克百威乳油2 000~33 000倍液，34%扫螨特乳油2 000倍液，20%三氯杀螨醇乳油800~1 000倍液，95%蚧螨灵乳油150~200倍液，20%双甲脒乳油或20%甲氰菊酯乳油2 000~3 000倍液，73%炔螨特乳油或25%多杀菊酯乳油，间隔5~7天，再喷药1次。

10.**柑橘木虱**

分　　布 柑橘木虱(*Diaphorina citri*)属同翅目木虱科。在广东、广西福建和台湾等地早已发生，并为害严重，近年来在云南、四川、贵州、湖南、江西和浙江等省的局部地区也有发现。

为害特点 成、若虫刺吸芽、幼叶、嫩梢及叶片汁液，被害嫩梢幼芽于枯萎缩，新叶扭曲畸形。若虫排出的白色分泌物落在枝叶上，能引起煤污病，影响光合作用。并可传播柑橘黄龙病。

形态特征 成虫体青灰色，具褐色斑纹，被有白粉。头部灰褐色，前端尖，前方的两个颊锥突出。复眼暗红色，单眼橘红色，触节丝状，末端有两条不等长的硬毛。前翅狭长，半透明，散布褐色斑纹，翅缘色较深，近外缘边上有5个半圆形透明斑，后翅无色透明。雌螨产卵期呈橘红色，腹部纺锤形。卵近圆形，初产时乳白色，后为橙黄色，孵化前为橘红色。若虫扁椭圆形背面稍隆起，体黄色，共5龄。3龄起各龄后期体色黄褐相间，2龄开始显露翅芽，腹部周缘分泌有短蜡丝。

发生规律 浙江南部年生6~7代，以成虫在叶背越冬；台湾、福建、广东、四川8~14代，世代重叠，全年可见各虫态。翌年3~4月开始活动为害，并在新梢嫩芽上产卵繁殖，以后各次抽梢均可受害。在福州地区，每年可出现3次高峰：第一次在3月中旬至4月，第二次在5月下旬至6月下旬，第三次在7月底至9月，以秋梢期为害最重，秋芽常枯死。在广西地区，6~8月份数量最多，为害最严重。在浙江，于3月下旬开始在春梢上产卵为害，4月上、中旬为产卵高峰期；5月下旬、6月下旬及7月下旬为产卵高峰期于夏梢上；7月下旬至九月，为成虫全年发生的最高峰；10月中旬为成虫发生的第二高峰期。

防治方法 橘园种植防护林，增加荫蔽度可减少发生。加强栽培管理，使新梢抽发整齐，并摘除零星枝梢，以减少木虱产卵繁殖场所。砍除失去结果能力的衰弱树，减少虫源。

嫩梢抽发期发生木虱时，喷药保护新梢。可喷洒50%马拉硫磷乳油1 000~2 000倍液，80%敌敌畏乳油1 500~2 500倍液，25%喹硫磷乳油500~1 000倍液，20%甲氰菊酯乳油1 000~3 000倍液，2.5%联苯菊酯乳油2 500~3 000倍液，40%乐果乳油1 000~1 500倍液，25%多杀菊酯乳油3 000~4 000倍液，20%氰戊菊酯乳油3 000倍液，2.5%溴氰菊酯乳油3 000~4 000倍液，10%噻嗪酮乳油1 000倍液，25%亚胺硫磷乳油1 000倍液，95%灭幼脲水剂10 000倍液，2.5%鱼藤精乳油500倍液，40%硫酸烟碱500倍液加0.3%浓度的皂液。必要时加入等量消抗液，可提高防效。

11.**橘蚜**

为害特点 橘蚜(*Toxoptera citricidus*)属同翅目蚜科。成虫和若虫群集在柑橘嫩梢、嫩叶、花蕾和花上取食汁液，使新叶卷缩、畸形幼果和花蕾脱落，并分泌大量蜜露，诱发煤烟病，枝叶发黑。

形态特征 成虫　无翅胎生雌蚜漆黑色有光泽，触角丝状，腹管长管状，尾片乳头状，两侧各有毛多根。翅白色透明，翅脉色深，翅痣淡黄褐色，前翅中脉分3叉。足胫节、跗节及爪均黑色。有翅胎生雌蚜与无翅胎生雌蚜相似，体深褐色。卵椭圆形，初产时淡黄色，后为黄褐色，最后变为漆黑有光泽。若虫与无翅胎生雌蚜相似，体褐色，有翅若蚜3龄出现翅芽。

发生规律 每年发生10~20代，以老龄若虫或无翅胎生雌蚜在树上越冬，有的以卵在叶背越冬。

翌年3月下旬至4月上旬越冬卵孵化为无翅若蚜为害春梢嫩枝、叶，春梢成熟前达到高峰。8、9月为害秋梢嫩芽、嫩枝，影响次年产量，以春末夏初和秋初繁殖最快，为害最重。至晚秋产生有性蚜交配，11月下旬至12月产卵越冬。

防治方法 冬夏剪除被害及有虫、卵的枝梢，并刮杀枝干上的越冬蚜卵。夏、秋梢抽发时，结合摘心和抹芽，去除零星新梢，打断其食物链，减少虫源。

田间新梢有蚜率达25%左右时喷药防治，可用50%抗蚜威可湿性粉剂1 000~2 000倍液，25%速灭威乳油1 000~2 000倍液，24%灭多威乳油1 000~1 500倍液，20%丁硫克百威乳油3 000~5 000倍液，2.5%氯氟氰菊酯乳油、20%甲氰菊酯乳油5 000~6 000倍液，10%氯氰菊酯乳油3 000倍液，20%中西菊酯乳油3 000~5 000倍液，40%乐果或40%氧化乐果乳油1 500~2 000倍液，80%敌敌畏乳油1 000倍液，50%马拉硫磷乳油或50%硫胺乳油2 000倍液，22%蚜虱灵可湿性粉剂3 500倍液，10%吡虫啉2 500~10 000倍液，10%异丙威可湿性粉剂300~400倍液，15%杀虫畏乳油800倍液，95%蚧螨灵乳油150~250倍液，0.5%苦参碱水溶液500~1 000倍液，30%啶虫脒乳油2 500倍液，间隔7天左右喷1次，连喷2~3次。

12.**矢尖蚧**

为害特点 矢尖蚧(*Unaspis yanonensis*)属同翅目蚧科。若虫和雌成虫刺吸枝干、叶和果实的汁液，被害处四周变成黄绿色，严重者叶干枯卷缩，枝条枯死，果实不易着色，果小味酸。

形态特征 成虫雌蚧壳棕褐至黑褐色，边缘灰白色，前端尖、后端宽，中央有一纵脊，1、2龄蜕皮壳黄褐色于蚧壳前端，橙黄色，蚧壳质地较硬、略弯曲，形似箭头。雌成虫体橙黄色。雄蚧壳狭长，粉白色绵絮状，背面有3条纵脊，1龄蜕皮壳黄褐色于前端，淡黄色。雄成虫深红色，具发达的前翅，后翅特化为平衡棒。卵椭圆形，橙黄色。1龄若虫草鞋形橙黄色，触角和足发达；2龄扁椭圆形，淡黄色，触角和足均消失。雄2龄若虫长卵形，浅褐色。蛹长形，橙黄色，触角分节明显。

发生规律 每年可发生2~3代，以受精雌虫越冬为主，少数以若虫及蛹越冬。一龄若虫盛发期大体在：2代区5月下旬前后、8月中旬前后；3代区5月中下旬、7月中旬、9月上中旬。成虫分别在3月下旬、6月下旬和9月上旬盛期。

防治方法 加强综合管理，使通风透光良好，增强树势提高抗病虫能力。剪除蚧虫严重枝，放空地上待天敌飞出后再行烧毁。亦可刷除枝干上密集的蚧虫。

1、2龄若虫盛期是药剂防治的关键时期。以若虫分散转移期施药最佳，此时虫体无蜡粉和蚧壳，抗药力最弱，依虫情和药剂残效期决定施药日期和次数。可用40%氧化乐果或40%乐果或40%水胺硫磷乳油400~500倍液，50%马拉硫磷乳油600~800倍液，80%敌敌畏乳油800倍液，25%亚胺硫磷或30%苯溴磷或50%杀螟硫磷乳油400~600倍液，25%喹硫磷乳油1 000~2 000倍液，40%毒死蜱乳油或44%多虫清乳油或25%优得乐可湿性粉剂1 000~2 000倍液，60%机油乳剂120倍液，40%杀扑磷乳油800~1 000倍液，25%扑虱灵可湿性粉剂2 000~3 000倍液，50%稻丰散乳油1 500~2 000倍液，矿物油乳剂夏秋季用含油量0.5%，冬季用3%~5%、松脂合剂夏秋季用18~20倍液，冬季8~10倍液等，间隔10~15天喷洒1次，连喷2~3次。如化学农药和矿物油乳剂混用效果更好，对已分泌蜡粉或蜡壳者亦有防效。

13.**柑橘叶潜蛾**

为害特点 柑橘叶潜蛾(*Phyllocnistis citrella*)属鳞翅目叶潜蛾科。幼虫为害新梢嫩叶，潜入表皮下取食叶肉，形成弯曲隧道，内留有虫粪。被害叶卷缩、硬化，易脱落。新梢生长停滞，同时还可诱发溃疡病。

形态特征 成虫银白色，触角丝状，前翅披针形，基部有2条黑褐色纵纹，中部有黑褐色“Y”形

斜纹，翅尖有大斑及小白斑各 1 个。后翅针叶状。卵椭圆形，白色透明。幼虫体扁平黄绿色，头三角形，老熟幼虫体扁平，纺锤形，腹部末端尖细，具细长尾状物 1 对。蛹纺锤形，初为淡黄色，后变为深黄褐色。茧黄褐色，很薄。

发生规律 浙江每年发生 9~10 代，广东、广西 15~16 代，世代重叠，多以幼虫和蛹越冬。成虫和卵盛发后的 10 天左右，便是幼虫盛发期。在南亚热带橘区，2 月初孵 幼虫为害春梢嫩叶；主害夏梢、秋梢和晚秋梢；每年抽梢 5~6 次，幼虫有 4~5 个高峰期；在中、北热带橘区，3~4 月开始活动，4 月下旬至 5 月上旬幼虫为害柑橘苗圃嫩梢，主害秋梢和晚夏梢。每年抽梢 3~4 次，有 3 个盛发期。

防治方法 冬季剪除在枝梢上越冬的幼虫和蛹，春季和初夏早期摘除零星发生为害的幼虫和蛹。及时抹芽控梢，摘除过早、过晚的新梢，通过水、肥管理使夏、秋梢抽发整齐健壮。

新梢大量抽发时开始喷药，间隔 5~10 天喷 1 次，连喷 2~3 次，重点喷布树冠外围和嫩芽嫩梢。可喷2.5%氯氟氰菊酯或 5%顺式氰戊菊酯乳油 3 000 倍液，10%联苯菊酯乳油 4 000~5 000 倍液，20%中西杀灭菊酯或 20%氰戊菊酯乳油 5 000~7 000 倍液，20%甲氰菊酯 8 000~10 000 倍液，25%杀虫双水剂 600 倍液，25%甲萘威可湿性粉剂 600~800 倍液，40%水胺硫磷或 25%亚胺硫磷或 20%保丰灵可湿性粉剂 1 000 倍液，50%敌敌畏、40%氧化乐果等乳油 1 000 倍液，25%异丙威乳油 500~600 倍液，25%喹硫磷乳油 700 倍液，20%双甲脒乳油 2 000 倍液，5%伏虫隆乳油 1 000~2 000 倍液，24%灭多威乳油 1 500~2 000 倍液，20%除虫脲悬浮剂 4 000~6 000 倍液，5%氟虫脲乳油 2 000 倍液，1%阿维菌素 4 000~5 000 倍液，10%吡虫啉可湿性粉剂 3 000 倍液，20%灭幼脲 1 号悬浮剂 3 000~4 000 倍液，20%氯马乳油 2 000 倍液，10%溴马乳油 1 500 倍液。

14.**拟小黄卷蛾**

为害特点 拟小黄卷蛾(*Adoxophyes cyrtosema*)属鳞翅目卷蛾科。以幼虫为害新梢、嫩叶、花和幼果，吃成千疮百孔，引起幼果大量脱落，成熟果腐烂。

形态特征 成虫体黄色，前翅色纹多变。雄虫前翅黄色，具前缘褶，后缘近基角有方形黑褐斑，两翅相合成六角形斑；中带黑褐色；近顶角处具深褐色斜纹伸向后缘。后翅淡黄色。卵椭圆形，常排列成鱼鳞状块，初淡黄渐变深黄，孵化前黑色。一龄幼虫头部为黑色，其余各龄幼虫均为黄色，体黄绿色。前胸盾浅黄色，胸足浅黄褐色。蛹黄褐色，纺锤形。

发生规律 广州地区每年发生 8~9 代，福州 7 代，世代重叠，以幼虫在叶苞及卷叶内越冬，少数以蛹或成虫越冬。越冬幼虫于 3 月上旬化蛹，3 月中旬羽化产卵，初孵幼虫 3 月下旬至 4 月上旬盛发，4~5 月幼虫大量为害花和幼果，引致大量落果；6 月至 8 月幼虫主害嫩叶；9~11 月为害成熟果，引起采果前大量腐烂和脱落。

防治方法 冬季剪除虫枝，清除枯枝落叶和杂草，集中处理减少虫源。摘除卵块和虫果及卷叶团，放天敌保护器中。

谢花期及幼果期喷药防治幼虫，80%敌敌畏乳油 800~1 000 倍液，50%杀螟硫磷乳油 800~1 000 倍液，90%晶体敌百虫 800~900 倍液，50%敌敌畏乳油 900~1 000 倍液，20%氰戊菊酯或 10%氯菊酯乳油 2 000~3 000 倍液，2.5%氯氟氰菊酯乳油 2 000~3 000 倍液，20%氰戊菊酯或 20%氯氰菊酯乳油 3 000~4 000 倍液，25%杀虫双水剂 600~800 倍液，白僵菌 300 倍液，100 亿/g 青虫菌孢子 1 000 倍液，如能混入 0.3%茶枯或 0.2%中性洗衣粉可提高防效。

15.**柑橘其他虫害**

柑橘其他虫害种类及防治方法见表 47。

表47 柑橘其他虫害

虫害名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
柑橘始叶螨（*Eoteranychus Kankitus*）	以成、若螨为害叶片、花器、幼果和嫩梢，为害部呈畸扭曲，造成落叶、落花、落果、枯梢	雌成螨淡黄色或橘黄色，背上有多角形黑斑。雄成螨尾部尖，头部有1对橘红色眼点	每年发生13代，4~5月是全年为害最重时期，10~11月再次出现1次为害高峰	20%三氯杀螨醇乳油800~1 000倍液，40%氧化乐果乳油2 000~3 000倍液
柑橘爆皮虫（*Agrilus citri*）	幼虫为害主干树皮的韧皮部与木质部，被害处树皮常成片爆裂	成虫古铜色有光泽。鞘翅紫铜色，密布细小刻点和金黄色花斑	年生1代，3月中旬化蛹，4月中旬羽化，5月中旬为出树盛期，6月上中旬产卵，7月中下旬为为害盛期	90%敌百虫1 000~1 500倍液；50%敌敌畏乳油2 000倍液；25%亚胺硫磷乳油500倍液
柑橘小实蝇（*Dacus dorsalis*）	幼果为害果实，引起腐烂，造成大量的落果	成虫全体黄色与黑色相间。翅透明，翅脉黄褐色，前缘中部至翅端有灰褐色带状斑	每年发生3~5代，全年5~9月虫口密度最高	90%晶体敌百虫1 500~2 000倍液，2.5%溴氰菊酯乳油3 000倍液
柑橘凤蝶（*Papilio xuthus*）	幼虫食芽、叶，初龄食成缺刻与孔洞，稍大常将叶片吃光，苗木和幼树受害较重	成虫体淡黄绿至暗黄，体背中央有黑色纵带，前翅黑色近三角形，后翅黑色	每年发生3~6代，每年的7~9月为幼虫为害盛期	80%敌敌畏乳油1 000~1 500倍液，2.5%溴氰菊酯乳油3 000倍液
糠片盾蚧（*Parlatoria Pergandii*）	寄生在柑橘的枝、叶和果实上为害，叶落枝枯，果皮呈现淡绿色斑点	雌虫蚧壳为不规则圆形，灰白色，壳边缘为黄、棕色	每年发生3~4代，6~10月为幼虫发生为害盛期	40%氧化乐果乳油2 000倍液，20%氰戊菊酯乳油3 000~4 000倍液
嘴壶夜蛾（*Oraesia emiarginata*）	以成虫为害果实，内部果肉海绵状或腐烂，严重时软腐脱落	成虫头部棕红色，腹部背成灰白色，前翅茶褐色，有“N”形花纹	每年发生4~6代，9月下旬~11月上旬为害最重	20%甲氰菊酯乳油或2.5%溴氰菊酯乳油2 000~3 000倍液
柑橘潜叶甲（*Podagricomela nigrqcollis*）	成虫在叶背取食叶肉，残留上表皮呈透明斑块；幼虫潜叶蛀食叶肉成长形弯曲隧道，叶片萎黄脱落	成虫宽椭圆形，背面中央隆起。鞘翅橘黄色，有纵行点刻沟纹	年生1代，3月下旬至4月上旬成虫开始活动，4月上旬至5月中旬为幼虫为害期	25%亚胺硫磷乳油800倍液，90%晶体敌百虫800倍液，40%乐果乳油2 000倍液
柑橘花蕾蛆（*Contarinia citri*）	幼虫于花蕾内蛀食，被害花蕾膨大呈灯笼状，花瓣多有绿点，不能开花而脱落	成虫雌体黄褐色，被细毛。触角念珠状，前翅膜质透明，被黑褐色细毛，后翅特化为平衡棒	年生1代，3月中下旬化蛹，3月下旬至4月上中旬为成虫出土盛期，4月中下旬为幼虫盛发期	80%敌敌畏乳油1 000倍液，40%水胺硫磷乳油800~1 000倍液，20%氰戊菊酯乳油2 500~3 000倍液
柑橘根粉蚧（*Rhizoecus kondonis*）	若虫和雌成虫刺吸细根及须根汁液，被害根皮层常腐烂，常致落叶落果，果小畸形	成虫雌体长扁圆筒形被白蜡粉，体周缘无蜡丝	年生3代，6月、8月、9~11月为各代若虫盛发期；7月下旬、9月中下旬，翌年4~5月为各代成虫盛发期	50%辛硫磷或40%水胺硫磷乳油4 000倍液

16.柑橘各生育期病虫害综合防治历

柑橘各生育期病虫害综合防治历见表 48

表 48　柑橘各生育期病虫害综合防治历

生育期	日期	防治对象	防治方法
休眠期	1 月	各种越冬病虫害	冬季剪除有虫卵枝，喷布 1 波美度石硫合剂 1~2 次
发芽~开花期	2~4 月	疮痂病、溃疡病、树脂病、红蜘蛛、花蕾蛆、金龟子、蚧壳虫、象鼻虫	0.7:0.7:100 波尔多液，70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液；5%噻螨酮乳油 3 000 倍液，90%敌百虫 1 000 倍液
幼果膨大、夏梢生长期	5~7 月	溃疡病、炭疽病、树脂病、红蜘蛛、蚧壳虫、天牛、锈壁虱、潜叶蛾	72%农用链霉素可溶性粉剂 4 000 倍液，5%噻螨酮乳油 3 000 倍液加硫黄胶悬剂 400 倍液，40%水胺硫磷乳油 800 倍液，40%氧化乐果乳油 1 000 倍液，及时钩杀天牛幼虫或刮卵块
果实膨大、秋梢生长期	8~9 月	溃疡病、炭疽病、黄龙病、锈壁虱、潜叶蛾、天牛、橘蚜、木虱、吸果夜蛾、蚧壳虫、拟小黄卷叶蛾	采用上述药剂及时防治病虫害，65%代森锌可湿性粉剂 600 倍液，40%乐果乳油 1 000~2 000 倍液，90%晶体敌百虫 800 倍液
果实成熟采收期	10~12 月	青霉、绿霉病、锈壁虱、拟小黄卷叶蛾	20%双甲脒乳油或 20%甲氰菊酯乳油 2 000~3 000 倍液。采收时要轻拿轻放，避免机械伤

六、香蕉病虫草害防治策略与农药应用技术

1.香蕉束顶病

分布为害　香蕉束顶病是香蕉的重要病害之一。我国广东、广西、福建、海南、云南及台湾等省均有发生。一般发病率可达 10%~30%，有的甚至高达 50%~80%。

症　　状　新长出的叶片，一片比一片短而窄小，植株矮缩，叶片硬直并成束长在一起。病株老叶颜色比健株的黄些，新叶则比健株的较为浓绿。叶片硬而脆，很易折断。在嫩叶上有许多与叶脉平行的淡绿和深绿相间的短线状条纹，叶柄和假茎上也有，蕉农称为“青筋”。病株分蘖多，根头变紫色，无光泽，大部分根腐烂或变紫色，不发新根。染病蕉株一般不能抽蕾。

病　　原　Banana bunchy top Banavirus(简称 BBTV)称香蕉束顶病毒。病毒粒体球形，大小为 20~22nm，主要借带病的吸芽和介体昆虫香蕉交脉蚜进行传播，病毒不经机械及土壤传播。

发生规律　病原病毒在园内主要借香蕉交脉蚜传播，远距离传播则通过病株吸芽调运。病毒不能借汁液摩擦及土壤传播。任何有利于蚜虫猖獗发生的环境条件都有利发病。一般在雨水少、天气干旱的年份蕉蚜发生多，发病较重。在下雨多、天气潮湿的年份蚜虫死亡较多，病害发生较少，发病高峰一般在 4~5 月，其次在 9~10 月。

防治方法　选种无病蕉苗，新蕉区最好用组培苗。增施磷钾肥；合理轮作，彻底挖除病株，挖前先喷药杀蚜，铲除蕉园附近蚜虫的寄主，并于每年开春后清园时喷药杀死蚜虫。

及时喷药消灭蕉园中的交脉蚜。一般在 3~4 月和 9~11 月喷药防治，可喷 50%抗蚜威 2 000 倍液，40%乐果或 40%氧化乐果 1 000 倍液，80%敌敌畏乳油 1 000 倍液，20%康复多浓可溶剂 6 000~8 000 倍液，20%速灭杀丁 2 500~3 000 倍液，40%乐果乳剂 1 000 倍液加 90%敌百虫 1 000 倍液。

病害发生初期及时喷药防治，可用 2%宁南霉素 250~300 倍液，3.95%病毒必克 500~600 倍液，

0.5%抗毒剂1号水剂300倍液，5%菌毒清可湿性粉剂400倍液，喷雾、灌根或注射，可防治香蕉花叶心腐束顶病等病毒病。或用2%好普水剂1 000倍液+绿邦98(果树型)600倍液，15%病毒必克可湿性粉剂800倍液+植物龙1 000倍液，20%病毒克星可湿性粉剂500倍液，10%21病毒他水剂600倍液，1.5%植病灵乳剂1 000倍液实施叶面喷雾，每隔5~7天1次，共3~4次，干旱少雨季节可同时加5%高效大功臣可湿性粉剂1 000倍液喷施防治蚜虫。

2.**香蕉炭疽病**

分布为害 香蕉炭疽病分比较广，福建、台湾、广东、广西等省区普遍发生，主要为害成熟或近熟的果实，尤其为害储运期的果实最为严重。

症　　状 主要为害蕉果。初在近成熟或成熟的果面上现“梅花点”状淡褐色小点，后迅速扩大并连合为近圆形至不规则形暗褐色稍下陷的大斑或斑块，其上密生带黏质的针头大小点，随后病斑向纵横扩展，果皮及果肉亦变褐腐烂，品质变坏，不堪食用。干燥天气，病部凹陷干缩。果梗和果轴发病，同样长出黑褐色不规则病斑，严重时全部变黑干缩或腐烂，后期亦产生朱红色黏质小点。

病　　原 *Glorosprium musarum* 称香蕉炭疽病菌，属半知菌亚门真菌。分生孢子盘圆形。分生孢子长椭圆形，单胞，无色，聚集一起时呈粉红色。

发生规律 病菌以菌丝体和分生孢子盘在病叶和病残体上存活越冬。次年分生孢子及菌丝体产生的分生孢子由风雨或昆虫传播到青果上，萌发芽管侵入果皮内，并发展为菌丝体。每年4~10月为此病的多发期，在高温多雨季节发病尤为严重。分生孢子辗转传播，不断进行重复侵染。成熟果实在贮运期间还可以通过接触传染。一般香蕉产区温度较高，在多雨雾重的天气和园圃潮湿的条件下，或贮运期气温高、湿度大往往发病严重。

防治方法 选种高产、优质的抗病品种和加强水肥管理，增强植株生势，提高抗病力。及时清除和烧毁病花、病轴和病果，并在结果始期进行套袋，可减少病菌侵染。当地销售的可在成熟度达九成时采收，远地销售的应提前到成熟度为八成或七成时采收。采收应选择晴天，采果及贮运时要尽量避免损伤果实。

结实初期开始喷药保护果实，每隔10~15天喷药1次，连喷3~4次。如遇雨则隔7天左右喷1次，着重喷果实及附近叶片。药剂可选用50%多菌灵可湿性粉剂500倍液与农用高脂膜水乳剂200倍混合液，1:0.35:100波尔多液、25%应得悬浮剂1 000倍液、40%多硫悬浮剂或50%混杀硫悬浮剂或50%复方硫菌灵可湿性粉剂500~1 000倍液、20%施宝灵悬浮剂800~1 000倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂1 500倍液、5%使百克800~1 000倍液、77%冠菌铜1 000倍液、75%百菌清可湿性粉剂1 000倍液、40%灭病威150倍液+75%克力星600倍液、50%甲基托布津可湿性粉剂1 000~1 200倍液，加0.2%木薯粉或洗衣粉，防效更好。

采果后用50%扑海因250倍液、50%抑霉唑500倍液，45%施保克浓乳剂1 000~2 000倍液，45%特克多悬浮剂450~600倍液浸果1分钟(浸没果实)，捞出晾干，可控制贮运期间烂果。

贮运库、室消毒，可喷洒5%福尔马林，或用硫磺熏蒸24小时进行消毒。

3.**香蕉黑星病**

为害症状 主要为害叶片和青果，较少为害熟果。叶片发病，在叶面及中脉上散生或群生许多小黑粒，后期小黑粒周围呈淡黄色，中部稍下陷，病斑密集成块斑，叶片变黄而凋萎。青果发病，多在果肩弯背部分生许多小黑粒，果面粗糙，随后许多小黑粒聚集成堆。果实成熟时，在每堆小黑粒周围形成椭圆形的褐色小斑；不久病斑呈暗褐色或黑色，周缘呈淡褐色，中部组织腐烂下陷，其上的小黑粒突起。

病　　原 *Phyllosticta musae* 称香蕉大茎点菌，病原为香蕉叶点霉，分生孢子器褐色，圆锥形，顶

部有一细孔。分生孢子单胞，椭圆形或卵形，无色或淡褐色，其中一端长有一根细线状的附属丝。

发生规律 蕉园枯叶残株的病菌分生孢子是主要的初侵染来源。分生孢子靠雨水飞溅传到叶片再感染，叶片的病菌随雨水流溅向果穗。叶片上斑点可见因雨水流动路径而呈条状分布。9月下旬至10月上旬旱季时潜育期19天，进入12月至翌年1~2月低温干旱时长达69天，全年以8~12月受害重。夏、秋季节若多雨高湿有利于发病。苗期较抗病，挂果后期果实最易感病，高温多雨季节病害易流行。

防治方法 注意果园卫生，经常清除销毁病叶残株。不偏施氮肥，增施有机肥和钾肥，提高植株抗病力；疏通蕉园排灌沟渠，避免雨季积水；抽蕾挂果期，用纸袋或塑料薄膜套果，减少病菌侵染。果实套袋防雨水流溅，隔离病菌。套袋前后各喷1~2次杀菌剂，效果更好。

在叶片发病初期或在抽蕾后芭叶未开前，及时喷药保护。可用75%百菌清可湿性粉剂800~1 000倍液、42%喷克悬浮剂600~800倍液、50%多菌灵800倍液、40%灭病威悬浮剂600~800倍液、5%仙星乳油500倍液、25%腈菌唑乳油500~1 000倍液、25%敌力脱乳油1 000~1 500倍液，25%多菌灵可湿性粉剂800倍液+0.04%柴油、50%混杀硫悬浮剂500倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液，36%甲基硫菌灵悬浮剂800倍液、70%甲基硫菌灵超微可湿性粉剂1 000倍液喷病叶或果实，重点喷果实。雌花刚开完后开始连续喷3次，约15天1次。喷药后，用塑料薄膜套果。

4.香蕉花叶心腐病

分布为害 香蕉花叶心腐病现已成为香蕉重要病害之一。在我国广东、广西、福建、云南等均有该病。广东的珠江三角洲为重发病区，有些蕉园发病率高达90%以上。

症　　状 属全株性病害。病株叶片现褪绿黄色条纹，呈典型花叶斑驳状，尤以近顶部1~2片叶最明显，叶脉稍肿凸。假茎内侧初现黄褐色水渍状小点，后扩大并连合成黑褐色坏死条纹或斑块。早发病幼株矮缩甚至死亡；成株感病则生长较弱，多不能结果，即使结实也难长成正常蕉果。当病害进一步发展时，心叶和假茎内的部分组织出现水渍状病区，以后坏死，变黑褐色腐烂。纵切假茎可见病区呈长条状坏死斑，横切面呈块状坏死斑。有时根茎内也发生腐烂。

病　　原 *Cucumber mosaic virus strain Banana*，称黄瓜花叶病毒香蕉株系。粒体呈球形（多面体），失毒温度为50~55℃，稀释终点为1:100~1:1 000，体外保毒期12~24小时。

发生规律 蕉园内病害近距离传播主要靠蚜虫，也可以通过汁液摩擦或机械接触方式传播；远距离传播则借带病吸芽的调运。幼嫩的组培苗对该病极敏感，感病后1~3个月即可发病，吸芽苗则较耐病，且潜育期较长。温暖而较干燥有利于蚜虫繁殖活动的年份往往发病较重。每年发病高峰期为5~6月。幼株较成株易感病。蕉园及其附近栽植茄、瓜类作物的园圃较多发病。高湿多雨的春植一般较少发病。在温暖干燥年份，本病发生较为严重。

防治方法 严禁从病区挖取球茎和吸芽作繁殖种苗用的材料。培育和使用脱毒的组培苗。种组培苗宜早（3月间）勿迟，也不宜秋植；宜选6~8片的大龄苗定植。清除园内及附近杂草，避免园内及其附近种瓜、茄类作物。

苗期要加强防虫防病工作，10~15天喷1次黑蚜星或劈蚜雾等杀蚜虫，同时加喷一些助长剂（如叶面宝等）和防病毒剂（如植病灵1 000倍液或0.1%硫酸锌液），提高植株的抗病力，尤其是高温干旱季节。

及时铲除田间病株和消灭传病蚜虫。发现病株要在短时间内尽快全部挖除；在挖除病株前、后，要用40%乐果或氧化乐果乳油1 000~2 000倍液，50%抗蚜威可湿性粉剂1 500倍液~2 000倍液，5%鱼藤铜乳油1 000~1 500倍液，2.5%溴氰菊酯乳油2 500~5 000倍液，44%多虫清乳油1 500~2 000倍液，10%吡虫啉可湿性粉剂3 000~4 000倍液，2.5%氯氟氰菊酯乳油2 500~3 000倍液喷布病株和病

穴，借以杀死带毒蚜虫；挖出的病株、蕉头和吸芽可就地斩碎、晒干，然后搬出园外烧毁。

5.香蕉褐缘灰斑病

分布为害 香蕉褐缘灰斑病又称香蕉尾孢菌叶斑病，在我国各香蕉产区普遍发生。主要为害叶片，引起蕉叶干枯，造成植株早衰，发病重者减产 50%~75%以上。

症　　状 该病通常先发生于下部叶片，后渐向上部叶片扩展，病斑最初为点状或短线状褐斑，先见于叶背，然后扩展成椭圆形或长条形黄褐色至黑褐色病斑，或多数病斑融合成不规则形黑褐色大斑。融合后病斑周围组织黄化。在同一叶片上，通常叶缘发病较重，病斑由叶缘向中脉扩展，重者可使整张叶片枯死。

病　　原 *Cercospora musae* 称香蕉尾孢菌，属于半知菌亚门真菌。分生孢子梗褐色，丛生。分生孢子细长，无色，有 0~6 个分隔。有性世代为 *Mycospherella musicola*，属子囊菌亚门，子囊壳黄褐色，卵圆形。子囊椭圆形，有拟侧丝。子囊孢子长椭圆形至纺锤形，有 3 个隔膜。

发生规律 病菌主要以菌丝在寄主病斑或病株残体上越冬。春季产生的分生孢子或子囊孢子借风雨传播，蕉叶上有水膜且气温适宜时，分生孢子只需 2~3 小时即可萌发，4~5 小时后侵入气孔细胞及薄壁组织。每年 4~5 月份初见发病，6~7 月份高温多雨季节病害盛发，9 月份后病情加重，枯死的叶片骤增，10 月底以后随降雨量养活和气温下降，病害发展速度减慢。在华南夏季高温多雨有利于该病的发生流行。过度密植、偏施氮肥、排水不良的蕉园发病较重。

防治方法 及时清除蕉园的病株残体、减少初侵染源。多施磷、钾肥，不要偏施氮肥。水田蕉园应挖深沟，雨季及时排水。控制种植密度。

在发病初期或从现蕾期前 1 个月起进行喷药防治。常用的药剂有：75%百菌清可湿性粉剂 800~1 000 倍液，70%甲基托布律可湿性粉剂 800 倍液加 0.02%洗衣粉，25%多菌灵可湿性粉剂 800 倍液加 0.04%柴油，25%丙环唑乳油 1 000~1 500 倍液，40%灭病威悬浮剂 600~800 倍液，42%代森锰锌悬浮剂 600~800 倍液，25%腈菌唑乳油 500~1 000 倍液，23%应得悬浮剂 1 000~1 500 倍液等。全株喷雾 3~5 次，每隔 10~20 天喷 1 次效果好，也可延缓产生抗药性。药剂应轮换使用，以免病菌产生抗药性。

6.香蕉其他病害

香蕉其他病害种类及防治见表 49。

表 49　香蕉其他病害

病害名称	为害症状	病　原	发生规律	防治方法
香蕉枯萎病	假茎和球茎维管束为黄色到褐色病变，呈斑点状或线状，后期贯穿成长条形或块状。根部木质导管变为红棕色，后为黑褐色而干枯	*Fusarium oxyporum* Schl.f.sp. *cubense* 称香蕉萎蔫尖镰孢菌，属半知菌亚门真菌	从根部侵入导管，产生毒素，使维管束坏死。蕉苗、流水、土壤、农具等均可带病。每年 10~11 月为发病高峰	70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液，50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液，50%混杀硫悬浮剂 500 倍液
香蕉灰纹病	叶面为椭圆形褐色小斑，后扩大为长椭圆形大斑，中央灰白色，周围褐色，有不明显轮纹	*Cordana musae* 称香蕉暗双孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体或分生孢子在病残体上越冬，借风雨传播	75%百菌清可湿性粉剂 600~800 倍液，50%多菌灵可湿性粉剂 800 倍液
香蕉煤纹病	多从叶缘发病，病斑椭圆形，褐色，轮纹明显，背面有暗褐色霉状物	*Helminthosporium torulosum* 称簇生长蠕孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体或分生孢子在病残体上越冬，借风雨传播	50%混杀硫悬浮剂 500 倍液，65%乙霉威可湿性粉剂 1 500~2 000 倍液

续表 49

病害名称	为害症状	病　原	发生规律	防治方法
香蕉冠腐病	果轴腐烂并延伸至果柄，致使果柄腐烂，蕉果先从果冠变褐，后期变黑褐色至黑色	Fusarium moniliforme 称串珠镰孢，属半知菌亚门真菌	病菌随病残体在土壤中营腐生生活。用聚乙烯保证贮运或运输车厢高温高湿，则极易发病	50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液+高脂膜 200 倍液

7.香蕉交脉蚜

分　布　香蕉交脉蚜(*Pentalonia nigronervosa*)属同翅目蚜科。在我国华南各蕉区均有分布，主要传播香蕉束顶病。

为害特点　交脉蚜刺吸为害蕉类植物，使植株生势受影响，更严重的是因吸食病株汗液后能传播香蕉束顶病和香蕉花叶心腐病对香蕉生产有很大的为害性。

形态特征　有翅蚜体深红，复眼红棕色，触角、腹管和足的腿节、胫节的前端呈暗红色，头部明显长有角瘤，触角 6 节，并在其上有若干个圆形的感觉孔，腹管圆筒形，前翅大于后翅。孤雌生殖，卵胎生，幼虫要经过 4 个龄期以后，才变成有翅或无翅成虫。

发生规律　每年发生 20 代以上。冬季蚜虫在叶柄、球茎、根部越冬；到春季气温回升，蕉树生长季节，蚜虫开始活动、繁殖。主要借风进行远距离传播，近距离传播则通过爬行或随吸芽、土壤、工具及人工传播。在冬季香蕉束顶病很少发生，4~5 月陆续发生。一年中 10~11 月一般为蚜虫发生高峰期。广东蕉蚜盛发期是 4 月份左右和 9~10 月份。病害的流行期则是 3~5 月份。干旱年份发生量多，且有翅蚜比例高，多雨年份则相反。

防治方法　一旦发现病植株，立即喷洒杀虫剂，彻底消灭带毒蚜虫，再将病株及其吸芽彻底挖除，以防止蚜虫再吸食毒汁而传播。

春季气温回升、蚜虫开始活动至冬季低温到来蚜虫进入越冬之前，应及时喷药杀虫。有效的药剂 40%氧化乐果乳油 800 倍液，5%鱼藤精乳油或 0.24%万灵液剂 1 000~1 500 倍液，40%速灭抗乳油 1 000~1 500 倍液，10%吡虫啉可湿性粉剂 3 000~4 000 倍液，2.5%氯氟氰菊酯乳油 2 500~3 000 倍液，50%抗蚜威可湿性粉剂 1 000~1 200 倍液，2.5%溴氰菊酯乳油 2 500~5 000 倍液，44%多虫清乳油 1 500~2 000 倍液。

8.香蕉弄蝶

分　布　香蕉弄蝶(*Erionota torus*)属鳞翅目弄蝶科。是蕉园的重要害虫，主要分布于广西、广东、海南、福建、台湾、云南、贵州、湖南等地。

为害特点　以幼虫吐丝卷叶结成叶苞，藏于其中取食蕉叶，发生严重时，蕉株叶苞累累，蕉叶残缺不全，甚至只剩下中脉，阻碍生长，影响产量。

形态特征　成虫：雄成虫体黑褐色或茶褐色的蝴蝶。头胸部密被灰褐色鳞毛。触角端部膨大呈钩状，近膨大部分白色。前翅近基部被灰黄色鳞毛，翅中部有 2 个近长方形大黄斑，近外缘有 1 个近方形小黄斑，前后翅缘毛均呈白色。卵圆球型而略扁，卵壳表面有放射状白色线纹，初产时黄色，渐变红色。成长幼虫体被白色蜡粉。头黑色，略呈三角形。蛹被蛹，圆筒形，淡黄色，被有白色蜡粉。

发生规律　一年发出 4~5 代，以幼虫在蕉叶卷苞中越冬。翌年 2、3 月间开始化蛹，3、4 月成虫羽化，各代重叠发生。成虫于清早或傍晚活动，卵多在早晨孵化，幼虫体表分泌有大量的白粉状物，幼虫吐丝把叶片卷成筒状而成虫苞，藏身其中，边食边卷，幼虫为害期多在每年 6~10 月，其中 6~8 月虫口数量最多。

防治方法　重点消灭越冬幼虫，认真清理蕉园，采集虫苞集中处理。在发生为害的高峰时期，也

可采用人工摘除虫苞或用小枝条打落虫苞的方法，集中杀死其中幼虫、蛹。

掌握幼虫低龄期，采用90%敌百虫晶体或80%敌敌畏乳油800~1 000倍液、40%水胺硫磷、92%杀虫丹、5%抑太保均1 500倍液、10%氯氰菊酯乳油或2.5%敌杀死、2.5%功夫乳油2 000~2 500倍液、用青虫菌混合敌百虫晶体 (1:1)800倍液、48%乐斯本或52.25%农地乐或40%雷丹1 000倍液、40%毒死蜱乳油1 000~2 000倍液、苏云金杆菌粉剂(含活芽胞100亿个/g)500~1 000倍液、5%伏虫隆乳油1 500~2 000倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂3 000~4 000倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油2 500~3 000倍液，叶面喷雾，杀死幼虫。

9.**香蕉假茎象鼻虫**

为害症状 香蕉假茎象鼻虫(*Odoiporuslongicollis*)属鞘翅目象甲科。是我国香蕉最重要的钻蛀性害虫，主要以幼虫蛀食假茎、叶柄、花轴，造成大量纵横交错的虫道，妨碍水分和养分的输送，影响植株生长。受害株往往枯叶多，生长缓慢，茎干细小，结果少，果实短小，植株易受风害。

形态特征 成虫体长圆筒形，全身黑色或黑褐色，有蜡质光泽，密布刻点。头部延伸成筒状略向下弯，触角所在处特别膨大，向两端渐狭；触角膝状。鞘翅近基部稍宽，向后渐狭，有显著的纵沟及刻点9条。腹部末端露出鞘翅外，背板略向下弯，并密生灰黄褐色绒毛。卵乳白色，长椭圆形，表面光滑。老熟幼虫体乳白色，肥大，无足。头赤褐色，体多横皱。蛹乳白色，头喙可达中足胫节末端，头的基半部具6对赤褐色刚毛，3对长，3对短。

发生规律 在华南地区1年发生4代，世代重叠，各期常同时可见，各地整年都有发生。在广东自3月初至10月底之间发生数量较多。以幼虫在假茎内越冬。成虫畏阳光，由隧道钻出后，常仍藏匿于受害的蕉茎最外1、2层干枯或腐烂叶鞘下；有群聚性，尤其夏季或冬季，常见成群聚藏于蕉茎近根部处的干枯叶鞘中，被害严重的蕉园。枯叶多，结实少，受害重者茎部腐烂终至死亡，或使穗梗不能抽出。

防治方法 冬季清园，在10月间砍除采果后的旧蕉身；对一般植株要在冬季自下而上检查假茎，清除虫害叶鞘，深埋土中或投入粪池沤肥。每年在春暖后至清明前，结合除虫进行圈蕉，可以减少虫害株；在8~10月间割除蕉身外部腐烂的叶柄、叶鞘亦能消除成虫和幼虫。

每年4~5月和9~10月，在成虫发生的两个高峰期，于傍晚喷洒乙酰甲胺磷、嘧啶氧磷、巴丹、杀虫双等杀虫剂，自上而下喷湿假茎，毒杀成虫。未抽蕾植株可在“把头”处放3.6%杀虫丹10g/株，3%好年冬粒剂30~60g/株，或5%辛硫磷3~5g/株，或3%呋喃丹5~10g/株毒杀蛀食的幼虫。

可用40.7%乐斯本或50%辛硫磷乳油1 000倍液，于1.5m高假茎偏中髓6cm处注入，150ml药液/株。

在蕉园蕉身上端叶柄间，或在叶柄基部与假茎连接的凹陷处，放入少量茶枯粉或80%敌敌畏乳油800倍液，25%杀虫双水剂500倍液，40.7%乐斯本700倍液自上端叶柄淋施。

10.**香蕉其他虫害**

香蕉其他虫害种类及防治方法见表50。

表50 香蕉其他虫害

害虫名称	为害特点	形态特症	发生规律	防治方法
香蕉球茎象甲(*Cosmopolites sordidus*)	以幼虫蛀食，在球茎内形成纵横交错的虫道，被害植株的叶片卷缩变小，枯叶多，结果少	成虫全身黑色或黑褐色，具蜡质光泽，密布刻点，前胸中央纵线的中段有一条直带纹	年发生4~5代，年中以5、6月间虫口密度最大，为害最烈	3%呋喃丹颗粒剂5~10g/亩，5%辛硫磷3g/亩，80%敌敌畏乳油800倍液

续表 50

害虫名称	为害特点	形态特症	发生规律	防治方法
香蕉网蝽（*Stephanitis typical*）	成虫、虫常成群寄生在中、下部叶片背面，吸食叶片汁叶，被害叶片从正面看呈一片苍白色	成虫体灰黑色，在前胸背两侧及头顶部分有一块白色膜突出，上具网状纹，似“花冠”	每年发生 9~10 代，在夏秋季发生较多，旱季为害较为严重	90%敌百虫晶体或 50%乐斯本乳油或 20%三唑磷乳油 800~1 000 倍液
香蕉红蜘蛛（*Tetranychus piercei*）	若虫、成虫均吸食叶片的汁液，被害部分细胞变为红褐色，多沿叶脉或支脉发生	成虫身体呈红褐色，足为白色透明，雄性阳茎无端锤，钩部微成“S”形	每年发生 20 多代，世代重叠。在 8~10 月份繁殖迅速	20%三氯杀螨醇乳油 1 000~1 500 倍液、50%螨代治 1 500~2 000 倍液

11.香蕉各生育期病虫害综合防治历

香蕉各生育期病虫害综合防治历见表 51

表 51　香蕉各生育期病虫害综合防治历

生育期	日期	防治对象	防治方法
缓慢生长期	12~2 月	炭疽病、叶斑病、象鼻虫、卷叶虫	清洁蕉园，摘除病叶、虫害，并集中毁掉，包扎假茎，保护心叶，对越冬果套袋
营养生长期、春植蕉采收期	3~4 月	蕉蚜、蕉弄蝶、香蕉束顶病	40%氧化乐果乳油 1 000 倍液，90%晶体敌百虫 800 倍液
营养迅速生长期	5~6 月	叶斑病、香蕉象鼻虫、斜纹夜蛾	75%百菌清可湿性粉剂 500~800 倍液，50%敌敌畏乳油 800 倍液
花芽分化，果实膨大期，春植蕉抽蕾期	7~8 月	炭疽病、束顶病、叶斑病、香蕉弄蝶	摘除虫苞，50%甲基托布津可湿性粉剂 1 000 倍液，50%多菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液
果实成熟期，春植蕉果实发育期	9~11 月	炭疽病、束顶病、蕉蚜	可采用上述药剂防治

七、枣树病虫害防治策略与农药应用技术

目前，各枣区报道的枣树病害有 20 多种，但在生产中发生普遍、为害严重的病害主要有枣锈病、枣疯病、枣炭疽病、枣缩果病、枣焦叶病等。枣树虫害有 30 多种，其中发生普遍、为害严重的虫害有枣尺蠖、枣黏虫、枣龟蜡蚧、枣瘿蚊等。

1.枣锈病

分布为害　枣锈病是枣树重要的流行性病害，全国分布广泛，尤以河南、山东、河北等枣区更为严重。一般减产 20%~60%，重的年份甚至绝收。

症　　状　仅为害叶片，病初在叶片背面散生淡绿色小点，后逐渐突起成黄褐色锈斑，多发生在叶脉两侧及叶尖和叶基。后期破裂散出黄褐色粉状物。叶片正面，在与夏孢子堆相对处呈现许多绿色小斑点，叶面呈花叶状，逐渐失去光泽，最后干枯早落。落叶先从树冠下部开始，逐渐向上蔓延。在病落叶背面可产生黑褐色的冬孢子堆，稍突起，不突破表皮。

病　　原　*Phakopsora zizyphi-vulgaris* 称层锈菌，担子菌亚门真菌。病菌夏孢子堆形状不规则。夏孢子球形或椭圆形，黄色或淡黄色，表面生短刺。冬孢子堆比夏孢子堆小，近圆形或不规则形，稍凸起，但不突破表皮。冬孢子长椭圆形或多角形，单胞，平滑，顶端壁厚，下端稍薄，上部栗褐色，基部淡

色。

发生规律 主要是以夏孢子堆在落叶上越冬，为来年发病的初侵染来源。翌年夏孢子借风雨传播到新生叶片上，在高湿条件下萌发，从叶片正面和背面直接侵入引起初侵染。本病一般从7月中下旬开始出现症状，8月下旬至9月初夏孢子堆大量出现，通过风雨传播不断引起再侵染，使病害加重。7、8月份的雨早、雨多发病严重。

防治办法 合理密植，修剪过密枝条，以利通风透光，增强树势，雨季及时排水，防止果园过湿，行间不种高秆作物和西瓜、蔬菜等经常灌水的作物。落叶后至发芽前，彻底清扫枣园内落叶，集中烧毁或深翻掩埋土中，消灭初侵染来源。

在7月上旬枣锈病的盛发期喷药防治，根据降雨情况决定喷药次数。每隔15天喷布1次，可以用波尔多液(硫酸铜1份，生石灰2~3份，水200~300份)或锌铜波尔多液(硫酸铜0.5~0.6份、硫酸锌0.4~0.5份、生石灰2~3份、水200~300份)、25%三唑酮可湿性粉剂1 500倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液、50%代森锌可湿性粉剂500倍液、50%退菌特可湿性粉剂600倍液、35%胶悬铜悬浮剂300~500倍液、20%萎锈灵乳油400倍液、97%敌锈钠可湿性粉剂500倍液、45%晶体石硫合剂300倍液、75%百菌清600倍液、12.5%腈菌唑乳油2 000~3 000倍液、80%代森锰锌800倍液，发病前期以保护剂为主，发病期要用保护剂和治疗剂混用有良好的效果。

2.**枣疯病**

分布为害 枣疯病是枣树的一种毁灭性病害，在全国大部枣区均有发生，河北、北京、山西、陕西、河南、安徽、广西等枣区发生较严重，一般病株率达3%~5%，有的枣园高达30%以上，对枣树生产造成较大损失。

症　　状 枣疯病的发生，一般是先从一个或几个枝条开始，然后再传播到其他枝条，最后扩展至全株，但也有整株同时发病的。症状特点是枝叶丛生，花器变为营养器官，花柄延长成枝条，花瓣、萼片和雄蕊肥大、变绿、延长成枝叶，雌蕊全部转化成小枝。病枝纤细，节间变短，叶小而萎黄，一般不结果。病树健枝能结果，但其所结果实大小不一，果面凹凸不平，着色不匀，果肉多渣，汁少味淡，不堪食用。疯枝上的叶片，先是叶肉变黄，叶脉仍绿，而后整叶逐渐变黄，叶缘上卷，暗淡无光，硬而发脆，秋后干枯不落。后期病根皮层变褐腐烂，最后整株枯死。

病　　原 主要是支原体(*Phytoplasma*)。通过电镜观察，不仅在枣疯病树韧皮部超薄切片和其提取液中观察到了支原体，在枣疯病树上饲养的传病叶蝉的唾液腺超薄切片中也发现有支原体存在。其植原体为不规则球状，直径90~260nm，外膜厚度为8.2~9.2mm，堆积成团或联结成串。

发生规律 疯枣树是枣疯病主要的侵染来源，病原体在活着的病株内存活。北方枣产区自然传病媒介主要是3种叶蝉，即凹缘菱纹叶蝉(*Hishimonus sellatus*、橙带拟菱纹叶蝉(H.*aurifaciales*)和红闪小叶蝉(*Typhlocyba* sp.)。地势较高，土地瘠薄，肥水条件差的山地枣园病重；管理粗放，杂草丛生的枣园病重。

防治方法 加强枣园肥水管理，对土质差的进行深翻扩穴，增施有机肥，改良土壤，促进枣树生长，增强抗病能力，可减缓枣疯病的发生和流行。枣产区尽量实行枣粮间作，避免病株和健株根的接触，以阻止病害传播。发现病苗应立即刨除；严禁病苗调入或调出；及时刨除病树；及时去除病根蘖及病枝，减少初侵染来源。

主干环割，枣树落叶至发芽前，在病树主干距地面20~30cm处，用手锯环锯1~3圈，锯环要连续，深度一致，锯透树皮而不要伤及木质部太深，以阻断病原体向地上部运转。

主根环割，在重病树根周围，挖开土壤，使主根基部暴露，并在基部锯出与主干一样的环状沟，切断韧皮部中的筛管，使病原菌无法生存。

防虫治病，防虫关键是控制第1代为害，并据第1代带毒率决定以后的用药，及时喷药消灭传病叶蝉可有效地降低枣疯病传播蔓延的速度。以4月下旬、5月中旬和6月下旬为最佳喷药时期，全年共喷药3~4次。一般可在4月下旬枣树萌芽时喷布50%辛硫磷乳剂1 000倍液，防治中国拟菱纹叶蝉初龄幼虫；5月中旬花期前喷布10%氯氰菊酯乳油1 000倍液，防治第1代若虫，兼治凹缘菱纹叶蝉；6月下旬枣盛花期后，喷布80%敌敌畏乳油1 000倍液、50%辛硫磷乳油1 000倍液，20%氰戊菊酯1 000倍液，防治第1代成虫；7月中旬喷布20%氰戊菊酯乳油1 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油1 000倍液或10%联苯菊酯乳油1 000~1 500倍液、50%杀螟硫磷乳油1 000倍液等进行防治。

3.枣炭疽病

分布为害 枣炭疽病是枣生产中重要的病害之一，分布于河南、山西、陕西、安徽等省。以河南灵宝大枣和新郑灰枣受害最重。炭疽病为害一般年份产量损失20%~30%，发病重的年份损失高达50%~80%。

症　　状 主要侵害果实，也可侵染枣吊、枣叶、枣头及枣股。染病果实着色早，在果肩或果腰处出现淡黄色水渍状斑点，逐渐扩大成不规则形黄褐色斑块，中间产生圆形凹陷病斑，病斑扩大后连片，呈红褐色，引起落果。在潮湿条件下，病斑上长出许多黄褐色小突起，即为病原菌的分生孢子盘及粉红色黏性物质即病原菌的分生孢子团。剖开病果，果核变黑，味苦，不能食用。轻病果虽可食用，但均带苦味，品质变劣。叶片受害后变黄绿早落，有的呈黑褐色焦枯状悬挂在枝头。

病　　原 *Colletotrichum gloesporides* 称胶胞炭疽菌，属半知菌亚门真菌。分生孢子盘位于表皮下。分生孢子长圆形或圆筒形，无色，单胞，中央有1~2个油点。

发生规律 以菌丝体在枣吊、枣股、枣头和僵果中越冬，其中以枣吊和僵果的带菌量为最高。翌年春季雨后，越冬病菌形成分生孢子盘，涌出分生孢子，遇水分散，随风雨传播，或昆虫带菌传播如蝇类、蝽象类、叶蝉类等。枣果、枣吊、枣叶、枣头等从5月即可能被病菌侵入，带有潜伏病菌，到7月中、下旬才开始发病，出现病果。8月雨季，发展快。降雨早，连阴天时，发病早而重。枣园管理粗放，树势衰弱，则发病率高，为害也重。

防治方法 摘除残留的越冬老枣吊，清扫掩埋落地的枣吊、枣叶，并进行冬季深翻；再结合修剪剪除病虫枝、枯枝，以减少侵染来源。增施农家肥料，可增强树势，提高植株的抗病能力。冬季每株施入农家肥30kg。6~7月份施碳酸氢铵，花期及幼果期可结合治虫、治病，叶面喷施磷酸二氢钾和尿素。行间间作豆类作物或花生等低矮作物，提高地力。

于发病期前的6月下旬先用一次杀菌剂消灭树上病原，可选70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液、50%多菌灵可湿性粉剂800倍液等；

于7月下旬至8月下旬，间隔10天左右，喷洒两次1:2:200倍波尔多液、或75%百菌清可湿性粉剂800倍液、77%氢氧化铜可湿性粉剂400~600倍液、10%多氧霉素可湿性粉剂1 000倍液交替使用，并混入80%代森锰锌可湿性粉剂800倍液，保护果实，既可兼治枣锈病，又可防治炭疽病的感染，至9月上、中旬一般结束喷药。

4.枣缩果病

分布为害 枣缩果病是枣树的一种新病害，常与炭疽病混合发生，目前已成为威胁枣果产量和品质的重要病害。分布于河北武邑，河南、山东、山西、陕西、安徽、甘肃、辽宁等。

症　　状 为害枣果，引起果腐和提前脱落。病果初在肩部或胴部出现淡黄色晕环，逐渐扩大，稍凹呈不规则淡黄色病斑。进而果皮水渍状，浸润型，散布针刺状圆形褐点；果肉土黄色、松软，外果皮暗红色、无光泽。病部组织发软萎缩，果柄暗黄色，提前形成离层而早落。病果小、皱缩、干瘪，组织呈海绵状坏死，味苦，不堪食用。

病　　原　目前对枣缩果病的病原尚无统一定论。1987 年报道是一种细菌侵染引起；1992 年又报道是原生小穴壳菌等。

发生规律　在华北地区，一般于枣果变白至着色时发病。枣果开始着色时发病，8 月上旬至 9 月上旬是发病盛期。降雨量大，发病高峰提前。一旦遇到阴雨连绵或夜雨昼晴天气，此病就容易暴发成灾。

防治方法　秋冬季节彻底清除枣园病果烂果，集中处理。若大龄树，在枣树萌芽前刮除并烧毁老树皮，全园喷布 3~5 波美度石硫合剂。增施有机肥和磷钾肥，少施氮肥，合理间作，忌间作高秆作物，改善枣园通风透光条件，适量坐果。雨后及时排水，降低田间湿度。

加强对枣树害虫，特别是刺吸口器和蛀果害虫，如桃小食心虫、蚧壳虫、蜡象等害虫的防治，可减少伤口，有效减轻病害发生。前期喷施杀虫剂，以防治食芽象甲、叶蝉、枣尺蠖为主；后期 8~9 月结合杀虫，施用氯氰菊酯等杀虫剂与烯唑醇混合喷雾，对枣缩果病的防效可达 95%以上。

根据气温和降雨情况，7 月下旬~8 月上旬喷第一次药，间隔 10 天左右再喷 2~3 次药，枣果采收前 10~15 天是防治关键期。目前比较有效的药剂有：农用链霉素 70~140 单位/ml、80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液、50%枣缩果宁 1 号可湿性粉剂 600 倍液等。喷药时要均匀周到，雾点要细，使果面全部着药，遇雨及时补喷。

5.枣树焦叶病

分布为害　该病分布于我国河南、甘肃、安徽、浙江、湖北等部分枣区，其中河南新郑枣区最为严重。

症　　状　该病主要表现在叶、枣吊上。发病初期出现灰色斑点，局部叶绿素解体，之后病斑呈褐色，周围呈淡黄色，半月后病斑中心出现组织坏死，叶缘淡黄色，由病斑连成焦叶，最后焦叶呈黑褐色，叶片坏死，部分出现黑色小点。病枣吊上的中后部枣叶由绿变黄，不枯即落。枣吊多数由顶端向下枯焦。

病　　原　*Colletotrichum gloesporides* 称胶孢炭疽菌，属半知菌亚门真菌。有性阶段 *Glomerella cinglata* 称围小丛壳菌，属子囊菌亚门真菌。

发生规律　主要以无性孢子在树上越冬，靠风力传播，由气孔或伤口侵染。5 月中旬平均气温 21℃、大气相对湿度 61%时，越冬菌开始为害新生枣吊，多在弱树多年生枣股上出现，这些零星发病树即是传病中心。7 月份气温为 27℃、大气相对湿度 75%~80%时，是病菌进入流行盛期。8 月中旬以后，成龄枣叶感病率下降，但二次萌生的新叶感病率颇高。9 月上中旬感病停止。在河南新郑枣区，6 月中旬个别叶发病，7~8 月为发病盛期。树势弱、冠内枯死枝多者发病重。发病高峰期降水次数多，病害蔓延速度快。

防治方法　冬季清园，打掉树上宿存的枣吊，收集枯枝落叶，集中焚烧灭菌。萌叶后，除去未发叶的枯枝，以减少传播源。加强肥水管理，增强树势。雨季防止枣园积水，保持根系良好的透气性，也能减轻或防止该病的发生。

从 6 月上旬开始，每半个月喷 1 次叶枯净 500 倍液或抗枯宁 600 倍液、可杀得 500 倍液；从 7 月上旬开始，每隔 10 天喷一次抗枯宁 500 倍液+100~140 单位农用链霉素、15%菌毒必克可湿性粉剂 800 倍液+3%多抗霉素 1 000 倍液，连喷 3 次，即可控制该病发生。

6.枣树其他病害

枣树其他病害种类及防治方法见表 52。

表 52　枣树其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
枣轮纹病	为害果实，以皮孔为中心，出现水渍状褐色病斑，后为红棕色，有轮纹	*Macrophoma kawatusukai* 称贝伦格葡萄腔菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体、分生孢子器和子囊壳在病组织中越冬，4 月下旬侵染，7~8 月为发病高峰	50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液，50%多菌灵可湿性粉剂 600~800 倍液
枣褐斑病	主要引起果腐、早落。病果初生浅黄色不规则斑点，后变红褐色凹陷皱斑	*Botryosphaeria berengeri-anade* 称贝伦格葡萄座腔菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体、分生孢子越冬；风雨、昆虫传播，伤口或直接侵入，多雨高湿，发病重	50%退菌特可湿性粉剂 600~800 倍液，50%多菌灵可湿性粉剂 600~800 倍液
枣灰斑病	为害叶片，叶斑圆或近圆形，边缘褐色，中央灰白色	*Phylosticta pirina* 称叶点霉菌，属半知菌亚门真菌	以分生孢子器在病叶上越冬；借风雨传播，多雨年份发病重	50%退菌特可湿性粉剂 600 倍液，50%多菌灵可湿性粉剂 600 倍液
枣黑斑病	为害叶片，叶面呈黄褐色斑点，卷曲，易脱落	*Isariopsis imdica* var.称枣假尾孢，属半知菌亚门真菌	以分生孢子器在病叶上越冬；当年的 10 月开始发生，第二年的 2~3 月为发病高峰期	75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液，65%代森锌可湿性粉剂 600 倍液
枣腐烂病	为害枝条和干桩。病枝皮层红褐色，后枯死	*Cytospora* sp.称壳囊孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体或子座在病组织内越冬。借风雨和昆虫传播。树势弱发病重	21%复生 AS100 倍液
枣根癌病	病部形成大小不等的肿瘤。肿瘤褐色或深褐色，木质坚硬，表面粗糙，龟裂	*Agrobacterium tumefaciens* 称根癌细菌	细菌在病组织内越冬，借雨水传播，伤口侵入，温暖潮湿发病重	1%硫酸铜，乙蒜素 2 000 倍液

7.枣尺蠖

分　布　枣尺蠖(*Sucra jujuba*)属鳞翅目尺蛾科。在我国所有枣区均有分布，在冀、鲁、豫、晋、陕 5 大产枣区常猖獗成灾。

为害特点　以幼虫为害枣芽、枣吊、花蕾、新梢和叶片等绿色组织部分。将叶片吃成缺刻，芽被咬成孔洞但未被全部吃光时，展叶后很多叶片有孔洞。严重时嫩芽被吃光，甚至将芽基部啃成小坑，造成大幅度减产，甚至绝收。

形态特征　成虫，雌雄异型。雄体灰褐色，触角橙褐色羽状，前翅内、外线黑褐色波状，中线色淡不明显；后翅灰色，外线黑色波状。前后翅中室端均有黑灰色斑点一个。雌体被灰褐色鳞毛，无翅，头细小，触角丝状，足灰黑色。卵，扁圆形，初淡绿色，表面光滑有光泽，后转为灰黄色，孵化前呈暗黑色。幼虫初孵幼虫灰黑色；2 龄幼虫头黄色有黑点；3 龄幼虫全身有黄、黑、灰间杂的纵条纹；4 龄幼虫头顶生有黑点和刺毛，体有光泽；5 龄幼虫老熟时头灰色密生黑点。蛹纺锤形，初绿色，后变黄至红褐色，臀棘较尖，端分二叉，基部两侧各具 1 小突起。

发生规律　一年发生 1 代，少数个体两年 1 代。以蛹分散在树冠下土中越冬，靠近树干部位较集中。成虫羽化在 3 月中旬至 5 月上旬，盛期在 3 月下旬至 4 月中旬。枣树萌芽期卵开始孵化，盛期在枣吊旺盛生长期。初孵幼虫可借助风力远距离传播。早发生的吃枣芽，盛期吃枣叶，后期吃花蕾。5 龄幼虫食量最大。幼虫受惊有吐丝下垂的习性，老熟幼虫多于清晨落地入土化蛹越夏和越冬。

防治方法　晚秋和早春翻树盘消灭越冬蛹，孵化前刮树皮消灭虫卵，早春成虫即将羽化时，在树干中下部刮去老粗皮，绑宽 20cm 扇形薄膜，用 2.5%溴氰菊酯 1 000 倍液浸草绳，晾干后捆绑薄膜中

部，将薄膜上方向下反卷成喇叭形，以阻止和杀死上树雌蛾和幼虫。

在卵孵化盛期喷布20%氰戊菊酯1 000倍液、或5%高效氯氰菊酯乳油1 500~2 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油1 000~1 500倍液，10天一次，直至卵孵化完。

枣树发芽展叶时，大部分幼虫进入2龄时，用农药喷洒，毒杀幼虫。常用药剂有：50%辛硫磷乳油1 000倍液、50%马拉硫磷乳油1 000倍液、50%敌敌畏乳油800~1 500倍液、90%晶体敌百虫800~1 500倍液、2.5%溴氰菊酯乳油5 000~10 000倍液，为防害虫产生抗性影响防效，药剂要轮换使用。

8.枣龟蜡蚧

分　　布　枣龟蜡蚧（*Ceroplastes japonicus*）广泛分布于我国各地，其中以山东、山西、河北、湖北、江苏、浙江、福建、陕西关中东部等地区比较严重。

为害特点　成虫、若虫和幼虫用刺吸口器为害果树的枝条和叶片，虫体蚧壳白色，拟龟甲状蜡质蚧壳布满枝条或叶片，幼虫在叶片上多顺叶脉排成条状，吸食汁液并大量分泌排泄物使枝条或叶片招生黑色霉菌污染枝叶，影响光合作用，被害枝衰弱，严重时枝条死亡或造成枣头、枣股枯死，也可造成幼果脱落而减产。

形态特征　成虫，雌成虫椭圆形，紫红色，背覆灰白色蜡质蚧壳，表面有龟状凹纹，周缘具8个小突起。触角鞭状，6节，口器刺吸式，头、胸、腹不明显，足三对，细小。雄成虫棕褐色，触角鞭状，翅透明有两条明显脉纹。卵椭圆形，初产时浅澄黄色，半透明而有光泽，后渐变深，近孵化时为紫红色。若虫初孵化若虫体扁平，椭圆形，孵化后，背面出现两列蜡点，进而布满全体。蛹仅雄虫在蚧壳下化蛹，为裸蛹，纺锤形，棕褐色，翅芽色淡。

发生规律　一年发生1代，以受精雌成虫固着在小枝条上越冬，以当年枣头上最集中。次年3、4月间开始取食，4月中下旬虫体迅速膨大，取食最烈。6月份是产卵期间，卵产在母壳下。6月下旬至7月上旬相继孵化。雌虫产卵和幼虫孵化期间，如果雨水较多、空气潮湿，卵的孵化率和幼虫成活率都很高。若虫为害至7月末雌雄分化，8月下旬至9月中旬雄虫羽化，交尾后死亡。雌虫9月中旬前后，陆续转移到小枝上继续为害，虫体增大，蜡壳加厚，11月进入越冬。

防治方法　休眠期结合冬季修剪剪除虫枝，雌成虫孵化前用刷子或木片刮刷枝条上成虫。严冬季节如遇雨雪天气，枝上结有厚冰时，可段打树枝使越冬虫随冰震落而死亡。或喷2%柴油乳剂，喷药后半小时用木棍敲打，振落虫体，效果非常好。

7月份若虫孵化期喷药防治，25%亚胺硫磷400倍液、50%西维因可湿性粉剂500倍液、20%氰戊菊酯1 000~2 000倍液、20%甲氰菊酯乳油1 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油1 000~2 000倍液、40%水胺硫磷乳油800~1 000倍液、25%喹硫磷乳油1 000~1 500倍液、40%氧化乐果1 500倍液、50%敌敌畏乳油1 000倍液等药剂。为提高杀虫效果，可在药液中混入0.1%~0.2%的洗衣粉，虫口密度大时，最好在喷药前先刷擦，利于药渗入。在农药中加入0.5%柴油乳剂，效果也非常好。每隔15天喷1次，共喷2~3次。

9.枣树其他虫害

枣树其他虫害种类及防治方法见表53。

表53　枣树其他虫害

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
枣锈壁虱（*Epitrimerus zizyphagus*）	展叶后基部和沿主脉部分先呈现灰白色、发亮，后期叶缘焦枯，容易脱落	成虫呈胡萝卜形。初为白色，后为淡褐色，半透明	一年发生3代以上，有三次为害高峰，分别在4月末、6月下旬和7月中旬	20%乐果乳剂1 500~2 000倍液，50%敌敌畏800~1 000倍液

续表 53

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
食芽象甲 (*Scythropus yasumatsui*)	以成虫为害枣芽和幼叶，发生严重时能把枣芽和幼叶全部吃光	雄虫体灰白至深灰色，雌虫体灰黄或灰黑色。头管粗，末端宽，复眼黑色，圆形	一年发生 1 代，4 月中旬至 6 月上旬羽化，5 月上旬至 6 月中旬孵化，出现为害高峰	20%速灭杀丁乳油 2 000~2 500 倍液
桃天蛾 (*Marumba gaschkewitschi echephron*)	以幼虫啃食枣叶，将叶片吃光	成虫体肥大，深褐色，前翅狭长，灰褐色	一年发生 2 代，第一代成虫 5 月上、中旬出现，5 月下旬幼虫孵化，6 月中旬为害最重	80%敌敌畏乳油 800~1 000 倍液，50%巴丹水剂 800 倍液

10.枣树各生育期病虫害防治历

枣树各生育期病虫害防治历见表 54。

表 54　枣树各生育期病虫害综合防治历

生育期	日期	防治对象	防治方法
休眠期	11 月~翌年 3 月	枣锈病，枣炭疽病、枣缩果病、枣疯病，枣黏虫、枣龟蜡蚧、枣尺蠖	收集落叶及树上残留枣吊，深埋或烧毁，刮树皮，堵树洞，剪除病虫枝、刷刮树上越冬虫体。喷布 10~20%柴油乳剂或 6 倍液松脂合剂，石硫合剂
萌芽、新梢生长及花芽分化期	4 月中旬~5 月	桃小食心虫、枣尺蠖 、枣食芽象甲 、枣黏虫 、枣瘿蚊、枣叶壁虱	树干周围筛挖越冬虫茧，土堆加固，主干环锯，结合去除疯枝，摘除黏虫包、剪除虫枝。喷布 2.5%溴氰菊酯 3 000~5 000 倍液，90%敌百虫 1 000 倍液，50%敌敌畏乳油 1 000 倍液，50%巴丹 1 000 倍液，50%辛硫磷 500 倍液，25%亚胺硫磷 400 倍液，50%西维因 400~500 倍液
幼果期	6 月下旬~7 月	桃小食心虫，黄刺蛾、龟蜡蚧、、叶蝉、枣黏虫，枣锈病、枣炭疽病、枣缩果病、枣疯病	喷施 2.5%溴氰菊酯、20%杀灭菊酯 3 000~4 000 倍液，90%敌百虫 1 000 倍液，50%敌敌畏 1 000 倍液，25%亚胺硫磷 400 倍液，1:2~3:200~250 波尔多液，50%多菌灵 800 倍液，清除枣疯病病株，并用 1 000mg/kg 的四环素或土霉素注射病株
果实成熟期	8~9 月	枣黏虫、桃小食心虫，枣缩果、枣锈病	参考上述药剂及时防治病虫害。清理果园

八、山楂病虫害防治策略与农药应用技术

目前，已发现的山楂病害有 20 多种，其中发生普遍、为害较重的有山楂白粉病、花腐病、枯梢病等。山楂虫害常见的有 30 多种，为害较重的有梨小食心虫、桃小食心虫、白小食心虫、山楂红蜘蛛等。

1.山楂白粉病

分布为害　山楂白粉病是山楂重要病害之一，在我国山楂产区都有发生，主要分布于吉林、辽宁、山东、河北、河南、山西、北京等省、直辖市的山楂产区，对山楂幼苗为害严重，大树也常发病。

症　　状　主要为害新梢、幼果和叶片。由发病嫩芽抽发新梢时，病斑迅速扩延到幼叶上，出现褪绿黄色斑块，很快在正反两面产生绒絮状白色粉层，病梢生长瘦弱，节间缩短，叶片窄小扭曲纵卷，严重时枝梢枯死。幼果在落花后发病，先在近果柄处出现病斑并布满白色粉层，果实向一侧弯曲，病

斑蔓延至果面易早期脱落；稍大果实受害时，病斑硬化、龟裂、畸形，着色不良。后期在白粉层中形成黑色小颗粒状物。

病　　原　*Podosphaera oxyacanthae* 称蔷薇科叉丝单囊壳，属子囊菌亚门真菌；无性阶段 *Oidium crataeg Grogh.* 称山楂粉孢霉，属半知菌亚门真菌。闭囊壳暗褐色，球形，顶端具刚直的附属丝，基部暗褐色，上部色较淡，具分隔。闭囊壳内具 1 个子囊，短椭圆形或拟球形，无色，内含子囊孢子 8 个，子囊孢子椭圆形或肾脏形。无性阶段产生不分枝的分生孢子梗及念珠状串生的分生孢子，分生孢子无色，单胞。

发生规律　以闭囊壳在病叶上越冬。翌春雨后由闭囊壳释放子囊孢子，先侵染根蘖，在病部产生大量分生孢子，借气流传播，再重复侵染。5~6 月间新梢速长期和幼果期此病发展很快，为发病盛期，7 月以后减缓，10 月间停止发生。春季温暖干旱、夏季有雨凉爽的年份病害易流行，偏施氮肥，栽植过密发病重。

防治方法　冬春刨树盘，翻耕树行，铲除自生根蘖、野生山楂树，清除树上树下的残叶、病枝、落叶、落果，集中烧毁或深埋。控制好肥水，不偏施氮肥，不使园地土壤过分干旱，合理疏花、疏叶。发芽前喷波美 3~5 度石硫合剂、或 45%晶体石硫合剂 30 倍液。

果树的花蕾期及 6 月上旬的关键期喷药，花后和幼果期各喷 1 次，可以用 25%三唑酮可湿性粉剂 1 000 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、40%多菌灵悬浮剂 800~1 000 倍液、50%退菌特可湿性粉剂 800~1 000 倍液、12.5%烯唑醇可湿性粉剂 2 000 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600~700 倍液、40%氟硅唑乳油 3 000 倍液。

2.山楂锈病

分布为害　山楂锈病是山楂重要病害之一，在我国山楂产区均有发生。

症　　状　主要为害叶片、叶柄、新梢、果实及果柄。叶片正面病斑初为橘黄色小圆斑，后病斑扩大，稍凹陷，表面产生黑色小粒点，即病菌性孢子器，并分泌蜜露，后期叶背病斑突起，产生灰色至灰褐色毛状物，即锈孢子器；破裂后散出褐色锈孢子。最后病斑变黑，严重的干枯脱落。叶柄染病病部膨大，呈橙黄色，生毛状物，后变黑干枯，叶片早落。

病　　原　*Gymnosporangium haraeanum* Syd. f. sp. *crataegicola* 称梨胶锈菌山楂专化型，属担子菌亚门真菌。性孢子器烧瓶状，初橘黄色后变黑色，性孢子无色，单胞，纺锤形或椭圆形。锈孢子橙黄色，近球形，表面具刺状突起。冬孢子有厚壁和薄壁两种类型。厚壁孢子褐色至深褐色，纺锤形、倒卵形或椭圆形；薄壁孢子橙黄色至褐色，长椭圆形或长纺锤形。担孢子淡黄褐色，卵形至桃形。

发生规律　以多年生菌丝在桧柏针叶、小枝及主干上部组织中越冬。翌春遇充足的雨水，冬孢子角胶化产生担孢子，借风雨传播、侵染为害。5 月份降雨早晚及降雨量直接影响该病的发生。展叶20 天以内的幼叶易感病；展叶 25 天以上的叶片一般不再受侵染。

防治方法　山楂园附近 2.5~5km 范围内不宜栽植桧柏类针叶树。不宜砍除桧柏时，山楂发芽前后，可喷洒波美 5 度石硫合剂或 45%晶体石硫合剂 30 倍液，以除灭转主寄主上的冬孢子。

冬孢子角胶化前及胶化后（5 月下~6 月下旬）喷 2~3 次 50%硫悬浮剂 400 倍液、或 15%三唑酮可湿性粉剂 1 000 倍液、25%丙环唑乳油 2 000 倍液、15%三唑酮可湿性粉剂 2 000 倍液+25%丙环唑乳油 4 000 倍液、15%三唑酮可湿性粉剂 2 000 倍液+70%代森锰锌可湿性粉剂 1 000 倍液、20%三唑酮·硫悬浮剂 600~800 倍液，隔 15 天左右喷 1 次，连防 1~3 次。

3.山楂花腐病

分布为害　山楂花腐病是山楂的重要病害之一。分布于辽宁、吉林、河北、河南等山楂产区，是一

种新流行的病害。

症　　状　主要为害花、叶片、新梢和幼果。嫩叶初现褐色斑点或短线条状小斑，后扩展成红褐至棕褐色大斑，潮湿时上生灰白色霉状物，病叶即焦枯脱落。新梢上的病斑由褐色变为红褐色，环绕枝条一周后，导致病情枯死。逐渐凋枯死亡，以萌蘖枝发病重。幼果上初现褐色小斑点，后色变暗褐腐烂，表面有黏液，酒糟味，病果脱落。花期病菌从柱头侵入，使花腐烂。

病　　原　*Monilinia johusonii* 称山楂褐腐菌，属于囊菌亚门真菌。子囊盘肉质，初为淡褐，成熟时灰褐。子囊棍棒状、无色，子囊间有侧丝、子囊孢子椭圆形或卵圆形，单胞无色。分生孢子单胞，柠檬状串生，孢子串有分枝。

发生规律　以菌丝体在落地僵果上越冬，4 月下旬在潮湿的病僵果上开始出现，产生大量子囊孢子，借风力传播，侵染叶部、嫩枝，在病部产生分生孢子进行重复侵染。5 月上旬达到高峰，到下旬即停止发生。低温多雨，则叶腐、花腐大流行。高温高湿则发病早而重。

防治方法　晚秋彻底清除树上僵果，干腐的花柄等病组织，扫除树下落地的病果、病叶及腐花并耕翻树盘，将带菌表土翻下，以减少病源。

地面撒药，4 月底以前在树冠下的树盘地面上，喷五氯酚钠 1 000 倍液，也可撒 3:7 的硫磺石灰粉 3~3.5kg/亩。

树上防治，发病初期可喷 25%三唑铜可湿性粉剂 1 000 倍液、或 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液，可控制叶腐。

盛花期喷 25%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、或 75%百菌清可湿性粉剂 1 000 倍液、或 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液，能有效控制果腐。在喷多菌灵时混加 40~50mg/kg 的赤霉素，还能提高座果率，增加果实数量。

4.山楂枯梢病

分布为害　枯梢病是严重影响山楂生产的重要病害之一，在山东、山西、辽宁、河北等省均有发生。

症　　状　主要为害果桩，染病初期，果桩由上而下变黑，干枯，缢缩，与健部形成明显界限，后期，病部表皮下出现黑色粒状突起物；后突破表皮外露，使表皮纵向开裂。翌春病斑向下延伸，当环绕基部时，新梢即枯死。其上叶片初期萎蔫，后干枯死亡，并残留树上不易脱落。

病　　原　*Fusicoccum viticolum* 称樱桃枝枯壳梭孢菌，属半知菌亚门真菌。有性世代：*Cryptosporella viticola* 称葡萄生小隐孢壳，属子囊菌亚门真菌。分生孢子器矮烧瓶状，单生于子座内。分生孢子无色、单胞、梭形。

发生规律　以菌丝体和分生孢子器在二、三年生果桩上越冬，翌年 6、7 月份，遇雨释放分生孢子，侵染为害，多从二年生果桩入侵，形成病斑。老龄树、弱树、修剪不当及管理不善发病重。

防治方法　合理修剪；采收后及时深翻土地、同时沟施基肥。早春发芽前半月，每株追施碳酸氢铵 1~1.5kg 或尿素 0.25kg，施后浇水。

铲除越冬菌源，发芽前喷 3~5 度石硫合剂、或波美 3~5 度石硫合剂、45%晶体石硫合剂 30 倍液。5~6 月间，进入雨季后喷 36%甲基硫菌灵悬浮剂 600~700 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 800 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液、，隔 15 天 1 次，连续防治 2~3 次。

5.山楂其他病害

山楂其他病害种类及防治方法见表 55。

表 55　山楂其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
山楂腐烂病	病斑红褐色，水渍状，略隆起，形状不规则，后病部皮层逐渐腐烂	*Cytospora oxyacanthae* 称山楂壳囊孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体、分生孢子器、孢子角及子囊壳在病树皮内越冬。从剪口、冻伤等伤口侵入	腐必清 100 倍液，或 40%菌毒清水剂 300 倍液，2%农抗 120 水剂 10~20 倍液
山楂丛枝病	小叶簇生或黄化，病枝由上向下逐渐枯死或花器萎缩退化，花芽抽不出正常果枝或花小畸形	MLO 称类菌原体	由昆虫传播	50%辛硫磷乳油 1 000 倍液
山楂叶斑病	病斑初期褐色，近圆形，边缘清晰整齐，后期灰色，不规则，散生小黑点，使叶片变黄、早落	*Phyllosticta crataegicola* 称叶点霉菌，属于半知菌亚门	以分生孢子器、菌丝在落叶上越冬，借风雨传播。一般在 5 月底至 6 月初开始发病，7~8 月为发病高峰期	80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液，70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液

6.**山楂红蜘蛛**

分　　布　山楂红蜘蛛（*Tetranychus viennensis*）属蜱螨目叶螨科。分布于东北、西北、内蒙古、华北及江苏北部等地区，为害山楂、苹果等果树。

为害特点　以成虫、幼虫、若虫吸食芽、花蕾及叶片汁液，花、花蕾严重受害后变黑，芽不能萌发而死亡，花不能开花而干枯。叶片受害，红蜘蛛在叶背主脉两侧吐丝结网，在网下停息、产卵和为害，使叶片出现很多失绿的小斑点，随后斑点扩大连片，变成苍白色，严重时叶片焦黄脱落。

形态特征　成虫：雌成虫卵椭圆形，体背前方隆起，身体背面有细长刚毛 26 根，排成 6 行。雌成虫分冬、夏两型，冬形体色朱红色，夏型暗红色。雄虫略小，尾部较尖，淡黄绿色，取食后变淡绿色，老熟时橙黄色，体背两侧有黑绿色斑纹。卵圆球形、光滑、前期产的卵橙红色，后期产的卵橙黄色，半透明。幼虫体卵圆形、黄白色，取食后淡绿色。若虫前期若虫卵圆形，体背开始出现刚毛，淡橙黄色至淡翠绿色，体背两侧有明显的黑绿色斑纹。后期若虫翠绿色，与成虫体形相似，可辨别雌雄。

发生规律　发生代数因各地气候条件不同而有差异，一般每年发生 5~9 代。以受精的冬型雌成虫在主枝、主干的树皮裂缝内及老翘皮下越冬，在幼龄树上多集中到树干基部周围的上缝里越冬，也有部分在落叶、枯草或石块下越冬。翌年春天，当芽膨大时开始出蛰，先在内膛的芽上取食、活动，如遇阴雨或春寒，又回到附近的缝隙内潜伏。到 4 月中下旬为出蛰高峰期，1 周产卵。5 月上旬为第 1 代幼螨孵化盛期，6 月中旬到 7 月中旬繁殖最快，数量最多，为害最重，常引起大量落叶。6 月末 7 月中旬是全年为害最重的时期。于 9 月上旬以后陆续发生越冬雌虫，潜伏越冬，雄虫死亡。

防治方法　雌成螨在树干缝隙和枯枝落叶下越冬，清洁果园和刮树皮可有效地减少越冬基数。秋末雌成螨越冬前，树干绑缚草源，早春取下集中烧毁。

果树发芽前的防治，在虫口密度很大的果园，在早春及时刮树皮，或用粗布、毛刷刷越冬成虫（或卵）。果树发芽前喷布油乳剂，可用波美 3~5 度石硫合剂，对越冬雌成虫和越冬卵较好的防治效果。

生长期药剂防治，花后展叶期，第 1 代成虫产卵盛期喷，6 月份喷 20%哒螨灵可湿性粉剂 2 000~3 000 倍液或 5%噻螨酮乳油 1 500~2 500 倍液、20%三唑锡可湿性粉剂 2 000~3 000 倍液。视情况施药 1~2 次即可控制为害。

在 6 月下旬至 7 月上、中旬红蜘蛛发生盛期，可喷布 40%水胺硫磷乳油 2 000 倍液、或 73%克螨特乳油 2 000 倍液、20%三氯杀螨砜可湿性粉剂 1 份与洗衣粉 1 份稀释 1 000 倍液、2.5%溴氰菊酯 2 000 倍

液、30%氧化氰菊乳油 1 000 倍液、20%甲氰菊酯 1 000 倍液、5%噻螨酮乳油 1 000~1 500 倍液、45%哒螨灵乳油 2 000 倍液、50%宝路可湿性粉剂 1 000 倍液、1.8%阿维菌素乳油 2 500 倍液、10%浏阳霉素乳油 1 000 倍液、3%莫比朗乳油 1 500 倍液。

7.白小食心虫

分　　布　白小食心虫(*Spilonota albicana*)属鳞翅目小卷叶蛾科。分布于吉林、辽宁、河北、河南、山东、山西、陕西、四川、江苏、江西、浙江等省。为害山楂比较严重,严重地区果实被害可达 20%~30%。

为害特点　为害芽和叶片,芽被蛀食常在芽外留有虫粪,叶被害,幼虫吐丝将叶缀合或卷叶为害。蛀果为害时,多从萼洼处蛀入,萼洼处常堆积虫粪并吐丝将虫粪缀连成堆而不落,此特点易于识别,幼虫在果内蛀食不深,蛀食皮下果肉。

形态特征　成虫全体灰白,复眼黑褐色,触角丝状淡黄褐色。前翅灰白色,前翅中部有一横"S"形白纹,近基部有一白色横纹,近中室端部有一近"U"字形褐色纹,后翅灰褐色,腹背灰褐色。卵扁椭圆形,中部稍隆起,表面有细皱纹,初产淡黄白色,近孵化时变淡红色。幼虫红褐或淡紫褐色,头黄褐色,胸背板及臀板黑褐色。蛹黄褐色,第 3~7 节背面各有两排短刺。茧长椭圆形。

发生规律　1 年发生 2 代,以幼虫在树皮缝内或树下杂草中结茧过冬,每年 4 月下旬开始活动,发芽时为害芽,展叶期卷叶为害,幼虫在卷叶内做茧化蛹,成虫于 6~7 月间发生。发生早的产卵于叶片上卷叶为害,发生晚的将卵产在果实上,幼虫孵出后即从萼洼蛀入果实为害,8 月份出现第 1 代成虫,羽化时常将蛹皮带出一部分露于果外,成虫多将卵产于果面,此代主要为害果实。秋季脱出到树皮缝或树下杂草丛中做薄茧过冬。

防治方法　及时摘虫果,集中处理,以减轻下代虫源。冬春清除树上、树下落叶、落果,刮除树干上的老皮,翘皮集中烧毁或深埋,刨树盘,耕翻树行,消灭越冬幼虫。

成虫发生期和卵期可喷施 50%杀螟硫磷乳油 1 000 倍液、或 50%马拉硫磷乳油 1 000 倍液、20%甲氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、5%顺式氰戊菊酯乳油 800~1 000 倍液、37%氯马乳油 1 000~2 000 倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油 1 500 倍液。若第二代卵量较大,则在发现有蛀果时立即喷药;半月后如果卵量仍然较大,可再喷 1 次。

8.山楂其他虫害

山楂其他虫害种类及防治方法见表 56。

表 56　山楂其他虫害

害虫名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
山楂长小蠹(*Platypas sp*)	幼虫在韧皮部及木质部蛀食，蛀成不规则纵横隧道，并不断排出虫粪和大量木屑	成虫暗灰色至灰褐色，复眼红褐色。前翅基部颜色比端部明显加深	2 年 1 代，3 月中下旬开始取食，6 月中旬~8 月中旬成虫羽化	2.5%溴氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、80%敌敌畏乳油 1 000 倍液
山楂花象甲(*Anthonomus sp.*)	成虫取食嫩芽、枝叶、花蕾、花和幼果，并在花蕾上咬孔产卵；啃食幼果，致使果面凹凸不平，果实畸形。幼虫在花蕾内咬食花芯和子房，使花不能开放	雌成虫浅赤褐色，体表被有灰白色和浅棕色鳞毛。胸部背面密生小刻点及灰白色鳞片，中胸小盾片白色，鞘翅上有 2 条横纹	1 年发生 1 代。以成虫在树干老翘皮下或树下越冬。4 月中、下旬出蛰盛期。幼虫在 5 月上旬孵化，受害花蕾脱落	50%杀螟硫磷乳油 1 000 倍液、80%敌敌畏乳油 2 000 倍液

续表 56

害虫名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
山楂蛮叶甲（*Lochmaea crategi*）	成虫咬食叶片呈缺刻，并啃食花蕾。初孵幼虫爬行至幼果即蛀入果内为害食空果肉	成虫体长 5～7.6mm，长椭圆形，尾部略膨大，橙黄色。复眼黑褐色，微突起。鞘翅上密生刻点	1年发生1代，4月中旬为出土盛期，5月份为为害盛期	8%毒死蜱1 000倍液，5%氯氰菊酯乳油1 000倍液，10%吡虫啉可湿性粉剂2 000倍液
山楂喀木虱（*Cacopsylla idiocratagi*）	成若虫多在幼嫩的芽、叶上咬食汁液，若虫可分泌白色蜡丝。严重叶，叶片上黏满白色蜡丝	成虫初为草绿色，后变为橙黄色，头顶土黄色，翅透明，翅脉黄色，前翅外缘略带色斑	1年发生1氏，翌年3月上中旬芽萌动时开始出蛰产卵。4～5月为害最重	25%扑虱灵1 000倍液，10%吡虫啉可湿性粉剂2 000倍液，5%氯氰菊酯乳油1 000倍液

9.山楂各生育期病虫害综合防治历

山楂各生育期病虫害综合防治历见表57。

表57　山楂各生育期病虫害综合防治历

生育期	日期	防治对象	主要防治方法
休眠期	11月～次年2月下旬	各种越冬病原、虫卵	清洁果园和刮树皮可有效地减少病虫害的越冬基数，树干涂白
发芽期	3月	腐烂病、白粉病，山楂木蠹蛾	喷40%福美胂可湿性粉剂100倍液或波美3～5度石硫合剂、45%晶体石硫合剂30倍液，腐必清100倍液，或菌毒清300倍液
开花至展时期	4月～6月	腐烂病、花腐病、白粉病、锈病，山楂叶螨、山楂粉蝶、食心虫、桃蛀螟、山楂花象甲	40%菌毒清水剂50倍液涂刷腐烂病斑，喷五氯酚钠1 000倍液，0.3～0.5度石硫合剂，50%多菌灵可湿性粉剂800倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液，50%硫悬浮剂400倍液或15%三唑酮可湿性粉剂1 000倍液、50%退菌特可湿性粉剂800倍液；20%三氯杀螨醇乳油800～1 000倍液，50%杀螟硫磷乳油1 000倍液，80%敌敌畏乳油2 000倍液
幼果期	7月	枯梢病、锈病，山楂叶螨、食心虫、吉丁虫、山楂木蠹蛾	及时摘除病果、虫果，喷施50%甲基硫菌灵可湿性粉剂或50%多菌灵可湿性粉剂800倍液、40%水胺硫磷乳油1 000倍液、73%g螨特乳油2 000倍液。喷0.1～0.3度石硫合剂、50%杀螟硫磷乳油1 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油2 000倍液
果实成熟期	8～9月	山楂丛枝病、白小食心虫	50%杀螟硫磷乳油1 000倍液、50%马拉硫磷乳油1 000倍液、20%甲氰菊酯乳油2 000～3 000倍液、5%顺式氰戊菊酯乳油2 000～3 000倍液，37%氯马乳油1 500～2 000倍液

九、杏树病虫草害防治策略与农药应用技术

1.杏疔病

分布为害　杏疔病是杏树的主要病害，分布在我国北方杏产区。

症　　状　主要为害新梢、叶片，也为害花和果实。发病新梢生长缓慢。节间短粗，叶片簇生。病梢表皮初为暗褐色，后变为黄绿色，病梢常枯死。叶片变黄、增厚，呈革质。以后病叶变红黄色，向下卷

曲。最后病叶变黑褐色，质脆易碎，但成簇留在枝上不易脱落。花受害后不易开放，花蕾增大，萼片及花瓣不易脱落。果实染病后生长停止，果面有淡黄色病斑，其上散生黄褐色小点。后期病果干缩，脱落或挂在枝上。

病　　原　*Polystigma deformans* 称杏疔座霉，属子囊菌亚门真菌。子座生于叶内，扩散型，橙黄色，上生黑色圆点状性孢子器。性孢子线形，弯曲，单胞，无色。子囊壳近球形。子囊棍棒形，内生 8 个子囊孢子；子囊孢子单胞无色，椭圆形。

发生规律　以子囊壳在病叶内越冬。挂在树上的病叶是此病主要的初次侵染来源。春季，借助风力或气流传播到幼芽上，遇到适宜条件即很快萌发侵入。随着幼枝及新叶的生长，菌丝在其组织内蔓延，5 月间出现症状，到 10 月间病叶变黑，并在叶背面产生子囊壳越冬。病菌无再次侵染。

防治方法　在秋、冬结合树形修剪，剪除病枝、病叶，清除地面上的枯枝落叶，并予烧毁。生长季节出现症状时及时进行清除，连续清除 2~3 年，可有效地控制病情。

药剂防治，在杏树展叶时喷 1:1.5:200 波尔多液、30%碱式硫酸铜胶悬剂 300~500 倍液、14%络氨铜水剂 300 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液或 50%退菌特可湿性粉剂 800 倍液，隔 10~15 天 1 次，防治 1 次或 2 次，效果良好，连续坚持数年可基本消灭或控制杏疔病为害。

2.杏褐腐病

分布为害　杏褐腐病分布于河北，河南等。在多雨年份，如蛀果害虫严重，褐腐病常年流行成灾，引起大量烂果、落果，造成损失很大。

症　　状　可侵害花、叶及果实，尤以果实受害最重。花器受害，变褐萎蔫，多雨潮湿时迅速腐烂，表面丛生灰霉。嫩叶受害，多自叶缘开始变褐，迅速扩展全叶，使叶片枯萎下垂，如霜害状。幼果至成熟期均可发病，尤以近成熟期发病最严重。病果最初发生褐色圆形病斑，果肉变褐软腐，病果腐烂后易脱落，也可失水干缩变成褐色或黑色僵果，悬挂在树上经久不落。

病　　原　*Monilia cinerea* 称灰丛梗孢，属半知菌亚门真菌，有性世代为 *Monilinia laxa* 称核果链核盘菌，属子囊菌亚门真菌。子囊盘漏斗状或盘状，柄褐色，盘色较浅；子囊圆筒形；子囊孢子无色，椭圆形。分生孢子无色，椭圆形或柠檬形。

发生规律　以菌丝体在僵果和病枝溃疡处越冬。第二年春季，病菌在僵果和病枝处产生分生孢子，依靠风雨和昆虫传播，引起初侵染。分生孢子萌发后，由皮孔和伤口侵入树体。在适宜的条件下（一般气温为 20~25℃、阴湿多雨的天气，大棚内条件尤为适合），继续产生分生孢子，引起再侵染。该病从 5 月 15 日果实着色期开始发病，迅速蔓延，至 5 月 25 日达发病高峰。多雨高湿条件适于病害发生。

防治方法　在春、秋两季，彻底清除僵果和病枝，予以集中烧毁。秋季深翻土壤，将有病枝条和树体深埋地下或烧毁。防止果实产生伤口，及时防治害虫，以减少虫伤，防止病菌从伤口侵入。

早春发芽前喷 5 波美度石硫合剂。幼果期喷 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液或 70%代森锰锌可湿性粉剂 500~600 倍液、75%百菌清 800 倍液能有效地控制病情蔓延，每 10~15 天喷 1 次，连续 3 次。

在落花以后，喷洒 65%福美锌可湿性粉剂、65%福美锌可湿性粉剂 400 倍液，65%代森锌可湿性粉剂 400~500 倍液，每隔 10~15 天喷 1 次，连喷 3 次。

于果实近成熟时喷 36%甲基硫菌灵悬浮剂 500 倍液、或 50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液加上 65%代森锌可湿性粉剂 500 倍液。

采果以后，可喷洒 50%退菌特可湿性粉剂 800 倍液或 40%百菌清 400 倍液，可控制枝、叶感染。

3.杏树细菌性穿孔病

分布为害 杏树细菌性穿孔病是杏树常见的叶部病害，全国各杏产区均有发生。

症　　状 主要侵染叶片，也能侵染果实和枝梢。叶片发病，开始在叶背产生水渍状淡褐色小斑点，扩大后呈圆形或不规则形病斑，紫褐色至黑褐色，周围具有水渍状黄绿色晕圈；后期病斑干枯，与周围健康组织交界处出现裂纹，脱落穿孔，或部分与叶相连。枝条发病后，形成春季和夏季两种溃疡斑。春季溃疡斑发生在上年夏季长出的枝条上，形成暗褐色小疱疹，常造成枝条枯死，病部表皮破裂后，病菌溢出菌液，传播蔓延。夏季溃疡斑发生在当年生嫩梢上以皮孔为中心形成暗紫色水渍状斑点，后变成褐色，圆形或椭圆形，稍凹陷，边缘呈水渍状病斑，不易扩展，很快干枯。

病　　原 *Xanthomnas campestris* pv. *pruni* 称黄单胞杆菌属甘蓝黑腐黄单胞菌桃穿孔致病型，属细菌。菌体短杆状，极生单鞭毛，有荚膜，无芽孢。革兰氏染色阴性。

发生规律 病菌在被害枝条组织中越冬，翌春病组织内细菌开始活动，杏树开花前后，病菌从病组织中溢出，借风雨或昆虫传播，经叶片的气孔、枝条的芽痕和果实的皮孔侵入。春季溃疡是该病的主要初侵染源。夏季气温高，湿度小，溃疡斑易干燥，外围的健全组织很容易愈合。气温 10~28℃，相对湿度 70%~90%利于发病。该病一般于 5 月间出现，7~8 月发病严重。树势弱发病早且重。果园地势低洼，排水不良，通风、透光差，偏施氮肥发病重。

防治方法 加强杏园管理，增强树势。注意排水，增施有机肥.避免偏施氮肥，合理修剪，使杏园通风透光，以增强树势，提高树体抗病力。清除越冬菌源。秋后结合冬季修剪，剪除病枝，清除落叶，集中烧毁。

喷药保护，发芽前喷波美 5 度石硫合剂或 45%晶体石硫合剂 30 倍液、或 1:1:100 倍波尔多液、30%碱式硫酸铜胶悬剂 400~500 倍液。

发芽后喷 72%农用链霉素可溶性粉剂 2 000 倍液，或硫酸链霉素 2 000 倍液加机油乳剂：代森锰锌:水的 10:1:500 倍液，除对细菌性穿孔病有效外，还可防治蚜虫、蚧壳虫、叶螨等。

在生长期(5~6 月)喷布硫酸锌石灰液 1:4:240，95%CT(细菌灵)杀菌剂 3 000~5 000 倍液，每7~10 天喷 1 次，共喷 2~4 次。

4.**杏黑星病**

为害症状 主要为害果实，也可侵害枝梢和叶片。果实上发病多在果实肩部，先出现暗绿色圆形小斑点，发生严重时病斑聚合连片呈疮痂状，至果实近成熟时病斑变为紫黑色或黑色，随果实增大果面往往龟裂。枝梢染病后，出现浅褐色椭圆形斑点，边缘带紫褐色，后期变为黑褐色稍隆起，并常流胶，表面密生黑色小粒点。叶片发病多在叶背面叶脉之间，初时出现不规则形或多角形灰绿色病斑，渐变褐色或紫红色，最后病斑干枯脱落形成穿孔，严重时落叶。

病　　原 *Fusicladium carpophilum* 称嗜果枝孢菌，属半知菌亚门；*Venturia carpophillum* 称嗜果黑星菌，属子囊菌亚门。分生孢子梗短，簇生，不分支，暗褐色，有分隔，稍弯曲。分生孢子单生或呈短链状，单胞。

发生规律 以菌丝体在杏树枝梢的病部越冬。翌年 4~5 月产生分生孢子，经风雨传播。分生孢子萌发产生的芽管，可以直接穿透寄主表皮的角质层而入侵。一般从 6 月开始发病，7~8 月为发病盛期。多雨、高温有利发病。春、夏季降雨多少是影响此病能否大发生的主要条件。果园低洼潮湿或枝条郁蔽，通风透光不良可促进该病发生。病菌在果实上潜育期约 50 天，果实近成熟期才发病。

防治方法 秋冬季结合修剪清除树上病枝梢，集中烧毁，减少菌源。生长季适当整枝修剪，剪除徒长枝，增进树冠内通风透光，降低湿度，减轻发病。

春季发芽前喷 1 次波美 5 度石硫合剂，铲除枝梢上的越冬菌。

落花后 15 天至 6 月份每隔 10~15 天喷 1 次药，连喷 3~4 次。可选用的药剂品种有 50%苯菌灵可

湿性粉剂 1 500 倍液、或 80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂 600 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500 倍液、14.5%多效灵水剂 1 000 倍液、70%甲基硫菌灵 1 000 倍液。

5.杏树其他病害

杏树其他病害种类及防治方法见表 58。

表 58　杏树其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
杏缩叶病	随叶片逐渐展开，卷曲加重，病叶肿大肥厚，皱缩扭曲，质地变脆，呈红褐色，上生一层灰白色粉状物	*Taphrina deformans* 称畸形外囊菌，属子囊菌亚门真菌	以子囊孢子在桃芽鳞片和树皮上越夏，以厚壁的芽孢子在土中越冬。4 月上旬开始发生，5 月份为发病盛期	70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 600~800 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液
杏树胴枯病	树干或枝的树皮上生稍突起的软组织，逐渐变褐腐烂，散发出酒糟气味，后期病部凹陷	*Botryosphaeria ribis* 称茶藨子葡萄座腔菌，属子囊菌亚门真菌	病菌在树干或枝条内越冬，冻伤、虫伤或日灼处伤口侵入，小树徒长期易发病	40%福美胂可湿性粉剂 600 倍液、50%退菌特可湿性粉剂 500 倍液
杏树腐烂病	有溃疡型和枝枯型两种，潮湿时小黑点中涌出卷须叛乱橙红色孢子角	*Valsa japonica* 称日本黑腐皮壳，属子囊菌亚门真菌	以菌丝、分生孢子座在病部越冬，借风雨传播，从伤口侵入	5%菌毒清水剂 100 倍液、2%农抗 120 水剂 20 倍液
杏黑粒枝枯病	病芽有黑褐色椭圆形波状轮纹，后期病斑变黑褐色，上生黑色粒点	*Nectria galligena* 称仁果干癌丛赤壳菌，属子囊菌亚门真菌	以菌丝体在病组织中越冬，借风雨或昆虫传播，从伤口侵入	77%氢氧化铜可湿性粉剂 500 倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液

6.杏仁蜂

分　　布　杏仁蜂(*Eurytoma samaonovi*)属膜翅目广肩小蜂科。在辽宁、河北、河南、山西、陕西、新疆等省(区)的杏产区均有发生，杏和山黄杏受害最重，陕西大接杏受害最严重。

为害特点　雌蜂产卵于初形成的幼果内，幼虫啮食杏仁，被害的杏脱落或在树干上干缩。

形态特征　成虫为黑色小蜂，雌成虫头大黑色，复眼暗赤色，胸部及胸足的基节黑色，其他各节橙色。腹部橘红色，有光泽。雄成虫有环状排列的长毛，腹部黑色。卵白色，微小。幼虫乳白色，体弯曲。初化蛹为乳白色，其后显现出红色的复眼，雌虫腹部为橘红色，雄虫腹部为黑色。

发生规律　该虫 1 年发生 1 代，以幼虫在园内落杏、杏核及枯干在树上的杏核内越冬越夏，也有的幼虫在留种和市售的杏核内越冬。4 月下旬化蛹，杏落花后开始羽化，羽化后在杏核内停留一段时间，咬破杏核爬出。在杏果指头大时成虫大量出现，飞到枝上交尾产卵，幼虫孵化后在核内食杏仁，约在 6 月上旬老熟，即在杏核内越夏越冬。

防治方法　彻底清除落杏、干杏。秋冬季收集园中落杏、杏核，并振落树上的干杏，集中烧毁，可基本消灭杏仁蜂。结合果园冬季耕翻，将落地杏核埋在土中，可防止成虫羽化出土。

早春发芽前越冬幼虫出土期，可用 40%敌马粉剂或 5%辛硫磷粉剂直接施于树冠下土中，每亩5~8kg；或在树上喷波美 0.5 度石硫合剂或含油量 0.2%~0.4%的黏土柴油乳剂 (轻柴油 1 份、干黏土 2 份、水 2 份)、要喷布均匀周到、可以杀死越冬幼虫及越冬后刚开始活动的幼虫。

成虫羽化期，在地面撒 3%辛硫磷颗粒剂，每株 250~300g；25%辛硫磷胶囊，每株 30~50g；50%辛硫磷乳油 30~50 倍液，撒药后浅耙，使药土混合。树体喷洒 50%辛硫磷乳油 1 000~1 500 倍液、50%敌敌畏 500 倍液、40%氧化乐果 1 000 倍液、80%敌敌畏 1 500~2 000 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 2 000 倍液、

2.5%氯氟氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液，每周喷一次，共喷两次。

7.杏象甲

分　　布　杏象甲（*Rhynchites faldermanni*）属鞘翅目卷象科。在东北、华北、西北、等果产区均有发生。

为害特点　成虫取食幼芽嫩枝、花和果实，成虫产卵于幼果内，并咬伤果柄。幼虫在果实内蛀食，使受害果早落。

形态特征　成虫体椭圆形，紫红色具光泽，有绿色反光，体密布刻点和细毛。喙细长略下弯，喙端部、触角、足端深红色，有时现蓝紫色光泽。前胸背板"小"字形凹陷不明显。鞘翅略呈长方形，后翅半透明灰褐色。卵椭圆形，初产乳白色，近孵化变黄色，表面光滑微具光泽。幼虫乳白色微弯曲，老熟幼虫体表具横皱纹。蛹裸蛹，椭圆形，初乳白渐变黄褐色，羽化前红褐色。

发生规律　每年生 1 代。以成虫在土中、树皮缝、杂草内越冬，翌年杏花开时成虫出现，成虫常停息在树梢向阳处，受惊扰假死落地，为害 7~15 天后开始交配、产卵，幼虫期 20 余天老熟后脱果入土。羽化早的当秋出土活动，取食不产卵，秋末潜入树皮缝、土缝、杂草中越冬。

防治方法　成虫出土期（3 月底至 4 月初）清晨震树，利用其假死性进行人工捕杀成虫。及时捡拾落果，集中处理消灭其中幼虫。

成虫出土盛期，每次用 25%辛硫磷胶囊剂或 50%辛硫磷乳油 0.8~1kg，加水 50~90 倍液均匀喷于树冠下。或以上述药剂用量加水 5 倍液喷拌 300 倍液的细土使成毒土，撒于树冠下，皆能取到较好效果。根据此虫发生轻重.施药 l~2 次，间隔一月，可基本控制为害，特别是在幼虫出土期间如遇天降透雨或灌水后 2~3 天施药，效果尤佳。此外也可使用 50%二嗪农乳油 0.5~0.8kg/亩，或 2%杀螟硫磷粉剂 0.5kg/株。也可喷施 50%辛硫磷乳油 800 倍液、90%敌百虫 600~800 倍液或 80%敌敌畏乳油 1 000 倍液、25%喹硫磷乳油 1 000 倍液、60%敌马合剂 1 500 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 1 500~2 500 倍液，每隔 15 天喷洒一次，连施 2~3 次。

8.朝鲜球坚蚧

分　　布　朝鲜球坚蚧（*Didesmoccus koreanus*）是杏树上普遍发生的害虫。分布于东北、华北、华东及河南、陕西、宁夏、四川、云南、湖北、江西等省。

为害特点　以若虫和雌成虫集聚在枝干上吸食汁液，被害枝条发育不良，出现流胶，树势严重衰弱，树体不能正常生长和花芽分化。在被害枝条上布有很多球状或龟甲状虫体，上面覆盖蜡质，虫多时可覆盖全枝条，被害枝条芽子干瘦而小，叶片小，叶片黄脱落，枝条衰弱严重时枯死。

形态特征　雌成虫蚧壳近半球形，暗红褐色，壳尾端略突出并有一纵裂缝，表面覆有薄层蜡质，略呈光泽，背面有凹下小点，排列不整齐。雄成虫蚧壳长扁圆形，白色，两侧有两条纵斑纹，前翅半透明，前缘淡红，翅面有细微刻点。卵长椭圆形，半透明，初产时为白色，后渐变粉红色，近孵化时在卵的前端呈现红色眼点。若虫初孵若虫长椭圆形扁平，淡褐至粉红色被白粉。越冬后雌雄分化，雌体卵圆形，背面隆起呈半球形，淡黄褐色有效条紫黑横纹。雄虫有蛹期，裸蛹，长扁圆形，足及翅芽为淡褐色。茧长椭圆形灰白半透明，扁平背面略拱。

发生规律　1 年发生 1 代，以 2 龄若虫固着在枝条上越冬，外覆有蜡被。次年 3 月上、中旬开始活动，雌性若虫于 3 月下旬又脱皮 1 次，雄性若虫于 4 月上旬分泌白色蜡质形成蚧壳，再蜕皮化蛹其中，4 月中旬开始羽化为成虫。4 月下旬到 5 月上旬雌雄成虫羽化并交配，5 月上旬产卵，5 月中旬为若虫孵化盛期。6 月中旬后蜡质又逐渐溶化白色蜡层，包在虫体四周。越冬前脱皮 1 次，蜕皮包于 2 龄若虫体下，到 12 月份开始越冬。全年 4 月下旬~5 月上中旬为害最盛。

防治方法　冬春季节结合冬剪，剪除有虫枝条并集中烧毁。也可在 3 月上旬至 4 月下旬期间，即

越冬幼虫从白色蜡壳中爬出后到雌虫产卵而未孵化时，用草团或乱布等擦除越冬雌虫。

早春防治，在发芽前结合防治其他病虫，先喷 1 次 5 波美度石硫合剂，然后在杏树萌芽后至花蕾露白期间，再喷 1 次 25%喹硫磷乳油 1 000 倍液、60%敌马合剂 1 500 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 1 500~2 500 倍液，95%机油乳剂 400~600 倍液，5%重柴油乳剂或 3.5%煤焦油乳剂或合洗衣粉 200 倍液。

若虫孵化期防治，约在 6 月上中旬连续喷药 2 次，间隔 1 周。可用 25%亚胺硫磷 500~600 倍液、50%马拉硫磷乳油 1 000 倍液、40%速扑杀乳油 1 500~2 000 倍液、5%顺式氰戊菊酯乳油 1 500 倍液，上述药剂中混 1%的中性洗衣粉可提高防治效果。每次喷药都必须细致周到，尽量使虫体直接沾上药液。如喷药后遇雨，应补喷一次。

9.杏树各生育期病虫害防治历

杏树各生育期病虫害综合防治历见表 59。

表 59 杏树各生育病虫害综合防治历

生育期	日期	主要防治对象	防治方法
休眠期	11 月~2 月	梨小食心虫、红蜘蛛、蚧壳虫等各种越冬害虫、病菌	剪除各种病、虫枝，清扫枯枝、落叶、落果等，翻树盘。消灭越冬虫源、破坏病菌越冬场所
芽萌动至开花期	3 月~4 月	蚧壳虫、红蜘蛛、蚜虫、杏疔病	喷施 45%石硫合剂晶体 40~60 倍液、或 3~5 波美度石硫合剂，50%辛硫磷乳油 1 500 倍液，50%马拉硫磷乳油 1 000 倍液
果实硬核期	5 月	杏仁蜂、蚜虫、卷叶虫、红蜘蛛、蚧壳虫	喷施 20%氰戊菊酯乳油 2 000 倍液，50%辛硫磷乳油 1 000 倍液，50%毒死蜱乳油 1 500~2 000 倍液
果实成熟期	6 月	褐腐病、疮痂病、桃小食心虫、桃蛀螟	喷施 0.1 度石硫合剂，20%氰戊菊酯乳油 2 000 倍液
花芽分化期	7~8 月	细菌性穿孔病、红蜘蛛、杏象甲、卷叶蛾	80%代森锰锌可湿性粉剂 500~800 倍液，50%杀螟松 1 500 倍液+20%三氯杀螨醇 1 000 倍液，80%敌百虫 1 000 倍液+0.2 度石硫合剂

十、李树病虫草害防治策略与农药应用技术

1.李红点病

分布为害 李红点病在国内李树栽植区均有分布，为害较重。南方以四川、重庆、云南、贵州等地发生较多。

症　　状 为害果实和叶片。叶片染病时，先出现橙黄色、稍隆起的近圆形斑点，后病部扩大，病斑颜色变深，出现深红色的小粒点。后期病斑变成红黑色，正面凹陷，背面隆起，上面出现黑色小点。发病严重时，病叶干枯卷曲，引起早期落叶。果实受害，果面产生橙红色圆形病斑，稍凸起，初为橙红色，后变为红黑色，散生深色小红点。

病　　原 *Polystigma rabrum* 称红疔座霉，属子囊菌亚门真菌。无性阶段 *Polystigmina rubra* 称多点霉菌，属半知菌亚门真菌。子囊壳近球形，红褐色，埋生在子座内，顶端具乳头状突起，孔口外露。子囊倒棒状，无色，内生子囊孢子 8 个排成一列或不规则。子囊孢子圆柱形至长椭圆形，单胞无色，正直或略弯。分生孢子器椭圆形，埋生于子座内，器壁橙红色。分生孢子线形，弯曲或一端呈钩状，无色，单胞。

发生规律 以子囊壳在病落叶上越冬，翌年李树开花末期，子囊孢子借风、雨传播。此病从展叶期至9月都能发生，尤其在雨季发生严重。分生孢子器于7~8月成熟，子囊壳则在10~11月叶片枯死后才完全成熟。东北、内蒙古、河北、山西等地6月开始发生，为害重。春季低温多雨，夏秋温暖、多雨、湿度高，植株枝叶过度茂密，通风透光状况差，发病都较重。

防治方法 彻底清除果园中病叶、病果，集中焚烧或深埋，减轻来年病情。注意雨后排水，降低湿度，改善果树通风透光条件。尤其是感病植株增施肥料，改良土壤，增强树体的抗病能力，并注意排水、勤中耕，避免果园湿度过大。

在李树开花末期至展叶期，喷布1:2:200波尔多液，50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂500倍液，14%络氨铜水剂300倍液。

在生长期，根据病害发生情况，交替使用1:2:200波尔多液，65%代森锌可湿性粉剂500倍液，50%甲基硫菌灵可湿性粉剂700倍液，70%代森锰锌可湿性粉剂500倍液，25%苯菌灵乳油800倍液，80%代森锰锌可湿性粉剂600倍液，50%异菌脲可湿性粉剂1 000倍液，50%多菌灵可湿性粉剂500倍液，40%福星乳油5 000倍液，10%苯醚甲环唑水分散粒剂2 500倍液。

2.李袋果病

分布为害 李袋果病在我国分布不普遍，在东北和西南高原地区发生较多。

症　　状 主要为害果实，也为害枝梢和叶片。病果畸变，中空如囊。在落花后即显症，初呈圆形或袋状，后变狭长略弯曲，病果表面平滑，浅黄至红色，失水皱缩后变为灰色、暗褐色至黑色，冬季宿留树枝上或脱落。病果无核，仅能见到未发育好的雏形核。叶片染病，在展叶期变为黄色或红色，叶面肿胀皱缩不平，变脆。枝梢染病呈灰色，略肿胀，组织松软。

病　　原 *Taphrina pruni* 称李外囊菌，属子囊菌亚门真菌。菌丝多年生，子囊形成在叶片角质层下，细长圆筒状或棍棒形，足细胞基部宽。子囊里含8个子囊孢子，子囊孢子球形，能在囊中产出芽孢子。

发生规律 主要以芽孢子或子囊孢子附着在芽鳞片外表或芽鳞片间越冬，也可在树皮粗缝中越冬。当李树萌芽时，越冬的孢子也同时萌发，产生芽管，进行初次侵染。早春低温多雨，延长萌芽期，加长了受菌侵染的时间，病害发生严重。4月下旬至5月上旬为发病盛期。一般低洼潮湿地、江河沿岸、湖畔低洼旁的李园发病常重；早熟品种较中、晚熟品种发病重。

防治方法 注意园内通风透光，栽植不要过密。合理施肥、浇水，增强树体抗病能力。在病叶、病果、病枝梢表面尚未形成白色粉状层前及时摘除，集中深埋。冬季结合修剪等管理。剪除病枝，摘除宿留树上的病果，集中深埋。

于花芽露白时喷3~5波美度石硫合剂。如当年发病严重，可在当年落叶后喷2%~3%硫酸铜溶液1次。

自李芽开始膨大至露红期，周密细致的喷药，以铲除越冬菌源，减轻发病。可选用1:1:100波尔多液，77%可杀得可湿性粉剂、30%绿得保胶悬剂400~500倍液、45%晶体石硫合剂30倍液、4~5波美度石硫合剂、50 000单位井冈霉素水剂500倍液、65%代森锌可湿性粉剂400倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂500倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂100倍液等，每10~15天喷1次，连喷2~3次。注意用药要周到细致。

3.李小食心虫

分　　布 李小食心虫(*Grapholitha funebrana*)属鳞翅目小卷叶蛾科。是为害李果的主要害虫。分布于东北、华北、西北各果产区。

为害特点 幼虫蛀食果实，蛀果前在果面上吐丝结网，幼虫于网下啃咬果皮再蛀于果实内，从蛀

入孔流出果胶。被害果实发育不正常，果面逐渐变成紫红色，提前落果。受害严重的果园，幼果像豆粒般大小时即大量脱落。

形态特征 成虫身体背面灰褐色，腹面铅灰色。前翅长方形，烟灰色，翅面密布白点，后翅浅褐色。卵圆形，扁平，稍隆起，初产卵白而透明，孵化前转黄白色。老熟幼虫体玫瑰红或桃红色，腹面颜色较淡，头和前胸背板黄褐色，腹部末端有浅黄色臀板。蛹初化蛹为淡黄色，后变褐色。茧纺锤形，污白色。

发生规律 每年生1~4代，以老熟幼虫在树干周围土中、杂草及皮缝中结茧越冬。李树花芽萌动期于土中越冬者多破茧上移至地表1cm处再结茧。各地幼虫发生期：3代区5月中旬出现越冬幼虫，第1代7月上旬，第2代7月下旬；4代区4月上旬至5月上旬出现越冬幼虫，第1代6月上旬至7月上旬，第2代6月下旬~8月中旬，第3代8月上旬至9月上旬。第3、4代幼虫多从果梗基部蛀入，被害果多早熟脱落；末代幼虫老熟后脱果结茧越冬。

防治方法 树冠下培土，4月下旬，在李树开花前（此时李小食心虫已全部化蛹，但尚未羽化），在树干周围65cm范围内培土10cm并踩实，可将刚羽化的成虫闷死。待羽化期过后结合松土除草将培土撤除。

成虫羽化前，李树开花前或开花时，在树冠下、地面上喷80%敌敌畏乳油800~1 000倍液、Bt乳剂200~300倍液、苦参碱800~1 000倍液、90%敌百虫晶体500倍液、50%辛硫磷乳油300~500倍液、48%乐斯本乳油400~500倍液、50%二嗪磷乳油600~800倍液、20%杀灭菊酯或2.5%敌杀死乳油0.3~0.5kg/亩均有良好效果。

树上喷药杀卵及初孵幼虫：在发现个别卵已孵化蛀果时，喷布2.5%溴氰菊酯乳油3 000~4 000倍液、20%杀灭菊酯乳油4 000~6 000倍液、2.5%功夫乳油或2.5%保得乳油3 000倍液、4.5%高效氯氰菊酯2 500倍液、30%桃小灵乳油1 500倍液、10%联苯菊酯乳油6 000~8 000倍液、20%甲氰菊酯2 000~3 000倍液、50%杀螟松乳油1 000倍液、25%苏脲1号1 000倍液，10~15天后检查，如仍有不少新卵可再喷1次，但注意药剂交替使用。

4.**李枯叶蛾**

分　　布 李枯叶蛾（*Gastropacha quercifolia*）属鳞翅目枯叶蛾科。分布面广，于东北、华北、西北、华东、中南等地。

为害特点 幼虫咬食嫩芽和叶片，常将叶片吃光。仅残留叶柄，严重影响树体生长发育。

形态特征 成虫全体赤褐色至茶褐色。头部色略淡，中央有1条黑色纵纹；复眼球形黑褐色；触角双栉状、带有兰褐色。前翅外缘和后缘略呈锯齿状；后翅短宽、外缘呈锯齿状；前缘部分橙黄色。卵近圆形，绿至绿褐色、带白色轮纹。幼虫稍扁平，暗褐到暗灰色，疏生长、短毛。头黑生有黄白色短毛。蛹深褐色，外被暗灰色或暗褐色丝茧，上附有幼虫的体毛。茧长椭圆形，丝质、暗褐至暗灰色，茧上附有幼虫体毛。

发生规律 东北年发生1代，河南2代，以低龄幼虫伏在枝上和皮缝中越冬。翌春李树发芽后出蛰食害嫩芽和叶片，常将叶片吃光仅残留叶柄；6月中旬~8月发生成虫。成虫昼伏夜出，有趋光性，羽化后不久即可交配、产卵。卵多产于枝条上，常数粒不规则的产在一起，亦有散产者，偶有产在叶上者。幼虫孵化后食叶，发生1代者幼虫达2~3龄便伏于枝上或皮缝中越冬；发生2代者幼虫为害至老熟结茧化蛹，羽化，第2代幼虫达2~3龄便进入越冬状态。

防治方法 结合果园管理或修剪，捕杀幼虫，就地消灭。

越冬幼虫出蛰盛期及第一代卵孵化盛期后是施药的关键时期，可用80%敌敌畏乳油或40%氧化乐果乳油、50%三硫磷乳油1 500~2 000倍液、25%喹硫磷乳油1 000倍液、50%混灭威磷乳油1 000

倍液、50%马拉硫磷乳油1 000倍液、10%溴马乳油2 000倍液、20%菊马乳油2 000倍液、20%氯马乳油2 000倍液、20%甲氰菊酯乳油2 000倍液、20%速灭杀丁乳油3 000~3500倍液、10%联苯菊酯乳油4 000~5 000倍液，30%桃小灵乳油2 000~2 500倍液、50%乙敌乳油1 500倍液、50%杀螟松乳油1 000倍液、25%苏脲1号1 000倍液、95%巴丹可溶性粉3 000倍液、20%灭扫利乳油3 000~5 000倍液、2.5%功夫乳油2 500~3 000倍液、2.5%敌杀死乳油3 000~4 000倍液，以及其他菊酯类药剂及菊酯与有机磷剂的复配剂等。

5.**李实蜂**

分　　布　李实蜂(*Hoplocampa minutominuto*)属膜翅目叶蜂科。是李果的重要害虫之一，在华北、华中、西北等李果产区均有发生。

为害特点　从花期开始，幼虫蛀食花托、花萼和幼果，常将果肉、果核食空，将虫粪堆积在果内，造成大量落果。

形态特征　成虫为黑色小蜂，口器为褐色；触角丝状，雌蜂暗褐色，雄蜂深黄色；中胸背面有“义”字沟纹；翅透明，棕灰色，雌蜂翅前缘及翅脉为黑色。卵椭圆形，乳白色。幼虫黄白色，胸足3对，腹足7对。蛹为裸蛹，羽化前变黑色。

发生规律　1年发生1代，以老熟幼虫在土壤内结茧越冬，休眠期达10个月。翌年3月下旬，李萌芽时化蛹，李树花期成虫羽化，成虫产卵于李树花托或花萼表皮下。幼虫孵出后爬入花内，蛀入果核内部为害。果内被蛀空，堆积虫粪，幼虫老熟后落地休眠。凡开花较早或较晚的李树，可避开成虫产卵期，受害则轻。

防治方法　李实蜂的防治关键时期是花期。

在成虫羽化出土前，深翻树盘，将虫茧埋入深层，使成虫不能出土。越冬期灌水，也可杀死越冬虫源。在被害果脱落前，将其摘除，集中处理，消灭幼虫。

于成虫产卵前喷洒50%敌敌畏乳油或50%杀螟松乳油1 000倍液，毒杀成虫。

在幼虫入土前或次年成虫羽化出土前，在李树树冠下撒2.5%敌百虫粉剂，每株结果树撒药0.25kg、25%辛硫磷乳油500倍液，每株用稀释的药液20kg，毒杀入土幼虫和羽化出土的成虫。

李树始花期和落花后，各喷施1次5%来福灵乳油2 000倍液、2.5%功夫菊酯乳油3 000倍液、10%氯氰菊酯乳油3 000倍液、灭幼脲1 500~2 000倍液、杀灭菊脂2 000倍液，注意喷药质量，只要均匀、周到、细致，就会收到很好的防治效果。

6.**黑星麦蛾**

分　　布　黑星麦蛾(*Telphusa chloroderces*)属膜翅目麦蛾科。在北方大部分果区都有分布，吉林、辽宁、河北、河南、山东、山西、陕西、甘肃、安徽、江苏、四川等省都有发生，在管理粗放的果园发生严重。

为害特点　幼虫常群集在枝梢吐丝缀叶成巢，并将嫩叶卷成虫苞，在内啃食叶肉，多残留下表皮及叶脉。全树呈现枯黄，并造成发二次叶，影响果树生长发育。

形态特征　成虫全体灰褐色。胸部背面及前翅黑褐色，有光泽，从前缘横贯到后缘，翅中央还有3~4个黑斑，后翅灰褐色。卵椭圆形，淡黄色，有珍珠光泽。幼虫背线两侧各有3条淡紫红色纵纹，貌似黄白和紫红相间的纵条纹。蛹初黄褐后变红褐色，触角与翅等长达第5腹节。茧灰白色，长椭圆形。

发生规律　1年发生3代。以蛹在杂草、落叶和土块下越冬。4月中、下旬越冬代成虫开始羽化，产卵于新梢顶端未伸展开的嫩叶基部。第一代幼虫于4月中旬开始发生。幼龄幼虫潜伏在未伸展的嫩叶上为害。幼虫长大将几个叶片卷成虫苞，居内为害，只取食叶肉，不食下表皮。5月下旬开始在为害的叶苞内化蛹；6月下旬出现第一代成虫。第二代幼虫于7月上旬出现。7月下旬化蛹，8月中旬开

始出现第二代成虫。第三代幼虫约为害至9月中、下旬至10月老熟落地化蛹越冬。

防治方法 清除果园中的枯枝、落叶、杂草，或在早春翻树盘时将杂草、落叶埋于树下，以消灭其中的越冬蛹。在果树生长季，结合夏剪，及时剪除虫巢。

第一代幼虫发生期和其他各代幼虫发生初期是防治的关键时期。常用药剂有50%杀螟松乳油1 000倍液、80%敌敌畏乳油1 500倍液、30%桃小灵乳油2 000倍液、25%灭幼脲3号悬浮剂2 000倍液、10%氯氰菊酯乳油4 000倍液、20%杀灭菊酯乳油3 000倍液、30%灭蛾净乳油1 000倍液、48%乐斯本乳油、25%喹硫磷、50%马拉硫磷乳油1 000倍液、2.5%功夫、2.5%敌杀死乳油3 000~3500倍液、10%联苯菊酯乳油4 000倍液、52.25%农地乐乳油1 500倍液、50%辛硫磷1 500倍液、50%敌敌畏乳油1 000倍液、50%杀螟硫磷1 000倍液、75%辛硫磷2 000倍液、90%晶体敌百虫1 500倍液，均有较好防治效果。

幼虫孵化初期，用BT乳剂600倍液或25%灭幼脲三号2 000~2 500倍液喷雾，可保护天敌，控制其为害。

7.李树各生育期病虫害综合防治历

李树各生育期病虫害综合防治历见表60。

表60 李树各生育期病虫害综合防治历

生育期	日期	防治对象	防治方法
休眠期	11月~2月	各种越冬的害虫、病菌	冬季修剪，剪除病虫枝，清除残枝落叶。刮除老树皮，消灭翘皮下越冬的各种害虫
萌芽开花期	3~4月	红蜘蛛、蚜虫、桑白蚧、球坚蚧、李实蜂、穿孔病、褐腐病、腐烂病、疮痂病、袋果病、红点病	刮除腐烂病斑，发芽前喷3~5波美度石硫合剂，花前花后喷施50%辛硫磷乳油1 000倍液，开花末期喷1:2:200波尔多液
果实发育和新梢生长期	5~6月	李小食心虫、梨小食心虫、卷叶蛾、桑白蚧、李实蜂、蚜虫、桃柱螟、天幕毛虫、流胶病、褐腐病	喷施20%杀灭菊酯乳油2 000~3 000倍液，50%杀螟硫磷乳油1 000倍液，5%辛硫磷乳油1 000~2 000倍液，75%百菌清可湿性粉剂800倍液，70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液，50%多菌灵可湿性粉剂600~700倍液
果实成熟期	7月	桃蛀螟、李小食心虫、红蜘蛛、卷叶蛾、褐腐病、红点病	50%敌敌畏乳油1 000倍液，50%杀螟硫磷乳油1 500倍液，2.5%溴氰菊酯乳油3 000~4 000倍液，50%多菌灵可湿性粉剂1 000~1 500倍液，70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液
果实采收后树势恢复期	8~9月	刺蛾类、叶蝉、卷叶蛾、金龟子	50%敌敌畏乳油1 000~1 500倍液，50%马拉硫磷乳油1 000倍液、20%杀灭菊酯乳油3 000倍液

十一、草莓病虫草害防治策略与农药应用技术

1.草莓灰霉病

分布为害 灰霉病为草莓主要病害。分布广泛，发生普遍。北方主要在保护地内发生，南方露地亦可发病，特别是花器和果实一旦染病，很快发生腐烂，并迅速传播，对产量影响很大。以冬、春季发生最普遍。一般发病率20%~40%，产量损失8%~20%，严重时病株达80%以上，产量损失达50%以上，最重可达100%。

症　　状　主要为害花器和果实。花器染病时，花萼上初呈水渍状针眼大的小斑点，后扩展成近圆形或不规则形较大病斑，导致幼果湿软腐烂，湿度大时，病部产生灰褐色霉状物。果实顶柱头呈水渍状病斑，继而演变成灰褐色斑，空气潮湿时病果湿软腐化，病部生灰色霉状物，天气干燥时病果呈干腐状，最终造成果实坠落。

病　　原　灰葡萄孢 *Botrytis cinerea*，属于半知菌亚门葡萄孢属。分生孢子梗丛生，直立，淡色至褐色。分生孢子卵形、椭圆形、单生、顶生，无色至淡褐色，单胞。

发生规律　以菌丝或菌核在病残体和病株上越冬。翌年产生分生孢子，随气流、风雨传播。病菌以花器侵染为主，可直接侵入，也可从伤口侵入。在适温条件下，伤口侵入发病速度快且严重。借风雨及病果间的互相接触引起再侵染。温度 4~30℃，最适相对湿度 90%以上均可发病；低温、高湿利于病害发生与流行。偏施氮肥发病也重。

防治方法　经常剔除烂果、病残老叶，并将其深埋或烧毁，减少病原菌的再侵染。苗期、果实膨大前一周及时摘除病叶、病花、病果及黄叶，保持棚室干净，通风透光，适当降低密度，选择透气，排灌方便的沙壤土；避免施用氮肥过多。地膜覆盖，防止果实与土壤接触，避免感染病害；提高地温，减少土壤水分的蒸发，降低果实周围的空气湿度，促使果实正常生长。

定植前撒施 25%多菌灵可湿性粉剂 5~6kg/亩，而后耙入土中。

移栽或育苗整地前用 65%甲霉灵（甲基硫菌灵+乙霉威）可湿性粉剂 400 倍液、或 50%多霉灵（多菌灵+乙霉威）可湿性粉剂 600 倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂 400 倍液、40%嘧霉胺悬浮剂 600 倍液，对棚膜、土壤及墙壁等表面喷雾，进行消毒灭菌。

草莓进入开花期后开始喷药防治，选用 50%代森锌可湿性粉剂 500 倍液、或 75%百菌清可湿性粉剂 600~800 倍液加上 50%腐霉利可湿性粉剂或 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液、10%多氧霉素可湿性粉剂 500~750 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 800~1 000 倍液、65%甲霉灵（甲基硫菌灵+乙霉威）可湿性粉剂 600 倍液、5%多·乙（多菌灵+乙霉威）可湿性粉剂 800 倍液、50%速克灵可湿性粉剂 1 500 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 500 倍液、45%特克多悬乳剂 800 倍液、10%嘧霉胺可湿性粉剂 600 倍液，每隔 7~10 天喷一次，共喷 3~4 次，重点喷花果。

防治大棚或温室草莓灰霉病，可采用熏蒸，50%多霉清 800 倍液、50%多菌灵 600 倍液、6.5%甲霉灵（甲基硫菌灵+乙霉威）粉尘剂 1kg/亩、5%灭克粉尘剂 1kg/亩、20%嘧霉胺烟剂 0.3~0.5kg/亩、10%腐霉利烟剂 200~250g，45%百菌清粉尘剂或 10%杀霉灵粉尘剂 1kg/亩熏烟，间隔 9~11 天 1 次，连续或与其他防治法交替使用 2~3 次，防治效果更理想。

2.草莓蛇眼病

分布为害　蛇眼病分布较广，常与叶部病害混合发生，保护地和露地均可发生。严重时发病率可达40%~60%。

症　　状　主要为害叶片、果柄、花萼，匍匐茎有时也受害。叶片染病后，初形成小而不规则的红色至紫红色病斑，病斑扩大后，中心变成灰白色圆斑，边缘紫红色，似蛇眼状，后期病斑上产生许多小黑点。果柄、花萼、匍匐茎染病后，形成边缘颜色较深的不规则形黄褐至黑褐色斑，干燥时易从病部断开。

病　　原　*Ramularia tulasnei* 称杜拉柱隔孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗丛生。分枝或不分枝，基部子座不发达。分生孢子圆筒形至纺锤形，无色，单胞，或具隔膜 1~2 个。

发生规律　以病斑上的菌丝或分生孢子越冬，还有的以子囊壳越冬。翌春产生分生孢子或子囊孢子进行传播和初次侵染，后病部产生分生孢子进行再侵染。病苗和表土上的菌核是主要传播载体。秋季和春季光照不足，天气阴湿发病重。重茬田、管理粗放和排水不良地块发病重。

防治方法 控制施用氮肥，以防徒长，适当稀植，发病期注意多放风，应避免浇水过量。收获后及时清理田园，被害叶集中烧毁。开花结果多为此病的初发期，少量病叶应及时摘除。发病严重时，采收后全部割叶，随后加强中耕、施肥、浇水，促使及早长出新叶。

发病初期喷淋50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂500倍液、或14%络氨铜水剂300倍液、77%氢氧化铜可湿性微粒粉剂500倍液、70%代森锌可湿性粉剂剂350倍液、75%百菌清可湿性粉剂剂500倍液、30%碱式硫酸铜悬浮剂400倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂500倍液，30%倍液生乳油1 200倍液，40%百科乳油1 200倍液，80%代森锰锌可湿性粉剂600倍液，40%氟硅唑乳油5 000倍液，70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液，间隔10天喷1次，共喷2~3次，采收前3天停止用药。保护地可选用5%百菌清粉尘剂，或5%加瑞农粉尘剂1kg/亩，喷粉。

3.**草莓白粉病**

分布为害 草莓白粉病是草莓的重要病害，尤其大棚草莓受害严重。发生严重时，病叶率在45%星状小粉斑，后向四周扩展成边缘不明显的连片白粉，严重时整叶布满白粉，叶缘也向上卷曲变形，叶质变脆，最后病叶逐渐枯黄。花蕾受害不能开放或开花不正常。果实早期受害，幼果停止发育，其表面明显覆盖白粉，严重影响浆果质量。

病　　原 *Sphaerotheca macularis* 称斑点单壳孢，属子囊菌亚门真菌。菌丝体外生，具1个子囊，子囊含8个子囊孢子且与菌丝相互纠结。

发生规律 北方以闭囊壳随病残体留在地上或塑料大棚瓜类作物上越冬；南方多以菌丝或分生孢子在寄主上越冬或越夏，成为翌年初侵染源。借气流或雨水传播，从叶片表皮侵入，菌丝附生在叶面上，从萌发到侵入需20多个小时。每天可长出3~5根菌丝，5天后在侵染处形成白色菌丝丛状病斑。经7天成熟，形成分生孢子飞散传播，进行再侵染。湿度大利其流行，低湿也可萌发，尤其当高温干旱与高温高湿交替出现，又有大量白粉菌菌源时易于流行。光照差，通风不良，白粉病较露地草莓发病早而严重。一般10月上中旬（盖膜前）初发，至12月下旬盛发。基肥不足，土壤缺水，造成植株生育衰弱；或浇水过多，氮肥过量，植株徒长，均有利于白粉病发生。

防治方法 在草莓定植缓苗后至扣棚前，彻底摘除老、残、病叶，带出田外烧毁或深埋。生长季节及时摘除地面上的老叶及病叶、病果，并集中深埋，切忌随地乱丢；要注意园地的通风条件，雨后要及时排水；在肥料的施用上要增施有机肥、磷钾肥，切忌偏施氮肥。

发病初期喷洒15%三唑酮可湿性粉剂1 500倍液、或30%氟菌唑可湿性粉剂1 500~2 000倍液、40%多·硫悬浮剂500~600倍液、40%灭病威悬浮剂500倍液、50%退菌特可湿性粉剂600~800倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂1 000~1 500倍液、50%腈菌唑乳油2 000~3 000倍液、25%阿米西达悬浮剂1 500倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂800倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂600倍液、40%氟硅唑乳油4 000倍液、12.5%力克菌可湿性粉剂15~25g等每周喷雾1次，连喷3次即可，注意几种药剂最好交替使用，以减少病菌抗药性。

棚室栽培草莓可采用烟雾法，即用硫磺熏烟消毒，定植前几天，将草莓棚密闭，每100m³，用硫磺粉250g，锯末500g掺匀后，分别装入小塑料袋分放在室内，于晚上点燃熏1夜，此外，也可用45%百菌清烟剂200~250g/亩，分放在棚内4~5处，点燃发烟时闭棚，熏一夜，次晨通风。

4.**草莓轮斑病**

分布为害 草莓轮斑病是草莓主要病害，分布广泛，发生普遍，保护地、露地种植时都发生，以春、秋季发病较重。通常发病率10%~30%，对产量无明显影响。严重地块或棚室，病株率可达80%以上，显著影响产量。

症　　状 主要为害叶片，发病初期在叶片上产生红褐色的小斑点，逐渐扩大后病斑中间呈灰

褐色或灰白色，边缘褐色，外围呈紫黑色，病健分界处明显。在叶尖部分的病斑常呈“V”字形扩展，造成叶片组织枯死，发病严重时，病斑常常相互联合，致使全叶片变褐枯死。后期在病斑上长有不规则轮状排列的褐色或黑褐色小粒点。

病　　原　*Dendrophoma abscurans* 称草莓刺环毛孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子器生于寄主皮层下，球形，具孔口，暗褐至黑色，散生或集生。分生孢子梗无色，有分枝。分生孢子无色，单胞，圆筒形。孢子中具 1~2 个油球。

发生规律　以菌丝体或分孢器在病组织内越冬，翌春，气候条件适宜时产生分生孢子进行初次侵染，随气流、雨水、农事操作传播，进行多次侵染，使病害扩大蔓延。病害多发生于 12 月至翌年 4 月，每年均发生，为害严重。当高温干旱时病害则基本停止。连作地发病重，田间积水或植株过密的地块病害发生亦较重，平均气温达 17℃左右，空气潮湿有利发病。新叶时期极易受侵染，其次是叶片湿度大时也很易受侵染，特别是整株淹没灌溉和潮湿多雨期，这种时期越长，染病率越高。

防治方法　及时发现和控制病情，及时清除销毁病叶。收获后及时清洁田园，将病残体集中于田外烧毁埋葬，消灭越冬病菌。

新叶时期使用适量的杀菌剂预防。用 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液，在移栽前浸苗 10~20 分钟，晒干后移植。

发病初期可喷施 80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液，50%异菌脲可湿性粉剂 600~800 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 600 倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂 400 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 500 倍液。温室可用 5%百菌清粉尘剂 1kg/亩喷粉防治。或喷洒 70%甲基硫菌灵超微可湿性粉剂 1 000 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 600 倍液、80%代森锌可湿性粉剂 500~600 倍液、40%多·硫悬浮剂 500 倍液、50%混杀硫悬浮剂 500 倍液、27%高脂膜乳剂 200 倍液+75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液，隔 10 天左右 1 次，连续防治 2~3 次。

5.草莓其他病害

草莓其他病害种类及防治方法见表 61

表 61　草莓其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
草莓炭疽病	病斑纺锤形或椭圆形，黑色，溃疡状，稍凹陷；匍匐茎和叶柄上的病斑扩展成为环形圈时，病斑以上部分萎蔫枯死	*Colletotrichum fragariae* 称草莓炭疽菌，属于半知菌亚门真菌	病菌在病组织或落地病残物中越冬，由雨水传播，从 7 月中旬到 9 月底发病，盛夏高温雨季此病易流行	10%苯醚甲环唑水分散粒剂 1 000~1 200 倍液、30%爱苗乳油 3500 倍液
草莓褐斑病	叶上产生紫红色小斑点，逐渐扩大，中间呈灰褐色或白色，边缘褐色，外围呈紫红色或棕红色	*Dendrophoma abscuans* 称暗拟茎点霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分生孢子器在病叶组织内越冬，借雨水传播，4 月下旬开始发病，5 月下旬至 6 月进入盛发期	70%甲基硫菌灵超微可湿性粉剂 1 000 倍液
草莓疫霉果腐病	果实病部产生淡褐色水烫状斑，并迅速扩大蔓延至全果，后变为黑褐色，后干枯、硬化如皮革	*Phytophthora cactorum* 称恶疫霉；P.*citricola* 称柑橘生疫霉，均属鞭毛菌亚门真菌	以卵孢子在病果、病根等病残物或土壤中越冬，借病苗、病土、雨水或灌溉水传播	40%乙膦铝可湿性粉剂 150~200 倍液、64%杀毒矾可湿性粉剂 500 倍液

续表 61

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
草莓黄萎病	叶片失去光泽，维管束的部分或全部变褐，根变成黑褐色而腐败	*Verticillium* sp. 称轮枝孢菌，属半知菌亚门真菌	内以菌丝体或厚壁孢子或拟菌核在土中越冬，多雨夏季，发生严重	40%氟硅唑乳油 8 000 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液
草莓细菌性角斑病	叶片下表面出现水浸状红褐色不规则形病斑，湿度大时叶背可见菌脓，严重时生长点变黑枯死	*Xanthomonas fragariae* 称黄单孢杆菌，属细菌	病原菌在种子或土壤里及病残体上越冬，通过灌溉水、雨水传播，高温多雨或连作发病重	2%农抗 120 水剂 200 倍液、72%农用硫酸链霉素可湿性粉剂 3 000 倍液
草莓青枯病	下位叶 1~2 片凋萎，叶柄下垂如烫伤状，后枯死，根冠中央变褐	*Pseudomonas solanacearum* 称青枯假单胞菌，属细菌	病原细菌主要随病残体或在草莓株上越冬，通过雨水和灌溉水传播，大雨后转晴发病重	72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂 4 000 倍液或 14%络氨铜水剂 350 倍液
草莓病毒病	全株发病，花叶、黄边、皱叶和斑驳。病株矮化	草莓斑驳病毒（SMoV）轻型黄边病毒（SMYEV）镶脉病毒（SVBV）皱缩病毒（SCrV）	母株带菌，通过蚜虫和嫁接传染	1.5%植病灵乳剂 1 000 倍液、抗毒剂 1 号水剂 300 倍液、20%盐酸吗啉胍·铜可湿性粉剂 4 000 倍液
草莓枯萎病	心叶变黄，卷缩，畸形或小叶化，多发生在一侧；严重时全株死亡，根部维管束变褐	*Fusarum oxysporium* Schl. sp. *fragariae* 称尖孢镰刀菌，属半知菌亚门真菌	病菌在病残体、土中、粪肥及种子上越冬，在分苗及灌溉时传播	50%多菌灵可湿性粉剂 600~700 倍液，50%苯菌灵可湿性粉剂 500 倍液，70%代森锰锌 500 倍液
草莓芽枯病	蕾和新芽染病后，萎蔫、青枯或猝倒，黑褐色枯死。叶部有白色或浅褐色蛛丝状霉	*Rhizoctonia solani* 称丝核菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝或菌核随病残体在土壤中越冬。气温低或连阴雨天气发病重	10%多抗霉素可湿性粉剂 500~1 000 倍液

6.**斜纹夜蛾**

分　　布　斜纹夜蛾（*Prodenia litura*）属鳞翅目夜蛾科。分布遍及全国各地，江西、湖北、浙江、湖南、江苏、安徽、河南、河北、山东等地发生较重。

为害特点　幼虫食叶、花蕾、花及果实，初食叶肉残留上表皮和叶脉，严重时可将叶吃光。并排泄粪便，造成污染和腐烂，使之失去商品价值。

形态特征　成虫体褐色，前翅灰褐色，斑纹复杂，内横线及外横线灰白色，波浪形，中间有白色条纹，在环状纹与肾状纹间，自前缘向后缘外方有 3 条白色斜线。后翅白色，无斑纹。前后翅常有水红色至紫红色闪光。卵扁半球形，初产黄白色，后转淡绿，孵化前紫黑色。老熟幼虫土黄色、青黄色、灰褐色或暗绿色，背线、亚背线及气门下线均为灰黄色及橙黄色。蛹棕红色，纺锤形。

发生规律　华北地区每年发病 4~5 代，长江流域年发生 5~6 代，世代重叠，在华南地区可终年为害。在上海地区，常年越冬代成虫始见期 5 月中旬至 6 月中旬，6~9 月为害严重。成虫夜间活动，对黑光灯有趋光性，幼虫一般 6 龄，3 龄前食叶，4 龄进入暴食期。幼虫老熟后，作土室化蛹越冬。

防治方法　及时中耕除草，除尽田间及周围的杂草，减少产卵场所。斜纹夜蛾成虫均具有较强的趋光性和趋化性，成虫发生期可利用黑光灯、频振式杀虫灯、性诱剂、糖醋液（配方是糖 6 份:醋 3 份:白酒 1 份:水 10 份和 90%敌百虫 1 份）等进行诱杀。

在卵孵化盛期，最好掌握在2龄幼虫始盛期施药，可喷施48%毒死蜱乳油600~1 000倍液、15%安打悬浮剂4 000倍液、50%辛硫磷1 000倍液、50%马拉硫磷500~800倍液、90%灭多威可溶性粉剂3 000倍液、25%甲萘威乳油200~500倍液、97%敌百虫可溶性粉剂500倍液、2.5%氟氯氰菊酯乳油1 000~2 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油1 000~2 500倍液、40%乙酰甲胺磷乳油500~1 000倍液、5%氟虫脲乳油2 000~2 500倍液、20%氰戊菊酯乳油800~1 500倍液、25%喹硫磷乳剂1 000倍液、80%敌敌畏乳油1 000倍液等。

幼虫4龄后夜出活动，因此施药应在傍晚前后进行。药剂可选用5%氟虫腈悬浮剂1 500倍液、20%甲氰菊酯乳油1 000倍液、5.7%百树菊酯乳油1 000倍液、20%虫酰肼胶悬剂2 000倍液、4.5%高效顺反氯氰菊酯乳油1 000倍液等，10天1次，连用2~3次。

7.白粉虱

分　　布　白粉虱(*Trialeurodes vaporariorum*)同翅目粉虱科。几乎遍布全国，是保护地栽培的一种主要害虫。

为害特点　成虫和若虫吸食植物汁液，被害叶片褪绿、变黄、萎蔫，甚至全株枯死；并分泌大量蜜液，严重污染叶片和果实，往往引起煤污病的大发生，还可传播病毒病。

形态特征　成虫淡黄色。翅面覆盖白蜡粉，翅脉简单，沿翅外缘有一排小颗粒。卵侧面观长椭圆形，基部有卵柄，插入植物组织中。初产淡绿，覆有蜡粉，后变褐，孵化前呈黑色。1龄若虫体长椭圆形，2~3龄淡绿色或黄绿色。蛹称伪蛹，椭圆形，初期体扁平，中央略高，黄褐色。

发生规律　温室一年可发生10余代，冬季在室外不能存活，以各虫态在温室越冬并继续为害。成虫羽化后交配产卵。也可进行孤雌生殖，其后代为雄性。由春至秋持续发展，夏季的高温多雨抑制作用不明显，到秋季数量达高峰。天敌有丽蚜小蜂和跳小蜂，尤以丽蚜小蜂最普通。

防治方法　提倡温室第一茬种植白粉虱不喜食的芹菜、蒜黄等较耐低温的作物。育苗前彻底熏杀残余虫口，清理杂草和残株，以及在通风口密封尼龙纱。覆银灰膜，拉成网眼状，可驱白粉虱。

大棚、温室熏蒸，用22%灭蚜灵烟雾剂，或用80%敌敌畏150g，水14kg，锯末40kg拌匀，均匀撒于植株行间，将大棚和温室密闭熏蒸。

由于粉虱世代重叠，在同一时间同一作物上存在各虫态，而当前药剂没有对所有虫态皆有效的种类，所以采用化学防治法，必须连续几次用药。可选用的药剂和浓度如下：10%噻嗪酮乳油1 000倍液、或25%灭螨猛乳油1 000倍液、2.5%氟氯氰菊酯乳油2 000倍液、20%甲氰菊酯乳油2 000倍液、90%灭多威可湿性粉剂1 000倍液、25%扑虱灵可湿性粉剂1 000~1 500倍液、10%联苯菊酯乳油1 000~2 000倍液、1.8%阿维菌素乳油2 000倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂1 500倍液、40%氧化乐果乳油1 000倍液、20%三氯杀螨醇乳油600倍液、50%马拉硫磷乳油1 000倍液，间隔5~7天1次，连喷2~3次。

8.草莓其他虫害

草莓其他虫害种类及防治方法见表62。

表62　草莓其他虫害

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
同型巴蜗牛(*Bradybaena similaris*)	初孵幼螺取食叶肉，留下表皮，稍大个体则用齿舌将叶、茎，严重者将苗咬断，造成缺苗	成虫体形与颜色多变，扁球形，体外一扁圆形螺壳，壳面红褐色至黄褐色	1年发生1代，3月初开始取食，4~5月和9月为害较重	8%灭蜗灵颗粒剂或10%多聚乙醛颗粒剂1.5g/m^2，6%密达颗粒剂1g/m^2

续表 62

害虫名称	为害特点	形态特征	发生规律	防治方法
大造桥虫（*Ascotis selenaria*）	幼虫食害叶片，将叶片吃成缺刻和孔洞，严重时将全叶吃光，仅剩叶脉	成虫淡灰褐色，散布黑色及黄色鳞片，前翅暗灰带白色	1年发生4代，3月下旬羽化，4~9月为害草莓	50%辛硫磷乳油500倍液，5%抑太保乳油1 500倍液
麻皮蝽（*Erthesina fullo*）	成虫、若虫刺吸汁液，果实成畸形，凹凸不平，严重时幼果脱落	成虫体稍宽大，棕黑褐色，密布刻点和皱纹，前翅膜质部黑色	1年发生1代，草莓发芽后活动，6月下旬~8月下旬发生较多	50%杀螟硫磷乳油800倍液，5%锐劲特悬浮剂2 000倍液
大蓑蛾（*Clania variegata*）	幼虫食害叶片呈孔洞或缺刻，严重时将叶片吃光	成虫体黑褐色前翅红褐色，后翅黑褐色。雌蛾无翅无足	1年发生1代，4~5月羽化，6月下旬~7月上旬发生较多	90%敌百虫2 000倍液
短额负蝗（*Atratomorpha sinensis*）	幼虫为害叶片，将叶片吃成缺刻似破布状	成虫体色多变，前翅狭长，后翅基部玫瑰色，后足为跳跃足	1年发生2代，4月孵化，6月下旬若虫羽化，7月下旬~8月上旬第二代孵化	5%来福灵乳油3 000倍液，48%毒死蜱乳油1 000~2 000倍液
草莓根蚜（*Aphis forbsi*）	群集在草莓根茎处的心叶及茎部吸食汁液，使生长不良，严重时可枯死	雌蚜体肥，全体青绿色，腹部稍扁	1年发生多代，5~6月为繁殖为害盛期	50%马拉硫磷乳油1 500倍液，50%辟蚜磷2 500倍液，2.5%溴氰菊酯3 000倍液
古毒蛾（*Orgyia antiqua*）	幼虫食害嫩芽，幼叶，将叶片食成缺刻或孔洞，严重时将叶片吃光	雌成虫纺缍形，翅退化。雄成虫体锈褐色，前翅苋褐色	1年发生1~3代，幼虫子能吐丝下垂借风力传播	10%吡虫啉可湿性粉剂1 500倍液，2.5%功夫菊酯乳油2 000倍液

9.草莓各生育期病虫害综合防治历

草莓各生育期病虫害综合防治历见表63。

表63 草莓保护地病虫害综合防治历

生育期	日期	防治对象	防治方法
育苗期	8月~9月	各种地下害虫，根腐病	土壤处理，清除各种病虫
定植缓苗期至展叶期	10月~11月	芽枯病、青枯病、根腐病、炭疽病、蛇眼病、草莓寄生线虫、红蜘蛛、白粉虱、蚜虫、蓟马	75%百菌清可湿性粉剂500~800倍液，80%代森锰锌可湿性粉剂600~800倍液，1.8%阿维菌素乳油3 000~4 000倍液，50%辛硫磷乳油500~1 000倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂，20%速螨酮可湿性粉剂2 000~4 000倍液
开花结果期	12月	灰霉病、疫霉果腐病，螨类	50%多菌灵可湿性粉剂500倍液，1.8%阿维菌素乳油2 000~3 000倍液，2.5%功夫乳油3 000~4 000倍液
采果期	1月~2月	灰霉病、疫霉果腐病	10%多抗霉素可湿性粉剂500~700倍液，80%代森锰锌可湿性粉剂500~600倍液、20%银果可湿性粉剂500~800倍液，1.8%阿维菌素乳油2 000~3 000倍液，Bt乳剂500~1 000倍液
第二批花、果期	3~4月	灰霉病、疫霉果腐病、蓟马、蛾类	防治时可参考上述药剂

十二、柿树病虫草害防治策略与农药应用技术

柿子在浅山丘陵地区面积发展迅速，为了保证丰产丰收，病虫害防治工作应及时配合进行。据记载，柿树已知病害有 20 多种，害虫有 170 种，其中柿子主要的病害有炭疽病、角斑病和圆斑病，为害严重的害虫有柿蒂虫、柿长绵粉蚧、草履蚧、柿星尺蠖等，由于柿树树体高大，给病虫害防治带来了诸多不便，在制定防治方法时能够地面防治的尽量把害虫控制在上树以前。

1.**柿树炭疽病**

分布为害 该病在我国发生很普遍。华北、西北、华中、华东各省区都有发生。此病主要为害果实、枝梢和苗木枝干，树叶发病较少。

症　　状 果实发病初期，在果面上先出现针头大、深褐色或黑色小斑点，后病斑扩大呈近圆形、凹陷病斑，直径达 5mm 以上。病斑中部密生轮纹状排列的灰色至黑色小粒点(分生孢子盘)。空气潮湿时病部涌出粉红色黏稠物(分生孢子团)。1 个病果上一般有一至多个病斑，多则达 10 余个。受害果变红变软，提早脱落。新梢发病初期，产生黑色小圆斑，后扩大呈椭圆形的黑褐色斑块，中部凹陷纵裂，并产生黑色小粒点，病斑长 10~20mm，宽 7~12mm，新梢易从病部折断，严重时病斑以上部位枯死。病树轻者树上枯枝累累，重则整株枯死。叶片受害时，先在叶尖或叶缘开始出现黄褐斑，逐渐向叶柄扩展。病叶常从叶尖焦枯，叶片易脱落。

病　　原 有性阶段 *Glomerella cingulata* 称球壳菌，属子囊菌亚门真菌。无性阶段 *Gloeosporium kaki* 称柿盘长孢菌，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗聚生于分生孢子盘内，无色，具 1 至数个隔膜，顶端着生分生孢子。分生孢子无色，单胞，圆筒形或长椭圆形。

发生规律 病菌主要以菌丝体在枝梢病斑中越冬，也可在病果、叶痕和冬芽中越冬，翌年初春即可产生分生孢子进行初次侵染。分生孢子主要借助风雨、昆虫传播，侵害新梢和幼果。病菌从伤口、气孔等孔口侵入。病菌侵入后有一个潜伏期，从伤口侵入，潜伏 3~6 天后发病；从其他孔口侵入，潜伏 6~10 天后发病。炭疽病在多雨季节为发病盛期，因一般多雨季节气温已高，雨水多，空气湿度大，光照不足，利于病菌发育，每下次雨，产生 1 次分生孢子，侵入树体 1 次，成为暴发性病害。因为炭疽病害喜欢高温高湿气候，其消长与降水关系密切，雨后气温升高，易出现发病高峰。夏季多雨年份发病重，干旱年份发病轻。土质黏重，排水不良，偏施氮肥，树势生长不良，病虫为害严重的柿园发病亦严重。此外，管理粗放、树势衰弱易发病。

防治方法 雨季到来之前，应完善水系配套，保证雨止田干，及时降湿。改善通透，防止园内郁闭。通过夏剪剪除密挤枝、瘦弱枝、病虫枝，改善园内通风透光条件，降低田间湿度。多施有机肥，增施磷、钾肥，不偏施氮肥，培养中等偏强的树势。冬季结合修剪，彻底清园，剪除病枝梢，摘除病僵果；生长季及时剪除病梢、摘除病果，减少再侵染菌源。

苗木处理 引种苗木时，应除去病苗或剪去病部，并用 1:4:80 波尔多液或 20%石灰液浸苗 10 分，然后再定植。

在发芽前，喷 1 次 0.5~1 波美度石硫合剂，再用 5kg 生石灰加 1kg 硫磺粉加 15kg 清水调匀涂白树干至分枝处，以减少初次侵染源。

在春梢、夏梢、秋梢抽出刚展叶时喷洒杀菌剂保护嫩梢，开花前及时喷药保护花蕾。在幼果期从落花期开始用药，一般间隔 15~20 天喷药 1 次，连喷 2~3 次杀菌剂保护幼果。常用药剂除石硫合剂外，也可喷洒 2%嘧啶核苷类抗生素或 45%硫磺胶悬剂 200~300 倍液，或 15%三唑酮可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液，1.5%多氧霉素可湿性粉剂 600~800 倍液，40%氟硅唑乳油 3 000 倍液，50%甲基硫菌灵可

湿性粉剂 800 倍液。发病严重的地区，可在发芽前加喷 5 波美度石硫合剂。注意在第 2 次生理落果前不宜使用含铜杀菌剂。

2.**柿角斑病**

分布为害 该病在我国发生很普遍。华北、西北、华中、华东各省区以及云南、四川、台湾等省都有发生。主要为害柿和君迁子的叶片及果蒂，造成早期落叶，枝条衰弱不成熟，果实提前变软脱落，严重影响树势和产量，并诱发柿疯病。

症　　状 叶片受害初期正面出现不规则形黄绿色病斑，边缘较模糊，斑内叶脉变为黑色。以后病斑逐渐加深成浅黑色，10 多天后病斑中部退成浅褐色。病斑扩展由于受叶脉限制，最后呈多角形，其上密生黑色绒状小粒点，有明显的黑色边缘。病斑大小 2~8mm，病斑自现出至定型约需 1 个月。柿蒂发病时，病斑发生在蒂的四角，呈淡褐色，形状不定，由蒂的尖端逐渐向内扩展。蒂两面均可产生绒状黑色小粒点，落叶后柿子变软，相继脱落，而病蒂大多残留在枝上。因枝条发育不充实，冬季容易受冻枯死。

病　　原 *Cercospora kaki* 称柿尾孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗基部菌丝集结成块，半球形或扁球形，暗橄榄色，其上丛生分生孢子梗。分生孢子梗短杆状，不分枝，稍弯曲，尖端较细，不分隔，淡褐色，其上着生 1 个分生孢子。分生孢子棍棒状，直或稍弯曲，上端稍细，基部宽，无色或淡黄色，有隔膜 0~8 个。

发生规律 柿角斑病病菌以菌丝体在病蒂、病叶内越冬，第 2 年环境条件适宜时，产生大量分生孢子，通过风雨传播，进行初次侵染。河南、河北等地 6~7 月借助雨水传播，自叶背侵入。因此，阴雨较多的年份，发病严重。8 月为发病盛期，随后便大量落叶、落果。病蒂常能在树上残存 2~3 年，病菌继续生存，成为每年初次侵染的主要病源。病菌越冬量与发病轻重也有关系，树上残留病蒂多的树，发病早而严重。

防治方法 增施有机肥料，改良土壤，促使树势生长健壮，以提高抗病力。注意开沟排水，以降低果园湿度，减少发病。从落叶后到第 2 年发芽前，彻底摘除树上残存的柿蒂，剪去枯枝烧毁，以清除病源。在北方柿区，只要彻底摘除柿蒂，即可避免此病成灾。

喷药保护要抓住关键时间，一般北方地区为 6 月下旬至 7 月下旬，即落花后 20~30 天。可用 1:5:400~600 波尔多液喷 1~2 次、喷 65%代森锌可湿性粉剂 500~600 倍液、64%杀毒矾可湿性粉剂 500 倍液、65%福美锌可湿性粉剂 300~500 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂600 倍液、40%多硫悬浮剂 400 倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂 500 倍液、45%噻菌灵悬浮剂 1 000 倍液、50%多菌灵 500 倍液。南方柿区，因温度高，雨水较多，喷药时间应稍提前，可参考当地物候期，提早10 天左右，可喷药 2~3 次，药剂与北方相同。

3.**柿圆斑病**

分布为害 柿圆斑病俗称柿子烘，是柿树重要病害之一。该病分布于河北、河南、山东、山西、陕西、四川、江苏、浙江、北京等省、直辖市。发病后可造成早期落叶，柿果提早变红、变软、脱落，对树势和产量均有较大影响。

症　　状 主要为害叶片、也能为害柿蒂。叶片染病，初生圆形小斑点，叶面浅褐色，边缘不明显，后病斑转为深褐色，中部稍浅，外围边缘黑色，病叶在变红的过程中，病斑周围现出黄绿色晕环，后期病斑上长出黑色小粒点，严重者仅 7~8 天病叶即变红脱落，留下柿果。后柿果亦逐渐转红、变软，大量脱落。柿蒂染病，病斑圆形褐色，病斑小。

病　　原 *Mycpspjaerella nawae* 称柿叶球腔菌，属子囊菌亚门真菌。子囊果洋梨形或球形，黑褐色，顶端具孔口。子囊生于子囊果底部，圆筒状或香蕉形，无色。子囊里含有 8 个子囊孢子排成两列，

子囊孢子无色，双胞，纺锤形，具 1 隔膜，分隔处稍缢缩。分生孢子无色，圆筒形至长纺锤形，具隔膜 1~3 个。

发生规律 病菌以未成熟的子囊壳在病叶上越冬，翌年 6 月中旬至 7 月上旬子囊壳成熟，并喷发出子囊孢子，通过风雨传播，萌发后从气孔侵入。一般于 8 月下旬至 9 月上旬开始出现症状，9 月下旬病斑数量大增，10 月上中旬病叶大量脱落。由于本菌在自然条件下不产生分生孢子，故没有再侵染，所以初侵染的多少就决定了当年发病的轻重。因此，上年病重落叶多，当年 6~8 月雨早、雨多，该病将严重发生。另外，树势的强弱和病害发生也有密切的关系。弱树和弱枝上的叶片易感病，而且病叶变红快，脱落早；地力差或施肥不足，均可导致树势衰弱，发病往往比较严重。

防治方法 秋末冬初及时清除柿园的大量落叶，集中深埋或烧毁，以减少初侵染源。增施基肥，干旱柿园及时灌水。改良土壤，合理修剪，雨后及时排水，促进树势健壮，增强抗病能力。

及时喷药预防。一般掌握在 6 月上中旬，柿树落花后，子囊孢子大量飞散前喷洒 1:5:500 波尔多液或 70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、64%杀毒矾可湿性粉剂 500 倍液、36%甲基硫菌灵悬浮剂 400 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 600~800 倍液，65%福美胂 500~700 倍液、或 75%百菌清可湿性粉剂 800~1 000 倍液、或 50%异菌脲可湿性粉剂 800 倍液，或 50%敌菌灵可湿性粉剂 500 倍液、或 50%大富丹可湿性粉剂 600 倍液、或 40%多硫悬浮剂 400 倍液、或 50%退菌特可湿性粉剂 600 倍液，可大大减轻病情。一般地区，集中喷药 1 次即可，但在重病区第 1 次药后半个月再喷 1 次，则效果更好。

4.柿树其他病害

柿树其他病害种类及防治方法见表 64

表 64 柿树其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
柿黑星病	嫩叶呈圆形黑褐色斑点，边缘黑色，叶脉、叶柄和嫩梢上的病斑凹陷，椭圆形，黑色	*Fusicladium kaki* 称柿黑星孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝或分生孢子在新梢的病斑上，或病叶、病果上越冬。5 月间借风雨传播	64%杀毒矾可湿性粉剂 500 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500 倍液
柿疯病	发芽展叶不整齐，花少易落。叶片小，叶脉变黑。枝干木质部有黑色条纹，枝条丛生徒长	MLO 类菌体	通过嫁接或汁液接触及介体昆虫斑衣蜡蝉、血斑叶蝉等传染	注射 0.1%的盐酸四环素液
柿叶枯病	叶斑为圆形褐色斑点，果实上病斑暗褐色，星状开裂	*Plestalozzia diospyri* 称黑色孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝或分生孢子盘在病组织内越冬。一般 6 月始发，7~9 月份盛发	65%代森锌可湿性粉剂 500~800 倍液，65%福美锌可湿性粉剂 300~500 倍液
柿白粉病	叶片病斑近圆形，有时有黄色晕圈，叶背呈淡紫色。后期产生黑色的小粒点	*Phyllacitinia kakicola* 称白粉菌，属子囊菌亚门真菌	以子囊壳在落叶上越冬，翌年 4 月开始侵入，通过风传播	70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液，50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液

5.柿长绵粉蚧

分 布 柿长绵粉蚧（*Phenacoccus pergandei*）属同翅目粉蚧科，又名柿绵粉蚧、柿粉蚧，俗称柿虱子，是河南柿区的主要害虫之一。分布于河南、河北、山东、江苏等地。

为害特点 若虫和成虫聚集在柿树嫩枝、幼叶和果实上吸食汁液为害。枝、叶被害后，失绿而枯焦变褐；果实受害部位初呈黄色，逐渐凹陷变成黑色，受害重的果实，最后变烘脱落。受害树轻则造成

树体衰弱，落叶落果；重则引起枝梢枯死，甚至整株死亡，严重影响柿树产量和果实品质。

形态特征 雌成虫体长约 4mm，扁椭圆形，全体浓褐色，触角丝状，9 节；足 3 对；无翅；体表被覆白色蜡粉，体缘具圆锥形蜡突 10 多对，有的多达 18 对。雄成虫体长约 2mm，翅展 3.5mm 左右，体色灰黄，触角似念珠状，上生茸毛；3 对足；前翅白色透明较发达，翅脉 1 条分 2 叉，后翅特化为平衡棒；腹部末端两侧各具细长白色蜡丝 1 对。卵圆形，橙黄色。若虫与雌成虫相似，仅体形小，触角、足均发达。1 龄时为淡黄色，后变为淡褐色。雄蛹为裸蛹，长约 2mm，形似大米粒。

发生规律 该虫华北地区 1 年发生 1~2 代，江苏、浙江 1 年发生 4~5 代，广西 1 年发生 5~6 代。以 3 龄若虫在枝条上和树干皮缝中结大米粒状的白茧越冬。翌年春柿树萌芽时，越冬若虫开始出蛰，转移到嫩枝、幼叶上吸食汁液。长成的 3 龄雄若虫脱皮变成前蛹，再次蜕皮而进入蛹期；雌虫不断吸食发育，约在 4 月上旬变为成虫。雄成虫羽化后寻找雌成虫交尾，后死亡，雌成虫则继续取食，约在4月下旬开始爬到叶背面分泌白色绵状物，形成白色带状卵囊，卵产于其中。每雌成虫可产卵 500~1 500 粒，橙黄色。5 月上旬开始孵化，5 月中旬为孵化盛期。初孵若虫为黄色，成群爬至嫩叶上，数日后固着在叶背主侧脉附近及近叶柄处吸食为害。6 月下旬脱第 1 次皮，8 月中旬脱第 2 次皮，10 月下旬发育为 3 龄，陆续转移到枝干的老皮和裂缝处群集结茧越冬。

防治方法 结合冬剪，剪除虫枝；刮树皮后集中烧毁；直接擦刷虫体。

柿长绵粉蚧的最佳防治时期是卵孵化盛期，并且要狠抓越冬若虫的防治。若虫越冬量大时，可于初冬或柿树发芽前喷 1 次波美 5 度石硫合剂、95%机油乳剂、15%~20%柴油乳剂，或 8~10 倍液的松脂合剂，消灭越冬若虫，效果好，药害也轻；在卵孵化盛期和第 1 龄若虫发生期，连续喷 2 次 40%毒死蜱乳油 1 500 倍液、40%氧化乐果乳油 1 000~1 500 倍液、80%敌敌畏乳剂 1 000 倍液、40%乐果乳油 1 000 倍液、20%菊乐合酯乳剂 2 000 倍液、30%乙酰甲胺磷乳剂 500 倍液，防治效果也比较好。

6.柿蒂虫

分　　布 柿蒂虫（*Stathmopoda massinissa*）属鳞翅目举肢蛾科，又叫柿举肢蛾、柿实蛾、钻心虫、柿烘虫等。分布于河北、山西、山东、河南、陕西、安徽、江苏等省柿产区。

为害特点 以幼虫为害柿果的害虫。幼虫在果实贴近柿蒂处为害，造成柿果早期发红、变软脱落，致使小果干枯，大果不能食用，造成严重减产。由此而称被害果为“柿烘”、“旦柿”、“黄脸柿”。该虫为害严重时造成大幅度减产。

形态特征 成虫体长 5.5~7.0mm，体暗紫褐色。头部黄褐色，复眼红褐色。触角丝状，柄节长、稍扁，翅展 15~17mm；前后翅均狭长，披针形，缘毛长，前翅近顶端有 1 条由前缘斜向外缘的黄色带状纹。后足长，静止时向后方举起。卵椭圆形，初为乳白色，后变为粉红色，上有白色短毛。幼虫老熟时体长约 10mm，头部黄褐色，体背面有“X”形皱纹，并在中部有一横列毛瘤，各毛瘤上有 1 根白毛。蛹褐色，稍扁平，气门向外突出。

发生规律 该虫每年发生 2 代，以老熟幼虫在树皮裂缝或根颈附近土里结茧越冬。越冬幼虫于 4 月中下旬化蛹，5 月上旬成虫开始羽化，盛期在 5 月中旬。5 月下旬第 1 代幼虫开始为害幼果。幼虫孵化后先吐丝将果柄蒂连同身体缠住，不让柿果落地，而后将果柄吃成环状，从果柄皮下钻入果心，粪便排果外。6 月下旬至 7 月上中旬幼虫老熟，一部分在果内，一部分在枝皮下结茧化蛹。第 2 代幼虫在 7 月中旬至柿果采收期陆续为害柿果，被害果由黄绿色变橘红色，变软脱落。8 月下旬以后，老熟幼虫开始离果结茧越冬。

防治方法 冬季、春季柿树发芽前，刮去枝干上老粗皮，集中烧毁，可以消灭越冬幼虫，并结合涂白或刷胶泥，以防止残存幼虫化蛹和羽化成虫。如果刮得仔细、彻底，效果显著。中部地区在 6 月中下旬，8 月中下旬，每隔 1 周左右摘除虫果 1 次，连续 3 次，可收到良好的防治效果。

药剂防治 5月中旬和7月中旬，2代成虫盛期或卵孵化期，树上喷药1~2次，药剂可选用灭幼脲3号3 000倍液，90%晶体敌百虫、50%敌敌畏、50%杀螟松、50%辛硫磷乳油1 000倍液，或40%乐果乳剂800~1 000倍液、或40%甲萘威胶悬剂800倍液、或2.5%溴氰菊酯5 000倍液、或50%马拉硫磷乳油1 500倍液、或10%联苯菊酯乳油6 000~8 000倍液、或20%速灭杀丁乳油2 000~3 000倍液、20%氯马乳油或10%澳马乳油2 000~2 500倍液注意将药喷到果柄、果蒂上，才能收到好的防治效果。

7.**草履蚧**

分　布 草履蚧(*Drosicha corpulenta*)又叫草履硕蚧。在河南、河北、山东、山西、陕西、江苏、江西、福建等地均有分布。此虫寄主较杂，可以为害多种果树和林木。

为害特点 若虫和雌成虫将刺吸口器插入嫩芽和嫩枝吸食汁液，致使树势衰弱，发芽迟，叶片瘦黄，枝梢枯死，为害严重时造成早期落叶、落果，甚至整株死亡。

形态特征 雌成虫体长10mm左右，扁椭圆形似草鞋，赤褐色，披白色蜡粉。雄成虫体长约5mm，紫红色，有1对翅淡黑色，触角念珠状、黑色，腹部背面可见8节，末端有4个较长的突起。卵椭圆形，初产时黄白色，渐呈赤褐色。若虫似雌成虫，赤褐色，触角棕灰色，第3节色淡。雄蛹长约5mm，圆筒形，褐色，外披白色绵状物。

发生规律 该虫1年发生1代，以卵在寄主植物根部周围的土中越夏、越冬。翌年1月中下旬越冬卵开始孵化，若虫孵出后暂时停居在卵囊内，随着温度上升，当日最高气温在8~10℃持续几天后陆续出土上树，2月中旬至3月中旬出土盛期。若虫多在中午前后沿树干爬到嫩枝顶部的顶芽、叶腋和芽腋间，待新叶初展时群集顶芽上刺吸为害，稍大后喜在直径5cm左右粗细的枝上取食，并以阴面为多。3月下旬至4月下旬第2次蜕皮后陆续转移到树皮裂缝、树干基部、杂草落叶中、土块下，分泌白色蜡质薄茧化蛹，5月上旬羽化。雄成虫飞翔力弱，略有趋光性。雌若虫第3次蜕皮后变为雌成虫，交配后沿树干下爬到根部周围的土层中产卵，卵产于白色绵囊中进行越夏、越冬，雌虫产卵后即干缩死去。田间为害期为3~5月，6月以后树上虫量减少。

防治方法 秋、冬季结合果树栽培管理，翻树盘、施基肥等措施，挖除土缝中、杂草下及地堰等处的卵块烧毁。

药剂防治 若虫上树初期，在柿树发芽前喷3~5波美度石硫合剂，发芽后喷40%甲萘威胶悬剂800倍液或80%敌敌畏乳油或48%乐斯本乳油或50%马拉硫磷或50%辛硫磷乳油1 000倍液。

8.**柿树其他害虫**

柿树其他害虫种类及防治方法见表65。

表65　柿树其他害虫

害虫名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
柿星尺蠖(*Percnm giraffata*)	初孵幼虫啃食背面叶肉，幼虫长大后分散为害将叶片吃光，或吃成大缺口	成虫复眼黑色，触角黑褐色；雌蛾丝状，雄蛾短羽状。前、后翅均为白色，翅面分布许多不规则黑斑。幼虫头部黄褐色，有许多白色颗粒状突起	华北每年发生2代，幼虫害为盛期在7月中下旬，8月末至9月上中旬	90%敌百虫800~1 000倍液、或50%杀螟松乳油1 000倍液、或50%辛硫磷乳油1 200倍液
柿血斑叶蝉(*Erythroneura* sp.)	以成虫或若虫群集叶背面叶脉附近，刺吸汁液，使叶面出现失绿斑点	成虫全体浅黄白色，头部向前成钝圆锥形突出，小盾片基部有橘黄色"V"形斑，若虫与成虫相似，体略扁平，黄色，体毛白色明显	一年发生3代以上。6月上、中旬孵化，7月上中旬常造成严重为害	20%叶蝉散乳油800倍液或25%速灭威可湿性粉剂600~800倍液

续表 65

害虫名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
柿绒蚧（*Eriococcus kaki*）	叶脉受害后有黑斑，若虫和成虫为害果实，被害处出现凹陷，由绿变黄，最后变黑	体节明显，紫红色。触角3节，体背面有刺毛。腹部边缘有白色弯曲的细毛状蜡质分泌物，若虫卵圆形或椭圆形，初孵化时血红色	年生4代，6月上中旬~9月中下旬为害较重	40%乐果乳油800倍液，2.5%溴氰菊酯乳油3 000~3500倍液
山东广翅蜡蝉（*Ricania shantungensis*）	成、若虫刺吸枝条、叶的汁液，产卵于当年生枝条内，致产卵部以上枝条枯死	成虫淡褐色略显紫红，被覆稀薄淡紫红色蜡粉。前翅宽大，底色暗褐至黑褐色，被稀薄淡紫红蜡粉，而呈暗红褐色；后翅淡黑褐色，半透明。初龄若虫，体被白色蜡粉	年生1代，翌年5月间孵化，为害至7月底，8月中旬进入羽化盛期，9月下旬~10月上旬进入产卵盛期	20%杀灭菊酯乳油5 000倍液、或40%氰戊菊酯乳油6 000倍液

十三、核桃病虫草害防治策略与农药应用技术

核桃病害有30多种，核桃害虫有179种，其中核桃的腐烂病、枝枯病、黑斑病和炭疽病对核桃为害严重，核桃举肢蛾是核桃的重要害虫，由于各地环境、气候、管理措施的差异，重点防治的对象也不尽相同，在制定防治方法时能够地面防治的尽量把害虫控制在上树以前。

1.核桃炭疽病

分布为害 核桃炭疽病在河南、山东、河北、山西、陕西、四川、江苏、辽宁等地均有不同程度发生，在新疆核桃上为害较严重，主要为害果实，果实受害后早期脱落或核桃仁不饱满，发病严重年份造成减产。

症　　状 主要为害核桃、核桃楸的果实，亦为害叶、芽、嫩枝，苗木及大树均可受害。果实受害后，病斑初为黑褐色，近圆形，后变黑色凹陷，由小逐渐扩大为近圆形或不规则形，于中央产生许多褐色至黑色小点，多呈同心轮纹状排列，为病菌的分生孢子盘，天气潮湿时涌出粉红色的分生孢子团。发病条件适时直径3mm的小病斑既可产生分生孢子盘和分生孢子，随后变成粉红色的小突起，1个病果上可达19个病斑，病斑扩大或片后，整个果实变暗褐色最后腐烂，变黑、发臭，果仁干瘪。叶片感病后发生黄色不规则病斑，在叶脉两侧呈长条状枯斑，在叶缘发病呈约1cm宽的枯黄色病斑。严重时全叶变黄造成早期落叶。苗木和嫩枝、芽感病后，常从顶端向下枯萎，叶片焦枯脱落。

病　　原 有性态 *Glomerella cingulata* 称围小丛壳，属子囊菌门真菌。无性态为 *Gloeosporium rufomaculans* 称盘长孢状刺盘孢，属半知菌亚门真菌。子囊壳褐色，球形至梨形，具喙，子囊平行排列在壳内，无色，棍棒状，内生8个子囊孢子单孢无色，圆筒形，略弯曲。分生孢子盘在果实的表皮下，褐色，未见刚毛。分生孢子圆柱形，单孢无色。

发生规律 病原菌以菌丝体在病果、病叶、病枝和芽鳞中越冬，翌年4~5月形成分生孢子，借风雨及昆虫传播，从伤口和自然孔口侵入，潜育期4~9天。各地发病时期不同，河南、山东、江苏多在6月下旬或7月发病，河北在8月份发病严重。每年发病早晚和发病轻重与雨水大小、降雨早晚关系密切。通常降雨早，降水多，空气湿度大，发病早而重且蔓延快；干旱少雨年份发病则轻。园内密蔽、通风透光不良及地下水位高时发病较重，反之则较轻。病果多分布在树冠中部和内膛，顶部和下部则病果较少。不同核桃类型和品种抗炭疽病能力有所不同。核桃园和苹果园距离近时发病也重。

防治方法 及时从园中捡出落果病果，扫除病落叶，结合冬剪，剪除病枝，集中烧毁。栽植早实矮冠品种时，注意合理密植，行距间通风透光良好。

发芽前喷洒波美3~5度石硫合剂，消灭越冬病菌。展叶期和6~7月间各喷洒1:0.5:200倍波尔多液一次。

发病严重的核桃园，于5~6月发病期间，喷洒70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800~1 000倍液、40%退菌特可湿性粉剂800倍液、25%炭特灵可湿性粉剂500倍液、或50%多菌灵可湿性粉剂1 000倍液、或50%咪鲜胺可湿性粉剂800倍液、10%多氧霉素可湿性粉剂1 000~1 500倍液，并与1:2:200倍波尔多液交替使用。间隔半月喷1次，喷2~3次。

2.**核桃枝枯病**

分布为害 核桃枝枯病在河南、山东、河北、陕西、山西、江苏、浙江、云南、黑龙江、吉林、辽宁等省均有发生和为害。

症　状 多发生在1~2年生枝条上，严重地块病枝率可达20%~30%，造成大量枝条枯死，影响树体发育和核桃产量。该病为害核桃、野核桃、核桃楸和枫杨和枝条及干，尤其是1~2年生枝条，病菌先侵害幼嫩的短枝，从顶端开始渐向下蔓延直至主干。被害枝条皮层初呈暗灰褐色，后变为浅红褐色或深灰色，大枝病部下陷，病死枝干的木栓层不散生很多黑色小粒点，直径0.2~0.3mm，即病原的分生孢子盘。受害枝上叶片逐渐变黄脱落，枝皮失绿变成灰褐色，逐渐干燥开裂，病斑围绕枝条一周，枝干枯死，甚至全树死亡。湿度大时，从分生孢子盘上涌出大量黑色短柱状分生孢子，湿度再增高则形成长圆形，直径约1~3mm的黑色孢子团块。

病　原 有性阶段 *Melanconium juglandinum* 称核桃黑盘壳菌，属子囊菌亚门真菌。无性阶段 *Melanconium oblongum* 称矩圆黑盘孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子盘埋生在寄主表皮下，后突破表皮露出；分生孢子梗密生在分生孢子盘上，不分枝，浅灰色或无色；分生孢子着生在分生孢子梗顶端，卵圆形至椭圆形，多两端钝圆，有的一端略尖，暗褐色，单胞。子囊壳埋生在子座里，子囊孢子双胞，隔膜在细胞中部，浅色或无色。

发生规律 病原为弱寄生菌，以分生孢子盘或菌丝体在枝条、树干的病部越冬。翌春条件适宜时产生的分生孢子借风雨、昆虫从伤口或嫩稍进行初次侵染，发病后又产生孢子进行再次侵染。5~6月发病，主要为害生长衰弱的老树和粗放管理或结果过量造成树势衰弱的枝条。管理水平较高、生长健壮树受害明显减轻。空气湿度大和雨多年份发病较重，受冻和抽条严重幼树易感病。冬季低温或干旱年份发病较重，可以发展到5~6年生枝上或大枝上。山坡地发病较重。

防治方法 加强核桃园栽培管理，增施肥水，增强树势，提高抗病能力。彻底清除病株、枯死枝，集中烧毁。核桃剪枝应在展叶后落叶前进行，休眠期间不宜剪锯枝条，引起伤流而死枝死树。

冬季或早春树干涂白。涂白剂配制方法为：生石灰12.5kg，食盐1.5kg，植物油0.25kg，硫磺粉0.5kg，水50kg。

刮除病斑。如发现主干上有病斑，可用利刀刮除病部，并用1%硫酸铜消毒伤口后，涂刷40%福美胂可湿性粉剂30~50倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂50倍液、波美3~5度石硫合剂或5%菌毒清水剂30倍液涂抹消毒。

喷药保护。发芽前可喷波美3度石硫合剂，或40%福美胂可湿性粉剂100倍液。生长季节可喷50%退菌特可湿性粉剂800~1 000倍液、或70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液、或45%代森铵水剂1 000倍液、或70%代森锰锌可湿性粉剂1 000~1 200倍液、或90%三乙膦酸铝可湿性粉剂1 000倍液，半个月左右喷1次，交替使用，共喷2~3次。

3.**核桃黑斑病**

分布为害 核桃黑斑病又名核桃细菌性黑斑病“核桃黑”黑腐病，遍及河南全省，在其他各省核桃产区均有发生。

症　　状 为害核桃叶片、新梢、果实及雄花和苗木。在嫩叶上病斑褐色，多角形，在较老叶片上病斑呈圆形，中央灰褐色，边缘褐色，有时外围有黄色晕圈，中央灰褐色部分有时形成穿孔，严重时病斑互相连接。有时叶柄也可出现边缘褐色，中央灰色，外围有黄晕圈病斑，枝梢上病斑长形，褐色，稍凹陷，严重时病斑包围枝条使上部枯死。果实受害初期表面出现小而稍隆起的油浸状褐色软斑，后迅速扩大渐凹陷变黑，外围有水渍状晕纹，果实由外向内腐烂直核壳。如果果核尚未变硬前，病菌向核内蔓延为害种仁，最后全果变黑而脱落。

病　　原 *Xanthomonas juglandis* 称黄单胞杆菌属的核桃黄单胞杆菌，属细菌。菌体短杆状，极生1鞭毛。菌落黄色，光滑，有黏性。

发生规律 病原细菌在感病果实、枝梢、芽或茎的病斑上越冬，翌春细菌自病斑内溢出，借风雨和昆虫传到叶、果及嫩枝上，也可入侵花粉后借花粉传播。细菌自气孔、皮孔、蜜腺及各种伤口（虫伤、日灼伤、冰雹伤等）侵入，核桃举肢蛾蛀果伤口最易受细菌侵染。病害的潜育期，果实上为5~34天，叶片上为8~18天，一般为10~15天。5月中旬左右开始发病。发病与雨水关系密切，雨后病害常迅速蔓延。展叶及花期最易感病。

防治方法 选择抗病品种，加强土肥水管理，山区注意刨树盘，蓄水保墒，保持树体健壮生长，增强抗病能力。及时清除病叶、病果、病枝和核桃采收后脱下的果皮，集中烧毁或深埋。及时防治核桃举肢蛾等害虫，采果时避免损伤枝条。

谨防蛀果害虫。蛀果害虫主要是核桃举肢蛾，5月中、下旬成虫羽化前，喷撒4.5%甲敌粉2~3kg/亩，撒后中耕，使药混入。在幼虫发生期，可用20%杀灭菊脂2 000~2 500倍液喷雾防治，减少蛀果，减轻病害。

核桃发芽前喷洒1次波美3~5度石硫合剂；展叶时喷洒1:0.5:200倍液波尔多液，或用70%农用链霉素可湿性粉剂7 000倍液、40万单位青霉素钾盐5 000倍液、或50%甲基硫菌灵可湿性粉剂500~800倍液、或70%消病灵可湿性粉剂1 000倍液，于雌花开花前、开花后和幼果期各喷1次。

4.核桃腐烂病

分布为害 该病在西北、华北各省及山东、山西、安徽等省的核桃产区均有发生和为害。从幼树到大树均有受害。特别是新疆核桃产区发展较重，病株率可达80%左右。

症　　状 核桃腐烂病主要为害枝干树皮，因树龄和感病部位不同，其病害症状也不同，大树主干感病后，病斑初期隐藏在皮层内，俗称“湿囊皮”。有时多个病斑连片成大的斑块，周围聚集大量白色菌丝体，从皮层内溢出黑色粉液。发病后期，病斑可扩展到长达20~30cm。树皮纵裂，沿树皮裂缝流出黑水（故称黑水病）干后发亮，好似刷了一层黑漆，幼树主干和侧枝受害后，病斑初期近于梭形，呈暗灰色，水浸状，微肿起，用手指按压病部，流出带泡沫的液体，有酒糟气味。病斑上散生许多黑色小点，即病菌的分生孢子器。当空气湿度大时，从小黑点内涌出橘红色胶质丝状物，为病菌的分生孢子角。病斑沿树杆纵横方向发展，后期病斑皮层纵向开裂，流出大量黑水，当病斑环绕树干一周时，导致幼树侧枝或全株枯死。

病　　原 *Cytcospora juglandis* 称胡桃壳囊孢，属半知菌门真菌。分生孢子器埋生在寄主表皮的子座中。分生孢子器形状不规则，多室，黑褐色具长颈，成熟后突破表皮外露。分生孢子单胞无色，香蕉状。

发生规律 病菌以菌丝体或子座及分生孢子器在病部越冬。翌春核桃树液流动后，遇有适宜发病条件，产出分生孢子，分生孢子通过风雨或昆虫传播，从嫁接口、剪锯口、伤口等处侵入，病害发生

后逐渐扩展。直到越冬前才停止，孢子器成熟后涌出孢子角。生长期可发生多次侵染。春秋两季为发病高峰期，特别是在4月中旬至5月下旬为害最重。一般在核桃树管理粗放，土层瘠薄，排水不良，肥水不足，树势衰弱或遭受冻害及盐害的核桃树易感染此病。

防治方法 对于土壤结构不良、土层瘠薄、盐碱重的果园，应先改良土壤，促进根系发育良好。并增施有机肥料。合理修剪，及时清理剪除病枝、死枝、刮除病皮，集中销毁。增强树势，提高抗病能力。早春及生长期及时刮治病斑，刮后用50%甲基硫菌灵可湿性粉剂50倍液、或45%晶体石硫合剂21~30倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 000倍液消毒。用40%福美胂50~100倍液，也可用菌毒清5%水剂20~50倍液，或托福油膏（甲基托布津:福美胂:凡士林油为1:1:8）。此病易复发，夏秋应及时检查补治。刮口应光滑，平整，以利愈合。以春季为重点，其次是秋季，但常年检查及刮治不能放松，刮下的病屑应及时收集烧毁，避免人为传染。

5.核桃其他病害

核桃其他病害种类及防治方法见表66。

表66 核桃其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
核桃白粉病	在叶背出现明显的块状白粉层，秋后，在白粉层上产生初为黄白色，后成黄褐色，最后变成黑褐色的小颗粒	*Microsphaera akebiae* 称木通叉丝壳，属子囊菌门真菌	以闭囊壳在病落叶上越冬。借气流传播，6~7月开始发病，以夏末秋初的新叶最易受害	50%苯菌灵可湿性粉剂800倍液，12.5%腈菌唑乳油或30%特富灵可湿性粉剂3 000倍液
核桃溃疡病	树皮出现褐色水渍状小病斑，后相连使枝条普黄褐色枯死，其上长出小黑点状突起	*Dothiorella gregaria* 称聚生小穴壳菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在当年病皮内越冬，5月下旬分生孢子大量形成，借风雨传播，多从伤口侵入，发病达高峰	3~5波美度石硫合剂或2%硫酸铜液、10%碱水（碳酸钠）、10%甲基硫菌灵
核桃褐斑病	叶片正面生褐色或灰白色近圆形病斑，边缘紫褐色，外围有黄色晕圈。果上生凹陷黑斑，后变黑腐烂	*Marssonina juglandis* 称胡桃盘二孢，属半知菌亚门真菌	病菌主要在病落叶上过冬，6月初开始发病，7~8月为发病盛期。多雨年份发病较重	50%硫菌灵可湿性粉剂800倍液、70%甲基托布津可湿性粉剂800倍液
核桃木腐病	为害核桃的木质部，造成木质腐烂，被害部长出覆瓦状、灰白色小型子实体。	*Schizophyllum commune* 称裂褶菌，属担子菌亚门真菌。	以菌丝体在被害部越冬，借风雨传播，自伤口侵入，伤口多、干旱、贫瘠地的衰弱木发病重。	五氯酚钠250~300倍液或50%退菌特可湿性粉剂200倍液

6.核桃举肢蛾

分 布 核桃举肢蛾（*Atrijuglans hetaohei*）属鳞翅目，举肢蛾科。又名核桃黑或黑核桃。分布于河南、河北、山西、陕西、甘肃、四川、贵州等核桃产区。此虫仅为害核桃。

为害特点 幼虫蛀入果实后蛀孔现水珠，初期透明，后变为琥珀色。幼虫在表皮内纵横穿食为害，虫道内充满虫粪，一个果内幼虫可达几头，多者30余头。被害处果皮发黑，并逐渐凹陷、皱缩，使整个果皮全部变黑，皱缩变成黑核桃，有的果实呈片状或条状黑斑。核桃仁（子叶）发育不良，表现干缩而黑，故又称为“核桃黑”。早期钻入硬壳内的都分幼虫可蛀种仁，有的蛀食果柄，破坏维管束组织，引起早期落果。有的被害果全部变黑干缩在枝条上。

形态特征 雌蛾体长 5~8mm，翅展 13mm；雄虫体长 4~7mm，翅展 12mm，全体黑褐色，有光泽。复眼红色，触角丝状，下唇须发达，从头部前方向上弯曲。头部褐色被银灰色大鳞片。腹部有黑的相间的鳞毛。前翅黑褐色，端部 1/3 处有 1 月牙形白斑，后缘基部 1/3 处有一椭圆白斑；后翅褐色，有金光。足白色有褐斑，后足较长，静止时向侧后上方举起，故称举肢蛾。卵长圆形，初产时为乳白色，后渐变为黄白色、黄色或淡红色，孵化前呈红褐色。幼虫：初孵幼虫体乳白色，头部黄褐色；老熟幼虫体淡黄白色，各节均有白色刚毛，头部暗褐色，腹足趾钩为单序环状，臀足趾钩为单序横带。蛹：纺锤形，被蛹，黄褐色。茧椭圆形，褐色，常黏附草沫及细土粒。

发生规律 在河南一年发生 2 代，以老熟幼虫在树冠下 1~3cm 深的土内，石块与土壤间或树干基部皮缝内结茧越冬。第 2 年 6 月上旬至 7 月化蛹，蛹期 7 天左右，6 月下旬为化蛹盛期。6 月下旬至 7 月上旬为羽化盛期。成虫昼伏夜出，白天多栖息在核桃下部叶片背面及地面草丛中，晚 7 时左右飞翔、交尾和交卵。卵多散产在两果相接处。幼虫孵化后在果面上爬行后蛀入果实，在青皮纵横串食，不转果为害。7 月中旬开始咬穿果皮脱果入土结茧越冬。第二代幼虫蛀果时核壳已经硬化，主要在青果皮内为害，8 月上旬至 9 月上旬脱果结茧越冬。一般深山区被害重，川边河谷地和浅山区受害轻；阴坡比阳坡被害重；沟里比沟外重；荒坡地比耕地被害重；5、6 月份干旱的年份发生较轻，成虫羽化期多雨潮湿的年份发生严重。

防治方法 冬、春细致春耕翻树盘，消灭土中越冬成虫或虫蛹。8 月上旬摘除树上被害果并集中处理。

喷药防治成虫，成虫羽化出土前，可用 50%辛硫磷乳剂 200~300 倍液树下喷洒，然后浅锄或盖一薄层土。

关键期树上喷药。以 5 月下旬至 6 月上旬和 6 月中旬至 7 月上旬，为两个防治关键期。可喷5%高效氯氰菊酯乳油 3 000 倍液、或 2.5%溴氰菊酯乳油 3 000 倍液、或 20%甲氰菊酯乳油 2 500 倍液、或 20%菊·马乳油 2 000 倍液、或 50%辛硫磷乳油 1 500 倍液、或 50%杀螟松乳油 1 000 倍液、或50%敌敌畏乳油 1 000 倍液、10%联苯菊酯乳油 6 000~8 000 倍液、20%氰戊菊酯乳油 2 000~3 000 倍液、或 40%乐果乳油 1 000 倍液喷洒树冠和枝干，每隔 10~15 天喷 1 次，连喷 2~3 次，可杀死羽化成虫、卵和初孵幼虫。

7.木橑尺蠖

分　　布 木橑尺蠖(*Culula panterinaria*)鳞翅目，尺蛾科。别名木橑尺蛾、核桃尺蠖、洋槐尺蠖、木橑步曲。该虫分布于河北、河南、山东、山西、陕西、四川、台湾、北京等省、直辖市。

为害特点 主要以幼虫为害叶片，小幼虫将叶片吃成缺刻与孔洞，是一种暴食性害虫，发生量大时 3~5 天即可将叶片全部吃光而留下叶柄，群众又称其为“一扫光”。此虫发生密度大时大片果园叶片吃光，造成树势衰弱，核桃大量减产。

形态特征 成虫体长 17~31mm，翅展 54~78mm，翅体白色，头棕黄，复眼暗褐，触角雌丝状，雄短羽状。胸背有棕黄色鳞毛，中央有 1 浅灰色斑纹，前后翅均有不规则的灰色和橙色斑点，中室端部呈灰色不规则块状，在前后翅外线上各有 1 串橙色和深褐色圆斑，但隐显差异大；前翅基部有 1 个橙色大圆斑。雌腹部肥大末端具棕黄色毛丛；雄腹瘦，末端鳞毛稀少。卵椭圆形初绿渐变灰绿，近孵化前黑色，数+粒成块上覆棕黄色鳞毛。幼虫体色似树皮。体上布满灰白色颗粒小点。蛹初绿色后变黑褐色，表面光滑。

发生规律 在山西、河南、河北每年发生 1 代。以蛹隐藏石堰根、梯田石缝内，以及树干周围土内 3cm 深处越冬，也有在杂草、碎石堆下越冬的。次年 5 月上旬羽化为成虫，7 月中下旬为盛期，8 月底为末期。7 月上旬孵化出幼虫，幼虫爬行很快，并能吐丝下垂借风力转移为害。8 月中旬老熟幼虫坠地

上，少数幼虫顺树干下爬或吐丝下垂着地化蛹。大发生年份，往往有几十或几百头幼虫聚在一起化蛹成“蛹巢”。在春旱年份，蛹的自然死亡率高，5月份降雨较多，成虫羽化率高，幼虫发生量大，为害严重。

防治方法 用黑光灯诱杀成虫或清晨人工捕捉，也可在早晨成虫翅受潮湿时扑杀。成虫羽化前在虫口密度大的地区组织人工于早春、晚秋挖蛹集中杀死。

在3龄前用药防治，各代幼虫孵化盛期，特别是第1代幼虫孵化期喷90%敌百虫800~1 000倍液、50%杀螟松乳油1 000倍液、50%辛硫磷乳油1 200倍液、50%马拉硫磷乳油800倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油5 000倍液、20%甲氰菊酯乳油2 000倍液、30%杀虫威乳油1 000倍液、25%亚胺硫磷乳油1 000倍液、50%辛敌乳油1 500~2 000倍液、30%氧乐氰乳油2 000~3 000倍液、5%氯氰菊酯乳油3 000倍液、10%联苯菊酯乳油6 000~8 000倍液、20%氰戊菊酯乳油3 000~4 000倍液，均可收较好效果。

8.核桃其他害虫

核桃其他害虫种类及防治方法见表67。

表67 核桃其他害虫

害虫名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
云斑天牛（Batocera hornsfiedi）	幼虫蛀食皮层、韧皮部，后逐渐深入木质，蛀成粗大的纵的或斜的隧道，树干被害后流出黑水；成虫啃食新枝嫩皮，使新枝枯死	成虫体黑色或黑褐色，密披灰色绒毛，前胸背中央有一对肾形白色毛斑。翅鞘白斑形状不规则。幼虫体略扁，淡黄白色	2~3年1代，越冬成虫于5~6月间咬羽化孔钻出树干，6月中旬进入孵化盛期，7月上中旬为为害盛期	40%乐果乳油500倍液，注射80%敌敌畏乳剂200倍液
银杏大蚕蛾（Dictyiploca japonica）	幼虫为害严重时大部分被吃掉，只剩下满树的叶脉及幼果，造成衰老核桃树干枯死亡	成虫体色有黄褐、灰褐、深褐等。前翅顶角雄突伸较明显宽圆；后翅中室端有1个大眼斑，中心紫色或黑色，幼虫银灰色微带黄绿	1年只发生1代，5月下旬至6月上旬，幼虫进入5龄暴食期	90%敌百虫1 000倍液，10%联苯菊酯乳油6 000倍液，20%氰戊菊酯乳油3 000倍液
芳香木蠹蛾（Cossus cossus orientalis）	幼虫为害树干根颈部和根部的皮层和木质部，被害树叶片发黄，叶缘焦枯，树势衰弱，根颈部皮层剥离，敲击树皮有内部空的感觉	成虫体灰褐色；前翅灰褐色，基半部银灰色，幼虫略扁，背面紫红色有光泽，体侧红黄色，腹面淡红至黄色	东北、华北2年1代，5月中旬开始羽化，6~7月为成虫盛发期	40%乐果乳油或50%敌敌畏乳油1 000倍液；25%喹硫磷乳油30~50倍液

十四、板栗病虫草害防治策略与农药应用技术

据记载，板栗已知病害有20多种，板栗害虫有258种，其中栗树干枯病是板栗的毁灭性病害，板栗白粉病的为害也较重，为害板栗最为严重的是栗实象甲，栗大蚜等。由于各地环境、气候、管理措施的差异，重点防治的对象也不尽相同，在制定防治方法时能够地面防治的尽量把害虫控制在上树以前。

1.板栗干枯病

分布为害 板栗干枯病又名栗疫病、栗胴枯病，为世界性栗树病害，曾在欧美各国广为流行，几乎毁灭了所有的栗林，造成巨大损失。我国板栗被世界公认为是高度抗病的树种。近年来板栗干枯病在四川、重庆、浙江、广东、河南等地均有发生，部分地区已造成严重为害。

症　　状 发病初期病部表皮出现圆形或不规则的褐色病斑，病部皮层组织松软、稍隆起，有时流出黄褐色汁液，剥开病皮可见病部皮层组织溃烂，木质部变红褐色、水浸状，有浓酒糟味。以后病斑不断增大，可侵染树干一周，并上下扩展。病斑干燥后树皮纵裂，春季在受害树上可见许多橙黄色疣状子座，直径 1~3mm，雨天潮湿进，从子座内排出黄色卷须状的分生孢子角，秋后，子座变为橘红色，内部形成子囊壳。病皮下和木质部之间，常生有白色羽毛状扇形菌丝层，后变为黄褐色。

病　　原 *Endothia parasitica* 称核菌纲球壳菌目寄生内座壳菌，属子囊菌亚门真菌。子座圆锥状，红棕色，内生分生孢子器，分生孢子梗单生，分生孢子圆桶形，无色。

发生规律 病原菌以子座和扇状丝层在病皮内越冬，分生孢子和子囊孢子均能侵染，分生孢子于 5 月开始释放，借雨水、昆虫、鸟类从伤口侵入，子囊孢子于 12 月上旬成熟释放，借风传播，也从伤口侵入寄主。新病斑始现于 3 月底或 4 月初，扩展很快，至 10 月逐渐停止。该病菌为弱寄生菌，栗园荒废，管理不善，过度修枝，树势衰弱，人畜破坏，都会引起树势衰退而诱发此病。病菌可随苗木传到外地，还能潜伏到栎树上为害，以后再转移到栗树上。

防治方法 禁止病区的苗木、接穗运往无病区，可阻止有毒菌系的侵染，这也是防治板栗干枯病的重要途径。加强栗园管理，适时施肥、灌水、中耕、除草，以增强树势，提高抗病力，并及时防治蛀干害虫，严防人畜损伤枝干，减少伤口侵染。及时剪除病死枝，对病皮、病枝，应带出栗园，彻底烧毁，防止病菌在园内飞散传播。

刮治病斑 刮除主干和大枝上的病斑，深达木质部，涂 40%腐烂敌或 843 康复剂原液、或 5%菌毒清 100~200 倍液、或 80%乙蒜素乳油 200~400 倍液，并涂波尔多液作为保护剂。

发芽前，喷 1 次 2~3 波美度的石硫合剂，在树干和主枝基部涂刷 40%腐烂敌或 40%福美胂可湿性粉剂 80~100 倍液。4 月中下旬可用 40%福美胂可湿性粉剂 100~200 倍液喷树干。发芽后，再喷 1 次 0.5 波美度石硫合剂，保护伤口不被侵染，减少发病机率。

2.板栗白粉病

分布为害 板栗白粉病是为害板栗树的主要病害之一。该病分布于河北、河南、山东、江苏、浙江、安徽、广西、贵州等省、自治区。

症　　状 主要为害栗幼树、叶片、新梢，受害叶片干枯或早期脱落。先于叶面产生不规则形的褪绿斑，后在褪绿斑上渐产生白色粉层，即病原菌的菌丝体、分生孢子梗和分生孢子。秋季在白色粉层上产生黑褐色颗粒状物，即病原菌的有性世代子囊壳。叶正面、背面均可产生白色粉层。嫩叶和嫩枝被害表面布满灰白色粉状霉层，严重时幼芽、嫩叶不能伸展而形成皱缩和卷曲，凹凸不平，叶片失绿早期落叶。进入秋季受害叶片的白粉层上出现许多黄色小颗粒，后变成黑色，即病菌的闭囊壳，内藏子囊和子囊孢子。

病　　原 *Pyllactinia roboris* 称球针白粉菌，属子囊菌亚门真菌。闭囊壳上生球针状附属丝。闭囊壳内包有子囊，子囊内有子囊孢子。子囊孢子椭圆形，单细胞。

发生规律 病菌以闭囊壳在落叶和病梢上越冬。次年春季 4~5 月份闭囊壳产生子囊孢子，放出后借风传播。子囊孢子在叶片、嫩梢上萌发，长出芽管，从气孔侵入。此后，叶表面上长出菌丝体和大量分生孢子，再传播侵染。1 年中可侵染数次。8~9 月份菌丝体形成闭囊壳，9~10 月份成熟越冬，菌丝体消失。干旱季节此病仍能流行，多雨季有利于发生和流行。密植丰产园，枝叶郁闭，光照不足，通风

不良，氮肥过多，易发生此病。

防治方法 推广抗病良种，秋后扫除园内落叶，集中烧毁。结合冬剪，剪除病枝。早春经常检查，及时摘除病芽、病梢。对土层瘠薄，营养条件差的感病栗园在结合药剂防治的同时，以施硼、磷、钾为主，少量施氮肥增加营养，提高栗树的抗病性能和挂果率。

药剂防治。在春季栗树展叶后，发病初期，于5月份以前每隔15天树冠喷洒20%三唑酮可湿性粉剂0.1%~0.125%的稀释液、或25%退菌特可湿性粉剂1%的稀释液、或50%甲基托布津可湿性粉剂0.1%~0.125%的稀释液。

生长季节发现病株时喷0.2~0.3波美度石硫合剂、40%福星乳油8 000~10 000倍液、30%特福灵可湿性粉剂4 000~5 000倍液、25%粉锈灵可湿性粉剂1 500~2 000倍液、2%加收米水剂500倍液、2%农抗120水剂、2%武夷菌素水剂200~300倍液、20%粉锈灵可湿性粉剂1 000~1 500倍液、50%退菌特可湿性粉剂800~1 000倍液、70%甲基托布津可湿性粉剂1 000~1 200倍液均可，开花后10天再喷药1次。

3.板栗其他病害

板栗其他病害种类及防治方法见表68。

表68 板栗其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
板栗溃疡病	主干、侧枝上产生红褐色不规则形病斑，病皮略肿胀，失水后干缩下陷，呈暗褐色	*Coryneum kunzei Corda* var. *castaneae* 属半知菌亚门真菌	以分生孢子盘、子囊壳和子囊孢子在病斑内越冬。3月下旬至4月上、中旬病菌开始活动，5~6月为发病高峰期	涂1:1:20的波尔多液或3~5波美度的石硫合剂、5%的碱水

4.栗实象甲

分 布 栗实象甲(*Curculio dawidi*)又名栗实象鼻虫，属鞘翅目，象甲科，可为害板栗、茅栗，榛子等，是栗园主要害虫。

为害特点 成虫取食嫩枝和幼果，成虫在栗蓬上咬一孔产卵其中，幼虫在果内为害，幼蓬受害后易脱落，后期幼虫为害种仁，果内有虫粪，幼虫脱果后种皮上留有圆孔，被害果易霉烂。

形态特征 成虫体长7~9mm，宽3~4mm，黑褐色。头管细长，尤以雌性突出，超过体长。触角膝状，着生于头管的1/2~1/3处。前胸背板及鞘翅上有由白色鳞片组成的斑块，翅长2/5处有1条白色横纹。腹部灰白色。

发生规律 2年发生1代。以老熟幼虫在树冠下的土中越冬。夏季化蛹，蛹期约20天，8月间羽化为成虫，成虫羽化后先在土室内潜伏5~10天，而后钻出地面，成虫常在雨后1~3天大量出土。先到栗树上取食嫩枝补充营养，产卵期在8月上旬，盛期在8月中、下旬。幼虫孵化后即取食种仁，前期被害果常早脱落，幼虫脱果后入土做土室越冬，后期蛀入果实的幼虫采收期仍在果内，采收后在堆积场脱果入土作土室越冬。

防治方法 冬季深翻树下土壤，破坏越冬环境以杀死幼虫。板栗采收要及时，栗园采摘要干净，防止幼虫在栗园中随脱果入土越冬。

成虫防治 7~8月份，成虫发生期，树上喷施农药以杀死成虫。可喷40%乐果乳油1 000倍液、或50%杀螟松乳油800倍液、或20%杀灭菊酯5 000倍液、或2.5%溴氰菊酯5 000倍液、或4.5%高效氯氰菊酯乳油1 500倍液和40%甲胺磷乳油1 500倍液和混合液，每10天喷1次。共喷3次。

5.栗大蚜

分布为害 栗大蚜(*Lachnus tropicalis*)同翅目,大蚜科。别名栗大黑蚜、栗枝大蚜、黑大蚜。成、若虫群集枝梢上或叶背面和栗蓬上吸食汁液,影响枝梢生长。

形态特征 有翅胎生雌蚜体长约 4mm 黑色,被细短毛,腹部色较浅。翅色暗,翅脉黑色,前翅中部斜向后角处具白斑 2 个,前缘近顶角处具白斑 1 个。无翅胎生雌蚜体长约 5mm,黑色被细毛,头胸部窄小略扁平,占体长 1/3,腹部球形肥大,足细长。卵长椭圆形,初暗褐色,后变黑色具光泽。若虫多为黄褐色,与无翅胎生雌蚜相似,但体较小,色淡,后渐变深褐色至黑色,体平直近长椭圆形。有翅若蚜胸部发达,具翅芽。

发生规律 1 年发生多代,以卵于枝干皮缝处或表面越冬,阴面较多,常数百粒单层排在一起。翌年 4 月孵化,群集在枝梢上繁殖为害,5 月产生有翅胎生雌蚜,迁飞扩散至嫩枝、叶、花及栗蓬上为害繁殖,常数百头群集吸食汁液,到 10 月中旬产生有性雌、雄蚜,交配产卵在树缝、伤疤等处,11 月上旬进入产卵盛期。

防治方法 冬季刮皮消灭越冬卵。

药剂防治,早春发芽前喷 5%柴油乳剂或黏土柴油乳剂,杀卵。越冬卵孵化后及为害期,及时喷洒 30%桃小灵乳油 2 500 倍液、或 50%抗蚜威超微可湿性粉剂 2 000 倍液、或 30%氧乐氰乳油 2 000 倍液、或 50%灭蚜松乳油 1 000~1 500 倍液、或 10%氯氰菊酯乳油 3 000 倍液、或 20%氯马乳油 2 000 倍液、或 2.5%功夫乳油 3 000 倍液、或 40%氧化乐果乳油 2 000~3 000 倍液。

6.板栗其他害虫

板栗其他害虫种类及防治方法见表 69。

表 69 板栗其他害虫

害虫名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
栗瘿蜂(Dryocosmus kuriphilus)	幼虫分泌物刺激在其所在部位膨大成瘤,刚抽枝展叶时虫瘤为绿色,有的呈紫红色,后期虫瘤干枯	成虫体黑褐色,具光泽。触角丝状,胸部光滑,中胸背板侧缘略具饰边,背面近中央有 2 条对称的弧形沟;幼虫乳白色,体光滑	每年发生 1 代,5~6 月为孵化盛期,为害板栗枝干	50%杀螟松乳油 1 000~1 500 倍液,80%敌敌畏乳油或 25%喹硫磷乳油 2 000 倍液
栗皮夜蛾(Characoma ruficirra)	幼虫蛀入蓬内,可将果肉吃空,蓬刺变黄,干枯。被孵幼虫为害幼嫩叶片,吃成孔洞	成虫体浅灰黑色,触角丝状,前翅灰白色,近后缘处具黑色眼状斑,后翅浅灰色。初孵幼虫浅褐色,后变褐至绿褐色	年生 2~3 代。7 月下旬~8 月上旬为蛀蓬盛期	50%敌敌畏乳油 1 000 倍液、10%联苯菊酯乳油 6 000~8 000 倍液、5%抑太保乳油 2 000 倍液
栗实蛾(Laspeyresia splendana)	幼虫取食栗蓬,稍大蛀入果内为害。有者咬断果梗,致栗蓬早期脱落	成虫体银灰色,前翅灰黑色,后翅黄褐色,外缘为灰色。幼虫圆筒形,头黄褐色	年生 1 代,7 月中旬为产卵盛期,7 月下旬幼虫孵化,为害栗蓬	10%联苯菊酯乳油 6 000~8 000 倍液、20%氰戊菊酯乳油 2 000~3 000 倍液

十五、石榴病虫草害防治策略与农药应用技术

1.石榴干腐病

症 状 主要为害果实,也侵染花器、果苔、新梢。花瓣受侵部分变褐,花萼受害初期产生黑褐

色椭圆形凹陷小病斑，有光泽，病斑逐渐扩大变浅褐色，组织腐烂，后期产生暗色颗粒体，即分生孢子器。幼果受害，一般在萼筒处发生不规则形，像豆粒大小浅褐色病斑，逐渐向四周扩展直到整个果实腐烂，颜色由浅到深，形成中间黑边缘浅褐界线明显病斑。发病5~6天即可从先发病部位逐次向外产生黑点，子室内腐烂较快。成熟果发病后较少脱落，果实腐烂不带湿性，后失水变为僵果，红褐色。在贮藏期可造成果实腐烂，以后果面产生密集丛生小黑点。

病　　原　*Zythia versoniana* 称石榴鲜壳孢，属半知菌亚门真菌。分重型孢子器丛生于果皮内，红色，球形，切面内壁红色，外壁淡绿黄色。分生孢子梗束生内壁上，杆状，分生孢子梭形或纺缍形，无色，单胞。有性世代为 *Nectriella versoniana* 称石榴小赤壳菌，属子囊菌亚门真菌。子囊壳褐色表生，内壁上生满菌丝。子囊梭形至棍棒状，顶壁厚，无侧丝。子囊孢子梭形，无色。

发生规律　以菌丝或分生孢子存在于病果、病果苔、病枝内越冬。可从花蕾、花、果实侵入，有伤口时，发病率高而且快。主要靠雨水传播，风不能单独传播，风雨交加可导致石榴株间病菌扩散。病菌在花期即开始侵入，7、8月份高温季节为发病高峰期，萼筒内雄蕊较多，易存雨水，湿度高，一旦分生孢子传播到此处，很容易萌发侵染引起发病。

防治方法　冬季结合修剪将病枝、烂果等清除干净；夏季要随时摘除病落果，深埋或烧毁；注意保护树体，防治受冻或受伤；平衡施肥、人工授粉、抹钟状花蕾、合理修剪等措施，可提高树体抗病能力。

冬季清园时喷40%福美胂600倍液、或波美3~5度石硫合剂、或30%绿得保悬浮剂400倍液。

生长季、花前及花后各喷布一次1:1:160波尔多液，80%代森锰锌可湿性粉剂800倍液、或50%多菌灵可湿性粉剂800倍液、或47%加瑞农可湿性粉剂700倍液、或50%甲基硫菌灵可湿性粉剂700倍液；6月上旬喷布10%苯醚甲环唑水分散颗粒剂2 000倍液、或25%苯菌灵乳油800倍液；7月上旬至8月上旬喷布90%三乙膦酸铝可湿性粉剂600倍液、或70%甲基托布津1 000倍液+80%代森锰锌可湿性粉剂1 000倍液；8月下旬至9月上旬喷布1:1:180波尔多液。果实摘袋后再及时喷布90%三乙膦酸铝600倍液+50%多菌灵800倍液。

2.石榴褐斑病

症　　状　主要为害叶片和果实，引起前期落果和后期落叶。叶片受害侵染后，初为褐色小斑点，扩展后呈近圆形斑点。靠中脉及侧脉处呈方形或多角形。病斑边缘黑色至黑褐色，微凸，中间灰黑色，叶背面与正面的症状相同。果实上的病斑近圆形或不规则形，黑色稍凹陷，亦有灰色绒状小粒点，果着色后病斑外缘呈淡黄白色。

病　　原　*Cercospora punicae* 称叶角斑尾孢菌，属半知菌亚门真菌。子座球形、褐色，直径10~60μm，分生孢子梗束生，无色至淡褐色，0~1个隔膜，有小型孢子痕。分生孢子圆筒至倒棒状，直或弯，2~8个隔膜，淡褐色。

发生规律　病菌在带病的落叶上越冬，翌年4月形成分生孢子。5月开始发病，6月下旬到7月中旬为发病高峰，7月下旬到8月上旬受害叶片（春季萌发）脱落。到8月中下旬夏季萌发的病叶也开始脱落。雨水多，湿度大，石榴园密闭，光照不足，水肥不足，虫害严重等都能助长病害的发生与蔓延。

防治方法　冬季清园时，清除病残叶、枯枝，集中烧毁，以减少菌源。合理浇水，雨后及时排水，防止湿气滞留，增强抗病力。

药剂防治，初春时用80%五氯酚钠1 500倍液喷淋地面和植株，防止该病发生。在发芽前喷布波美5度的石硫合剂；发芽后喷洒140倍液等量式波尔多液、70%丙森锌可湿性粉剂800倍液、50%多菌灵可湿性粉剂800倍液、50%甲基硫菌灵·硫磺悬浮剂800倍液、25%苯菌灵·环己锌乳油800倍液、或

15%亚胺唑可湿性粉剂1 000倍液、50%退菌特可湿性粉剂600倍液，50%甲基硫菌灵可湿性粉剂800~1 000倍液，65%代森锌可湿性粉剂500~800倍液、40%氟硅唑乳油7 000倍液、12.5%腈菌唑乳油4 000倍液，防治4~6次，喷药时要注意喷匀喷细，不能漏喷，叶背、叶面均要喷到，可以取得良好的防治效果。

3.**石榴叶枯病**

症　　状　主要为害叶片，病斑圆形至近圆形，褐色至茶褐色，直径8~10mm，后期病斑上生出黑色小粒点，即病原菌的分生孢子盘。

病　　原　*Monochaetia pachyspora* 称厚盘单毛孢，属半知菌类真菌。分生孢子盘直径92~307μm。分生孢子纺锤形，两端细胞五色，中间细胞黄褐色，顶生1~2根附属丝。

发生规律　以分生孢子盘或菌丝体在病组织中越冬，翌年产生分生孢子，借风雨传播，进行初侵染和多次再侵染。夏秋季多雨或石榴园湿气滞留易发病。

防治方法　保证肥水充足，调节地温促根壮树，疏松土壤，抑制杂草，免于耕作。适当密植，通风透光好。

发病初期喷洒1:1:200倍波尔多液、或50%苯菌灵可湿性粉剂1 000倍液、47%加瑞农可湿性粉剂700倍液、30%碱式硫酸铜悬浮剂400倍液、27%铜高尚悬浮剂600倍液，隔10天左右1次，防治3~4次。

4.**石榴煤污病**

症　　状　主要为害叶片和果实，一般在叶片形成后就会染此病。病树的枝干、叶片上挂满一层煤烟状的黑灰，用手摸时有黏性。病树发芽稍晚，树势弱，正常花少，产量低，果实皮色青黑，品质下降。

病　　原　*Capnodium* sp.这类真菌菌丝体由细胞组成，呈串珠状，多生有刚毛，有时也生附着枝。子囊座瓶状，表生，座壁也由球形细胞组成。

发生规律　以菌丝体在病部越冬，借风雨或蚧壳虫活动传播扩散。该病发生主要诱因是昆虫在寄主上取食，排泄粪便及其分泌物，此外通风透光不良、温度高，湿气滞留发病重。

防治方法　发现蚧壳虫、蚜虫等刺吸式口器害虫为害时，及时喷洒0.9%爱福丁乳油 2 000倍液或48%毒死蜱乳油1 000倍液。

必要时喷洒65%甲霉灵可湿性粉剂1 000倍液、或15%亚胺唑可湿性粉剂2 500倍液、40%氟硅唑乳油8 000~9 000倍液、25%腈菌唑乳油7 000倍液，隔10天左右1次，连防2~3次。

5.**石榴其他病害**

石榴其他病害种类及防治方法见表70

表70　石榴其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
石榴疮痂病	病斑初呈水浸状黄褐色小点，渐变为红褐色，后期多斑融合成不规则疮痂状，粗糙，严重的龟裂	*Sphaceloma punicae* 属半知菌亚门真菌	以菌丝体在病组织中越冬，借风雨或昆虫传播，春季气温高于15℃，多雨湿度大	50%苯菌灵可湿性粉剂1 000倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂500倍液
石榴焦腐病	果实上或蒂部初生水渍状褐斑，后逐渐扩大变黑，后期产生很多黑色小粒点，即病原菌的分生孢子器	*Botryodiplodia theobromae* 属子囊菌门亚门真菌	以分生孢子器或子囊在病部或树皮内越冬，借风雨传播	20%龙克菌悬浮剂500倍液、40%波尔多液可湿性粉剂1 000倍液

续表 70

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
石榴曲霉病	染病果初呈水渍状湿腐，果面变软腐烂，后在烂果表面产生大量黑霉，即病菌分生孢子梗和分生孢子	*Aspergillus niger* 属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分生孢子在地上越冬，通过气流传播，湿度大易诱发此病	50%多菌灵可湿性粉剂800倍液或40%杜邦新星乳油7 000倍液
石榴枝孢黑霉病	果实初生褐色斑，后逐渐扩大，略凹陷，边缘稍凸起，湿度大时病斑上长出绿褐色霉层	*Cladosporium herbarum* 属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分生孢子在病果上或随病残体进入土壤中越冬，借风雨、粉虱传播蔓延，湿度大、粉虱多易发病	80%代森锰锌可湿性粉剂600倍液或40%多菌灵胶悬剂600倍液

6.**石榴茎窗蛾**

分布为害 石榴茎窗蛾(*Herdonia osacesalis*)属鳞翅目，窗蛾科，又名花窗蛾。是石榴的主要害虫之一，在我国石榴产区均有分布为害。幼虫钻蛀石榴干枝，严重地破坏了树形结构，是丰产、稳产的主要障碍因子之一。重灾果园为害株率达96.4%，为害枝率3%以上。

形态特征 成虫：体长10~17mm，翅展30~43mm。乳白色微黄，有丝光。前翅前缘有11~16条褐色斜纹，项角有1块不规则的褐色斑，斑下方内陷，弯曲呈钩状。臀角有条褐色斑纹，近后缘有数条短横纹。后翅白色透明，基横线、内横线、中横线、外横线均为茶褐色，有深色边，中横线下部分为2条。腹部白色，各节背面有茶褐色横带。腹部腹面和足内侧及各节间有白色毛。卵：椭圆形，初产时白色，渐变为褐色。幼虫：老熟幼虫体长30~35mm，青黄色，头褐色。前胸背板淡褐色，后部有3列深褐色弧形带，带上有钩刺。腹足4对，趾钩单序环状，臀足退化。第八腹节腹面有3个褐色楔形斑，其中间1个较尖细。腹部末节坚硬，深褐色，背面斜截，末端分叉，叉端呈钩状。蛹：体深褐色，头和腹末紫褐色。

发生规律 1年发生1代，以幼虫在蛀道内越冬。翌年4月初开始继续蛀食，5月下旬开始在蛀道内化蛹，6月下旬至7月上旬为化蛹盛期。6月中旬始见成虫，7月中、下旬为羽化盛期。幼虫于7月上旬开始孵化，7月下旬至8月上旬为孵化盛期，幼虫为害至11月上旬进入越冬态。成虫羽化后，白天隐蔽在寄主枝干上或叶背面，20~23时最活跃，并进行交尾，雌雄一生可交尾3~5次。幼虫孵化后在芽掖处蛀食，2~3天后蛀入新梢，新梢受害后3~5天即发生枯萎，极易发现。越冬前幼虫多仅蛀害当年新梢，越冬后幼虫继续向下蛀入2年生或多年生枝。当年在茎内蛀食为害至初冬，在茎内休眠越冬。翌年3月下旬恢复活动，继续向下为害，直至化蛹完成一个世代周期。

防治方法 人工剪除虫枝4月上旬石榴发芽后，及时剪除未发芽的枯枝，消灭其内的越冬幼虫。7月上旬后发现枯萎新稍后及时剪除，剪掉的虫枝及时烧掉，以消灭蛀入新梢的幼虫。

7月中旬至8月上旬在幼虫孵化盛期，可喷2.5%溴氰菊酯乳油3 000倍液、或敌马合剂1 000倍液、50%辛硫磷乳油1 000倍液、50%敌敌畏乳油800倍液、20%氰戊菊酯乳油2 000~3 000倍液、80%敌百虫可湿性粉剂1 000倍液喷树冠外围枝消，每隔15天喷1次，共喷3次，可杀卵和毒杀初孵幼虫。

对蛀入新梢的幼虫，用磷化铝片堵虫孔，先仔细查找最末一个排粪孔，用80%敌敌畏乳油500~800倍液、20%氰戊菊酯乳油1 000~1 500倍液、2.5%溴氰菊酯乳油1 000~1 500倍液，注入虫孔，然后把所有虫孔用泥堵封，防治效果达94%以上。

对蛀入 2~3 年生枝干内幼虫，用注射器从最下一个排粪孔处注入 500 倍液的敌敌畏或敌百虫，或 800 倍液的敌马合剂，然后用泥封口毒杀，防治率可达 100%。

7.石榴巾夜蛾

分　　布　石榴巾夜蛾(*Prarlleila stuposa*)属鳞翅目夜蛾科。在全国各产区均有分布，为害石榴等果树。

为害症状　其幼虫主要为害石榴，在 30~40cm 高的盆栽石榴上可有虫 10 条左右，严重时能将当年新叶吃尽，仅留新梢。在石榴枝叶间白天静伏不动，紧贴枝梗，幼龄期不易发现，稍大食量骤增。

形态特征　成虫：体长 18~20mm，翅展 43~46mm。头、胸、腹部褐色；前翅内线外弯，内线以内黑棕色；中部有一灰白色带，中带以内黑棕色，中带至外线黑棕色，外线黑色，顶角有 2 个黑斑。后翅棕赭色，中部有一白带。卵：馒头形，灰绿色，顶部钝圆，底部稍平。幼虫：老熟幼虫体长 40~50mm，灰褐色，蜕皮前色深，蜕皮后色浅，胴部腹面青灰色，背面棕褐色，密布不规则斑纹，酷似石榴树皮；腹部前端2~3 节常呈拱形弯曲向前爬行，腹足 4 对，前 2 对略退化，第一对最小。尾端稍扁平，臀足发达向后突出。蛹：体红褐色，体表被有白色蜡粉，似受潮发霉。蛹体腹末有臀棘 4 对，有 1 对明显粗壮，端部有弯钩。茧褐色。

发生规律　一年发生 4~5 代，以蛹在土中越冬。翌年 4 月石榴发芽时越冬蛹羽化为成虫，交尾产卵。卵多散产在树干上，每头雌虫平均产卵 90 粒左右，卵期 4~8 天孵化率 90%以上。幼虫体色与石榴树皮近似，白天虫体伸直紧伏在枝条背阴处不易发现，夜间活动取食幼芽和叶，老龄幼虫食量大，常将局部叶片吃光，仅留主脉。老熟幼虫化蛹于枝干交叉或枯枝等处。9 月末 10 月初老熟幼虫下树，在树干附近土中化蛹越冬。

防治方法　落叶至萌芽前的 11 月至翌年 3 月间，在树干周围挖捡越冬虫蛹。幼虫发生期人工捕捉幼虫喂食家禽。

在幼虫发生期喷洒 90%敌百虫 800~1 000 倍液、50%辛硫磷 1 500~2 000 倍液、40%氧化乐果1 000~1 500 倍液、35%伏杀磷乳油 600 倍液，20%杀灭菊酯乳油 1 500~2 000 倍液。

8.豹纹木蠹蛾

分　　布　豹纹木蠹蛾(*Zeuzera coffeae*)又名咖啡黑点蠹蛾，属鳞翅目豹蠹蛾科。在江苏、浙江、安徽、河南、山东等省石榴产区发生为害。

为害症状　被害枝基部木质部与韧皮部之间有 1 个蛀食环，幼虫沿髓部向上蛀食，枝上有数个排粪孔，有大量的长椭圆形粪便排出，受害枝上部变黄枯萎，遇风易折断。

形态特征　成虫：雌蛾体长 20~38mm，雄蛾体长 17~30mm，通体灰白色，前胸背面有 6 个蓝黑色斑点。前翅散生大小不等的青蓝色斑点。腹部各节背面有 3 条蓝黑色纵带，两侧各有 1 个圆斑。卵：长圆形，初为黄白色，后变棕褐色。幼虫：体长 20~35mm，赤褐色。上生白色细毛。头淡赤褐色，前胸背板前缘有 1 个近长方形的黑褐色斑，后缘具有黑色小刺。臀板及第二节基半部黑褐色。蛹：体赤褐色，腹部第二节至第七节背面各有短刺两排，第八腹节有 1 排。尾端有短刺。

发生规律　一年发生 1 代。以幼虫在枝条内越冬。翌年春季枝梢萌发后，再转移到新梢为害。被害枝梢枯萎后，会再转移甚至多次转移为害。5 月上旬幼虫开始成熟，于虫道内吐丝连缀木屑堵塞两端，并向外咬一羽化孔，即行化蛹。5 月中旬成虫开始羽化，羽化后蛹壳的一半露在羽化孔外，长时间不掉。成虫昼伏夜出，有趋光性。一头幼虫可为害枝梢 2~3 个。幼虫至 10 月中、下旬在枝内越冬。

防治方法　结合冬、夏剪枝，剪除虫枝，集中烧毁。于成虫羽化初期，产卵前利用白涂剂涂刷树干，可防产卵或产卵后使其干燥，而不能孵化。

用细钢丝从最上一个排粪孔向上捅，然后在孔内塞入蘸有 50%敌敌畏 100 倍液棉球或药泥堵杀

幼虫。

于5月中旬开始设置黑光灯诱杀成虫，7月份幼虫孵化期结合防治桃小食心虫，喷施40%水胺硫磷乳油1 500倍液、或20%氰戊菊酯2 000倍液、80%氧化乐果乳剂400~800倍液、5%来福灵乳油、10%赛波凯乳油3 000~5 000倍液，能有效地杀死幼虫。

成虫盛发期结合防治其他害虫喷2.5%氯氟氰菊酯乳油3 000倍液、21%灭杀毙乳油3 000~4 000倍液、2.5%联苯菊酯乳油1 500倍液、10%溴马乳油1 000倍液、20%菊马乳油1 500倍液、20%氯马乳油2 000倍液、30%桃小灵乳油2 500倍液等。

9.石榴病虫害各生育期综合防治策略与农药应用技术

近几年，石榴的栽培面积日益增大，但许多果农对其病虫害的防治还缺少经验，造成病虫害发生严重，石榴生产损失很大。现提出石榴病虫害防治历供参考。

(1)休眠期农药复配防治技术　11月至翌年3月为石榴休眠期，要做好清园工作。解草把，刮树皮，剪除病枝虫枝，摘虫茧，摘除并拣拾地面、树上僵果、病果，清扫落叶，集中烧毁或深埋，消灭越冬的桃蛀螟、刺蛾、龟蜡蚧、木蠹蛾、茎窗蛾等害虫以及干腐病、落叶病等病虫害的越冬病源菌。深翻树盘，拣拾虫蛹，消灭在土壤中越冬的桃小食心虫，步曲虫等。

3月下旬萌芽前全树喷波美3~5度石硫合剂或50~80倍液索利巴尔，消灭树上越冬的桃蛀螟、龟蜡蚧、刺蛾等害虫以及干腐病、落叶病的病源菌。

(2)萌芽、开花期农药复配防治技术　4~5月为石榴的萌芽开花期，这一时期的病害主要有干腐病、褐斑病，虫害主要有桃小食心虫、桃蛀螟、茶翅蝽、绒蚧、龟蜡蚧等。主干刷50倍液40%福美胂并加0.3%渗透剂防治干腐病。

树冠下土壤每株撒6%林丹粉、2.5%甲敌粉等0.15~0.25kg，树盘土锄松、耙平、防治桃小食心虫，步曲虫。树上喷菊酯类农药2 000~3 000倍液，并加入有内吸作用的有机磷农药，可选用50%辛硫磷800倍液，防治桃小、桃蛀螟、茶翅蝽、绒蚧、龟蜡蚧等害虫以及干腐病、落叶病。

(3)幼果期农药复配防治技术　6~7月是石榴的幼果期，主要病虫害有干腐病、落叶病、桃小食心虫、桃蛀螟、巾夜蛾、刺蛾、绒蚧、龟蜡蚧、茶翅蝽等。

摘桃蛀螟、桃小食心虫为害的虫果，辗轧或深埋，消灭果内害虫。剪除木蠹蛾、茎窗蛾虫梢烧毁或者深埋。

6月底可喷洒200倍液倍液量式波尔多液或40%多菌灵胶悬剂400倍液加入30%桃小灵乳油2 000倍液或20%氰戊菊酯乳油2 000倍液，防治干腐病、落叶病、桃小食心虫、桃蛀螟、木蠹蛾、龟蜡蚧等。

7月底喷洒40%代森锰锌或40%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液+20%甲氰菊酯、5%顺式氰戊菊酯3 000倍液、20%氰戊菊酯2 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳剂2 500倍液防治桃小食心虫、桃蛀螟、巾夜蛾、刺蛾、绒蚧、龟蜡蚧、茶翅蝽、干腐病、落叶病等。

(4)果实膨大期至成熟期农药复配防治技　8~9月果实逐渐成熟，要做果实的采前防治工作。剪虫梢，摘拾虫果烧毁、深埋或辗轧，防治桃蛀螟、桃小食心虫、木蠹蛾、茎窗蛾等。

树上喷药防治刺蛾、巾夜蛾、步曲虫、龟蜡蚧、干腐病、落叶病等。药剂可选用40%多菌灵或40%甲基硫菌灵500倍液+90%敌百虫或50%敌敌畏乳油1 000倍液。

防治茎窗蛾、木蠹蛾等蛀干类害虫，可用废注射器等工具，向孔道内灌入400倍液敌敌畏等或用棉球沾敌敌畏原液等杀虫剂，塞入孔内，外封黄泥，熏杀幼虫。

第三章　蔬菜病虫草害防治策略与农药应用技术

一、黄瓜病虫草害防治策略与农药应用技术

1.黄瓜霜霉病

分布为害　黄瓜霜霉病是黄瓜上最普通、为害最严重的病害之一。我国各地均有发生，对黄瓜生产造成极大损失。一般流行年份受害地块减产 20%~30%，重流行时达到 50%~60%，甚至毁种。

症　　状　苗期、成株期均可发病，主要为害叶片。子叶被害初呈褪绿色不规则小斑，扩大后变黄褐色。真叶染病，叶缘或叶背面出现水浸状不规则病斑，早晨尤为明显，病斑逐渐扩大，受叶脉限制，呈多角形淡褐色斑块，湿度大时叶背面或叶面长出灰黑色霉层。后期病斑破裂或连片，致叶缘卷缩干枯，严重的田块一片枯黄。

病　　原　*Pseudoperonospora cubensis* 称古巴假霜霉菌，属鞭毛菌亚门真菌。孢囊梗自气孔伸出，单生或 2~4 根束生，无色，基部稍膨大，上部呈 3~5 次锐角分枝，分枝末端着生一个孢子囊，孢子囊卵形或柠檬形，顶端具乳状突起，淡褐色，单胞。孢子囊可直接萌发，长出芽管，低温时，孢子囊释放出游动孢子 1~8 个，在水中游动片刻后形成休眠孢子，再产生芽管，从寄主气孔或细胞间隙侵入，在细胞间蔓延，靠吸器伸入细胞内吸取营养。

发病规律　病菌在保护地内越冬，翌春传播。也可随南方季风而传播来。夏季可通过气流、雨水传播。在北方，黄瓜霜霉病是从温室传到大棚或小拱棚，又传到春季露地黄瓜上，再传到秋季露地黄瓜上，最后又传回到温室黄瓜上。孢子囊萌发要求有水滴，当日平均气温在 16℃时，病害开始发生，日平均气温在 18~24℃，相对湿度在 80%以上时，病害迅速扩展。高于 30℃或低于 15℃发病受到抑制。在多雨、多雾、多露的情况下，病害极易流行。

防治方法　黄瓜地应选在地势较高，排水良好的地块。底肥施足，合理追施氮、磷、钾肥。雨后适时中耕，以提高地温，降低空气湿度。培育无病壮苗，育苗地生产地要隔离，苗床应与棚室隔开，定植时严格淘汰病弱苗。温室采取滴灌或覆膜暗灌。

种子处理：温汤浸种：用水量为种子量的 3 倍，水温在 50~55℃，恒温浸种 15 分钟，并不断的搅拌，待水温降至 25~28℃时再浸种 4~6 小时，淘洗干净后催芽。药剂浸种：用 1%高锰酸钾水溶液浸种，水温在 25~28℃浸种 30 分钟后捞出，置于 25~28℃条件下催芽。

土壤处理：苗床应选用无病虫土壤，底肥用充分腐熟的农家肥。用 25%多菌灵 1 000 倍拌药土“上铺下盖”，播种前将 1/3 药土铺在浇透水苗床面上，播种后再将 2/3 药土撒盖在种子面上。

应用烟剂：用 45%百菌清烟剂 200g/亩或 15%霜疫清烟剂 250g/亩，按包装分放 5~6 处，傍晚闭棚，由棚室里面向外逐次点燃，次日早晨打开棚室，进行正常田间作业。6~7 天熏 1 次，次数视病情而定。

采用粉尘剂防治：防治时不加水，效果好，发病前用 5%百菌清粉尘剂，发病初期用 7%防霉灵粉尘剂，每亩每次喷 1kg，早上或傍晚进行，隔 7 天喷 1 次，连喷 4~5 次。

发病前选用 70%代森锰锌可湿性粉剂 600 倍液，77%氢氧化铜可湿性粉剂 600 倍液，70%百德富可湿性粉剂 600 倍液，75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液等，间隔 10 天左右喷 1 次。

发病后选用58%甲霜灵·锰锌水分散粒剂600~800倍液,69%烯酰吗啉·锰锌可湿性粉剂1 000倍液,64%恶霜灵·锰锌可湿性粉剂400倍液,72%霜脲·锰锌可湿性粉剂600倍液,75%百菌清可湿性粉剂600倍液,40%乙膦铝可湿性粉剂250倍液,65%代森锌可湿性粉剂500倍液,52.5%抑快净水分散性粒剂2 000~2 500倍液,25%甲霜灵可湿性粉剂800倍液,50%克菌丹可湿性粉剂500倍液,72.2%普力克水剂800倍液,47%加福农600~800倍液,50%甲霜铜可湿性粉剂600~700倍液,36%纳农蔬福500倍,1.5%菌立灭1 000倍液。每7~10天喷一次,连喷3~6次。

与细菌性角斑病混合发生可在以上药剂中加入链霉素400万单位或98%土霉素原粉1 500倍液喷雾。

霜霉病白粉病混发时,可选用40%三乙膦酸铝可湿性粉剂200倍液加15%三唑酮可湿性粉剂2 000倍液。

霜霉病与炭疽病混发时,可选用40%三乙膦酸铝可湿性粉剂200倍液加25%多菌灵可湿性粉剂400倍液,25%多菌灵可湿性粉剂400倍液加75%百菌清可湿性粉剂600倍液。

2.黄瓜细菌性角斑病

分布为害 黄瓜细菌性角斑病在我国东北、内蒙古、华北及华东等地区普遍发生,尤其东北、内蒙古保护地受害严重,华北春大棚发病也很重,病叶率有的高达70%左右,是保护地黄瓜重要病害之一。

症　　状 主要为害叶片和瓜条。子叶染病,初呈水浸状近圆形凹陷斑,后微带黄褐色,干枯;真叶受害,初为水渍状浅绿色后变淡褐色,病斑扩大时受叶脉限制呈多角形。后期病斑呈灰白色,易穿孔。湿度大时,病斑上产生白色黏液。干燥时病部开裂,有白色菌膜。茎及瓜条上的病斑初呈水渍状,近圆形,后呈淡灰色,病斑中部常产生裂纹,潮湿时产生菌脓。果实后期腐烂,有臭味。

病　　原 *Pseudomonas syringae pv.lachrymans* 称丁香假单胞杆菌黄瓜角斑病致病型,属细菌。菌体短杆状相互呈链状连接,具端生鞭毛1~5根,有荚膜,无芽孢,革兰氏染色阴性。

发病规律 病菌在种子内外或随病株残体在土壤中越冬。翌年春由雨水或灌溉水溅到茎、叶上发病。通过雨水、昆虫、农事操作等途径传播。发病温度10~30℃,适温25~28℃,适宜相对湿度70%以上。塑料棚低温高湿利于发病。黄河以北地区露地黄瓜,每年7月中旬为角斑病发病高峰期,棚室黄瓜4~5月为发病盛期。

防治方法 培育无病种苗,用新的无病土苗床育苗;保护地适时放风,降低棚室湿度,发病后控制灌水,促进根系发育增强抗病能力。露地实施高垄覆膜栽培,平整土地,完善排灌设施,收获结束后清除病株残体,翻晒土壤等。

种子处理:用50%代森铵水剂500倍液浸种1小时;新植霉素200mg/kg浸种1小时,沥去水再用清水浸3小时;次氯酸钙300倍液,浸种30~60分钟;40%福尔马林150倍液浸1.5小时;或100万单位硫酸链霉素500倍液浸种2小时,72%农用链霉素3 000~4 000倍液浸种2小时,40%甲醛150倍液浸种90分钟,冲洗干净后催芽播种。

保护地药剂防治:发病初期,可喷5%加瑞农粉尘剂、5%防细菌粉尘剂、5%滴涕粉尘剂、10%乙滴粉尘剂、5%百菌清或10%脂铜粉尘剂1kg/亩。早上或傍晚进行,隔7天喷1次,连续3~4次。

发病初期喷药防治,可用农用链霉素200mg/kg、新植霉素20mg/kg、50%琥胶肥酸铜杀菌剂500倍液、50%代森铵水剂1 000倍液、50%代森锌可湿性粉剂500倍液、抗菌剂‘401’500倍液、14%络氨铜水剂300倍液、50%甲霜铜可湿性粉剂600倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂500倍液、60%琥·乙膦铝(DTM)可湿性粉剂500倍液、77%可杀得可湿性微粒粉剂400倍液、2%春雷霉素液剂26~54mg/L、47%春·王铜可湿性粉剂700倍液,78%波·锰锌可湿性粉剂500倍液、40%细菌快

克可湿性粉剂600倍液、50%氯溴异氰尿酸可溶性粉剂1200倍液、60%琥铜·乙铝·锌可湿性粉剂500倍液、50%丰护安500倍液、27%绿乳铜500倍液、20%细菌净500倍液、50%绿得保可湿性粉剂500倍液、27%铜高尚悬浮剂400倍液、77%氢氧化铜可湿性粉剂600~800倍液，每5~7天喷1次，连喷3~4次。

黄瓜细菌性角斑病与霜霉病并发时可用如下药剂：30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂500倍液，72%农用链霉素可溶性粉剂4 000倍液，1:4:600铜皂液，1:2:300~400波尔多液、40万单位青霉素钾盐对水稀释成5 000倍液、50%甲霜铜可湿性粉剂600倍液、50%丰护安500倍液喷雾，施药间隔5~7天，喷洒次数视病情发展而定。

3.**黄瓜白粉病**

分布为害 黄瓜白粉病全国各地均有发生。北方温室和大棚内最易发生此病。其次是春播露地黄瓜，而秋黄瓜发病轻。

症　　状 苗期至收获期均可染病，叶片发病重，叶柄、茎次之，果实受害少。发病初期，在叶片上产生白色近圆形小粉斑，以叶面居多，后扩展成边缘不明显圆形白色粉状斑，严重时整叶面都是白粉，后呈灰白色，叶片变黄，质脆，失去光合作用，一般不落叶。叶柄、嫩茎上的症状与叶片相似。

病　　原 *Sphaerotheca cucurbitae* 属子囊菌亚门，瓜类单丝壳白粉菌。分生孢子梗无色，圆柱形，不分枝，其上着生分生孢子。分生孢子长圆形，无色，单胞，串生。闭囊壳褐色，球形，壳内有1倒梨形子囊，内有8个椭圆形的子囊孢子。附属丝无色至淡褐色。

发病规律 北方病菌以闭囊壳随病残体留在地上或保护地瓜类上越冬；南方病菌以菌丝体或分生孢子在寄主上越冬或越夏，成为翌年初侵染源。分生孢子借气流或雨水传播，喜温湿但耐干燥，发病适温20~25℃，相对湿度25%~85%均能发病，但高湿情况下发病较重。高温、高湿又无结露或管理不当，黄瓜生长衰败，则白粉病严重发生。

防治方法 选用抗病品种，如津春2号、津春3号、津春4号、中农1101、中农8号等。应选择通风良好，土质疏松、肥沃，排灌方便的地块种植。要适当配合使用磷钾肥，防止脱肥早衰，增强植株抗病性。保护地阴天不浇水，晴天多放风，降低温室或大棚的相对湿度，防止温度过高，以免出现闷热，使病害流行。

保护地栽培发病初期可用45%百菌清烟雾剂进行熏烟防治，用量250~300g/亩，或5%加瑞农粉尘剂，10%多百粉尘剂1kg/亩喷粉，隔7天喷1次，连喷3~4次。

发病后，用15%三唑酮可湿性粉剂1 500倍液、50%多硫悬浮液300倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、12.5%烯唑醇乳油2 500倍液、粉必清可湿性粉剂1 000倍液、47%春雷霉素600~800倍液、50%硫悬浮剂500倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂600倍液、50%多菌灵可湿性粉剂600~800倍液、10%苯醚甲环唑水分散性颗粒剂2 000~3 000倍液、20%福·腈可湿性粉剂1 000~1 200倍液、25%腈菌唑乳油5 000~6 000倍液、30%氟菌唑可湿性粉剂1 500~2 000倍液、1%武夷霉素水剂100~150倍液、2%嘧啶核苷类抗菌素水剂200倍液、40%氟硅唑乳油3 000倍液+20%三唑酮乳油2 000倍液、70%甲基托布津可湿性粉剂600倍液+20%三唑酮乳油2 000倍液等。每隔7~10天喷1次，连喷2~3次。

4.**黄瓜枯萎病**

分布为害 黄瓜枯萎病属世界性病害，国内黄瓜主栽区普遍发生。塑料大棚和温室栽培黄瓜发生严重，已成为黄瓜保护地连作的重要障碍因素之一。短期连作发病率5%~10%，长期连作发病率50%以上，甚至全部发病，引起大面积死秧，一片枯黄，造成严重减产。

症　　状 幼苗到成株均可感病，以结瓜后瓜秧爬至半架时发病最多。苗期发病时幼茎基部变

褐缢缩、萎蔫猝倒。成株发病时，初期下部叶片不变黄即萎蔫，早晚尚可恢复，数天后不能再恢复而萎蔫枯死。潮湿时，茎基部半边茎皮纵裂，常有树脂状胶质溢出，上有粉红色霉状物，最后病部变成丝麻状。撕开根茎病部，维管束变黄褐到黑褐色并向上延伸。

病　　原　*Fusarium oxysporum* f.sp.*cucumerinum* 称尖镰孢菌黄瓜专化型，属半知菌镰孢霉真菌。病菌产生大小两种类型分生孢子，大型分生孢子纺锤形或镰刀形，无色透明，顶细胞圆锥形，有的微呈钩状，基部倒圆锥截形或足细胞，具隔膜 1~3 个。小型分生孢子多生于气生菌丝中，椭圆形或腊肠形，无色透明，无隔膜。厚垣孢子表面光滑，黄褐色。

发生规律　主要以厚垣孢子和菌丝体随寄主病残体在土壤中或以菌丝体潜伏在种子内越冬。远距离传播主要借助带菌种子和带菌肥料，田间近距离传播主要借助灌溉水、流水、风雨、小昆虫及农事操作等，从伤口或不定根处侵入致病。发病适宜土温为 20~23℃，低于 15℃或高于 35℃病害受抑制。空气相对湿度 90%以上易感病。连作，低洼潮湿，水分管理不当或连绵阴雨后转晴，或浇水后遇大雨，或土壤水分忽高忽低，或施用未充分腐熟的土杂肥，皆易诱发本病。

防治方法　嫁接防病：选择云南黑籽南瓜或南砧 1 号做砧木。施用充分腐熟肥料，减少伤口。小水勤浇，避免大水漫灌，适当多中耕，提高土壤透气性，使根系茁壮，增强抗病力；结瓜期应分期施肥，黄瓜拉秧时，清除地面病残体。

药剂处理种子：用 1%福尔马林液浸种 20~30 分钟，2%~4%漂白粉液浸种 30~60 分钟，或 50%多菌灵、70%甲基硫菌灵 500 倍液浸种 1 小时，洗净后催芽播种。

苗床消毒：苗床消毒每平方米用绿亨一号 1g 对细沙 1kg，播种后均匀撒入苗床作盖土，或用绿亨一号 3 000 倍液对苗床进行喷施。播种时用 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂，95%敌克松可溶性粉剂 1.25kg/亩，与细土按 1:100 的比例配成药土后撒施于床面。

药剂灌根：在发病前或发病初期，用 10%双效灵水剂 200 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 400 倍液、60%琥·乙膦铝可湿性粉剂 350 倍液、20%甲基立枯磷乳油 1 000 倍液灌根，每株灌对好的药液 300~500ml；或 12.5%增效多菌灵可溶性液剂 200~300 倍液，每株 100ml，隔 10 天后再灌 1 次，连续防治 2~3 次。

或选用 40%双效灵 800 倍液、20%甲基立枯磷 1 000 倍液、2%嘧啶核苷类抗菌素水剂 100 倍液、5%菌毒清 400 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液、90%敌克松可湿性粉剂 800~1 000 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、10%双效灵Ⅱ200 倍液、15%混合氨基酸铜·锌·锰·镁水剂 200~400 倍液、高锰酸钾 800~1 000 倍液，从定植时开始浇灌，每株 250ml 药液，间隔 10 天一次，连灌 2~3 次。

发病初期，可选用 10%多抗霉素可湿性粉剂 1 000 倍液、瑞锌合剂 1 400 倍液，每隔 7~8 天喷一次，共喷 3 次。

开花坐果期，用 90%晶体敌百虫 500g/亩加 50%硫菌灵可湿性粉剂或 50%多菌灵可湿性粉剂 500g/亩，加水 60kg 灌根，每株灌 200ml，每隔 7~10 天灌一次，连灌 2 次，可以控制病情发展。

5.黄瓜炭疽病

症　　状　黄瓜苗期、成株期均可被害，主要为害叶片。子叶被害，产生半圆形或圆形的褐色病斑，上有淡红色黏稠物，严重时，茎基部呈淡褐色，渐渐萎缩，造成幼苗折倒死亡。真叶被害，病斑呈近圆形或圆形，病斑有小有大，初为水渍状，后变为黄褐色，边缘有黄色晕圈。严重时，病斑相互连结成不规则的大病斑，致使叶片干枯。潮湿时，病部分泌出粉红色的黏质物。叶柄、茎部被害，产生稍凹陷呈淡黄褐色的长圆形病斑，严重时病斑连结环绕茎部，致使上面或整株枯死。潮湿时，表面生粉红色的黏质物或有许多小黑点。

病　原　*Colletotrichum lagenarium* 称葫芦科刺盘孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子盘聚生，初为埋生，红褐色，后突破表皮呈黑褐色，刚毛散生于分生孢子盘中，暗褐色，顶端色淡、略尖，基部膨大，具 2~3 个横隔。分生孢子梗无色，圆筒状，单胞，分生孢子长圆形，单胞。

发病规律　主要以菌丝体附着在种子上，或随病残株在土壤中越冬，亦可在塑料大棚或温室旧木料上存活。越冬后的病菌产生大量分生孢子，成为初侵染源。通过雨水、灌溉、气流传播，也可以由害虫携带传播或田间工作人员操作时传播。高温、高湿是该病发生流行的主要因素。在适宜温度范围内，空气湿度大，易发病。相对湿度 87%~98%，温度 24℃潜育期 3 天。早春塑料棚温度低，湿度高，叶面结有大量水珠，叶片吐水或叶面结露，病害易流行。氮肥过多、大水漫灌、通风不良，植株衰弱发病重。

防治方法　加强棚室温湿度管理：上午温度控制在 30~33℃，下午和晚上适当放风。田间操作，除病灭虫，绑蔓、采收均应在露水落干后进行，减少人为传播蔓延。增施磷钾肥以提高植株抗病力。

种子处理：用 50%代森铵 500 倍液浸种 1 小时，福尔马林 100 倍液浸种 30 分钟，50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液浸种 30 分钟，清水冲洗干净后催芽。

保护地粉尘剂防治：发病初期，可喷 5%腐霉利粉尘剂，5%异菌脲粉尘剂 1kg/亩，傍晚或早上喷，隔 7 天喷 1 次，连喷 4~5 次。或在发病前用 45%百菌清烟熏剂 200~250g/亩，傍晚进行，分放 4~5 个点，先密闭大棚、温室，然后点燃烟熏，隔 7 天熏 1 次，连熏 4~5 次。

药剂喷雾防治：发病初期喷洒 50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 700 倍液加 75%百菌清可湿性粉剂 700 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液、50%混杀硫悬浮剂 500 倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂 800 倍液、2%嘧啶核苷类抗菌素、2%武夷菌素水剂 200 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 500 倍液、50%炭疽福美可湿性粉剂 400 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 600 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 800 倍液+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 600 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 800 倍液+80%炭疽福美可湿性粉剂 450 倍液、69%烯酰吗啉锰锌+70%百菌清 (1:1)1 000~1 500 倍液，20%三唑酮多菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液，30%氧氯化铜可湿性粉剂+70%代森锰锌可湿性粉剂(1:1，即混即喷)800~1 000 倍液、50%复方硫菌灵 800 倍液、50%咪鲜胺锰络化合物 1 000 倍液、25%咪鲜胺乳油 1 000 倍液、50%咪鲜胺锰盐可湿性粉剂 1 500 倍液、60%福·福锌可湿性粉剂 700 倍液、40%多·福·溴菌可湿性粉剂 800 倍液、1%多氧清水剂 300 倍液、68.75%易保(*femoxadone*+代森锰锌)水分散粒剂 800 倍液、25%溴菌腈可湿性粉剂 500 倍液，间隔 7~10 天 1 次，连续防治 4~5 次。如能混入喷施宝或植宝素 7 500 倍液，可有药肥兼收之效。

6.**黄瓜灰霉病**

分布为害　黄瓜灰霉病属于常发性病害，各地普遍发生，但为害程度差异较大，大棚和温室内黄瓜发病较重。

症　状　主要为害幼瓜。先侵染花，多从开败的雌花侵入，致花瓣枯萎、腐烂，而后向幼瓜扩展，致脐部呈水渍状，病部褪色，表面密生霉层。叶片一般由脱落的烂花或病卷须附着在叶面引起发病，病斑近圆形或不规则形，水渍状，边缘明显，表面着生少量灰霉。茎上发病，能引起茎部的腐烂，瓜蔓折断，植株枯死。

病　原　*Botrytis cinerea* 称灰葡萄孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗直立，数根丛生，褐色，顶端有 1~2 次分枝，分枝顶端密生大量分生孢子。分生孢子圆形至椭圆形，单胞，近无色。

发病规律　以菌丝或分生孢子及菌核附着在病残体上，或遗留在土壤中越冬。分生孢子随气流、雨水及农事操作进行传播蔓延，黄瓜结瓜期是该病侵染和烂瓜的高峰期。北方春季连阴天多，气温不高，棚内湿度大，结露持续时间长，放风不及时，发病重。长江流域 3 月中旬以后棚温在 10~15℃时，

加上春季多雨，病害发生重。

防治方法 推广高畦覆地膜或滴灌栽培法；生长前期及发病后，适当控制浇水，适时放风，降低湿度，减少棚顶及叶面结露和叶缘吐水。苗期、果实膨大前一周及时摘除病叶、病花、病果及黄叶，保持棚室干净，通风透光。

发病初期采用烟雾法或粉尘法，烟雾法用10%腐霉利烟剂200~250g/亩、45%百菌清烟剂250g/亩，熏3~4小时。粉尘法于傍晚喷撒10%灭克粉尘剂、5%百菌清粉尘剂、10%杀霉灵粉尘剂1kg/亩，隔9~11天1次，连续2~3次。

发病初期喷洒50%腐霉利可湿性粉剂2 000倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 000~1 500倍液、65%抗霉威可湿性粉剂1 000~1 500倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液、50%克菌灵1 000倍液、50%乙烯菌核利1 000倍液、50%多霉灵（多菌灵+乙霉威）1 500倍液、70%代森锰锌500倍液、65%甲霉灵（甲基硫菌灵+乙霉威）1 500倍液、武夷霉素水剂150倍液、50%异菌脲可湿性粉剂800倍液+20%三唑酮乳油1 500倍液、50%异菌脲可湿性粉剂800倍液+50%乙霉威可湿性粉剂600倍液、50%腐霉利可湿性粉剂1 000倍液+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂600倍液喷雾。为防止产生抗药性提高防效，提倡轮换交替或复配使用。每7天喷1次，连喷2~3次。

7.**黄瓜疫病**

分布为害 黄瓜疫病全国各地均有发生，常造成大面积死秧，成为影响黄瓜产量的重要因素之一。北方秋黄瓜和南方春黄瓜发病较重。

症　　状 黄瓜整个生长期，各个部位均可发病，以幼茎、嫩尖受害最重。幼苗被害嫩尖初呈暗绿色水浸状软腐，病部缢缩，后干枯萎蔫。成株发病，先从近地面茎基部开始，初呈水渍状暗绿色，病部软化缢缩，上部叶片萎蔫下垂，全株枯死。叶片发病，初呈圆形或不规则形暗绿色水浸状病斑，边缘不明显。湿度大时，病斑扩展很快，病叶迅速腐烂。干燥时，病斑发展较慢，边缘为暗绿色，中部淡褐色，常干枯脆裂。果实发病，先从花蒂部发生，出现水渍状暗绿色近圆形凹陷的病斑，后果实皱缩软腐，表面生有白色稀疏霉状物。

病　　原 *Phytophthora melonis* 称德氏疫霉，属鞭毛菌亚门真菌。菌丝丝状、无色、多分枝。初生菌丝无隔，老熟菌丝长出瘤状节结或不规则球状体，内部充满原生质。孢囊梗直接从菌丝或球状体上长出，平滑，中间偶现单轴分枝，个别形成隔膜。孢子囊顶生，卵圆形或长椭圆形。卵孢子淡黄色或黄褐色。

发生规律 以菌丝体和厚垣孢子、卵孢子随病残体在土壤中或土杂肥中越冬，主要借助流水、灌溉水及雨水溅射而传播，也可借助施肥传播，从伤口或自然孔口侵入致病。发病后病部上产生孢子囊及游动孢子，借助气流及雨水溅射传播进行再侵染，病害得以迅速蔓延。如雨季来得早，雨量大，雨天多，本病易流行。连作、低湿、排水不良、田间郁闭、通透性差，或施用未充分腐熟的有机肥发病重。

防治方法 嫁接防病：可用云南黑籽南瓜或南砧1号做砧木与黄瓜嫁接。采用高畦栽植，避免积水。苗期控制浇水，结瓜后做到见湿见干，发现疫病后，浇水减到最低量，控制病情发展。但进入结瓜盛期要及时供给所需水量，严禁雨前浇水。发现中心病株，拔除深埋。

苗床或大棚土壤处理：每平方米苗床用25%甲霜灵可湿性粉剂8g与适量土拌撒在苗床上，大棚于定植前用25%甲霜灵可湿性粉剂750倍液喷淋地面。

种子消毒：药剂浸种，72.2%霜霉威水剂或25%甲霜灵可湿性粉剂800倍液浸种半小时后催芽，或按种子重量0.3%的40%拌种双可湿性粉剂拌种。

药剂防治：于发病前开始施药，尤其是雨季到来之前先喷1次预防，雨后发现中心病株时拔除，并立即喷洒或浇灌70%锰锌·乙铝可湿性粉剂500倍液、72.2%霜霉威水剂600~700倍液、72%锰锌·

霜脲可湿性粉剂 700 倍液、78%波·锰锌（科博）可湿性粉剂 500 倍液、56%霜霉清可湿性粉剂 700 倍液、69%锰锌·烯酰(烯酰吗啉+代森锰锌)可湿性粉剂 600 倍液、60%氟吗·锰锌(灭克)可湿性粉剂 750~1 000 倍液、50%甲霜铜可湿性粉剂 600 倍液、72%克霜氰可湿性粉剂 700 倍液、25%甲霜灵 800 倍液、50%克菌丹 500 倍液、58%甲霜灵锰锌可湿性粉剂 500 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂 800 倍液+40%福美双可湿性粉剂 800 倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂 500 倍液+75%百德富 500 倍液混合后喷施，同时发生细菌性角斑病时可加入链霉素 400 万单位或 98%土霉素原粉 1 500 倍液灌根，隔 7~10 天 1 次，病情严重时可缩短至 5 天，连续防治 3~4 次。

8.**黄瓜蔓枯病**

分布为害 黄瓜蔓枯病是黄瓜栽培中的常见病害，春秋保护地发病率较高，北京地区病田病株率一般为 20%左右，重病田达 80%以上，主要引起死秧，尤以秋棚受害严重。

症　　状 叶片上病斑近圆形或不规则形，有的自叶缘向内呈“V”字形，淡褐色，后期病斑易破碎，常龟裂，干枯后呈黄褐色至红褐色，病斑轮纹不明显，上生许多黑色小点。蔓上病斑椭圆形至梭形，油浸状，白色，有时溢出琥珀色的树脂胶状物。病害严重时，茎节变黑，腐烂、易折断。

病　　原 *Mycosphaerella melonis* 称甜瓜球腔菌，属子囊菌亚门真菌。分生孢子器叶面生，多为聚生，初埋生后突破表皮外露，球形至扁球形，器壁淡褐色，顶部呈乳状突起，器孔口明显；分生孢子短圆形至圆柱形，无色透明，两端较圆，正直，初为单胞，后生一隔膜。子囊壳细颈瓶状或球形，单生在叶正面，突出表皮，黑褐色；子囊多棍棒形，无色透明，正直或稍弯；子囊孢子无色透明，短棒状或梭形，一个分隔，上面细胞较宽，顶端较钝，下面的孢子较窄，顶端稍尖，隔膜处缢缩明显。

发病规律 主要以分生孢子器或子囊壳随病残体在土中，或附在种子、架杆、温室、大棚棚架上越冬。翌年通过风雨及灌溉水传播，从气孔、水孔或伤口侵入。土壤水分高易发病，北方夏、秋季，南方春、夏季流行。连作地、平畦栽培，排水不良，密度过大、肥料不足、植株生长衰弱或徒长，发病重。

防治方法 采用配方施肥技术，施足充分腐熟有机肥。保护地栽培要注意通风，降低温度，黄瓜生长期间及时摘除病叶，收获后彻底清除病残体烧毁或深埋。

种子处理：种子在播种前先用 55℃温水浸种 15 分钟，捞出后立即投入冷水中浸泡 2~4 小时，再催芽播种，或用 100 万单位硫酸链霉素 500 倍液浸种 2 小时或用 200mg/kg 的新植霉素浸种 1 小时，40%甲醛 100 倍液浸种 30 分钟，用清水冲洗干净后催芽播种。

烟熏法：发病前可选用 45%百菌清烟剂 250g/亩。傍晚进行，密闭烟熏一个晚上，隔 7 天熏 1 次，连熏 4~5 次。

粉尘法：可喷 6.5%甲霉灵(甲基硫菌灵+乙霉威)粉尘剂或 0.5%灭霉灵粉尘剂 1kg/亩，早上或傍晚进行，先关闭大棚或温室，喷头向上，使粉尘均匀飘落在植株上，隔 7 天喷 1 次，连喷 3~4 次。

涂茎防治：发现茎上的病斑后，立即用高浓度药液涂茎的病斑，可用 36%甲基硫菌灵悬浮液 50 倍液，40%氟硅唑乳油 100 倍液，用毛笔沾药涂抹病斑。

发病初期，可喷洒 75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、50%混杀硫悬浮剂 500~600 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500 倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 500 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、20%甲基立枯磷 1 000 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 800 倍液、40%拌种双 500 倍液、50%琥珀肥酸铜 500 倍液，农用链霉素或新植霉素 200mg/kg、40%氟硅唑乳油 3 000 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 600 倍液+50%异菌脲可湿性粉剂 800 倍液喷施，间隔 3~4 天后再防 1 次，以后视病情变化决定是否用药。

9.**黄瓜黑星病**

分布为害 黄瓜黑星病是世界性病害。本病是塑料大棚和温室黄瓜毁灭性病害，病情严重的大

棚病株率高达90%以上，损失产量70%以上。目前，山东、河北、内蒙古、北京和海南等省、市、区均有发生。有些地方露地黄瓜也发生黑星病，但比保护地受害轻。

症　　状　叶片上产生黄白色圆形小斑点，后穿孔留有黄白色圈。龙头变褐腐烂，造成"秃桩"。茎蔓、瓜条病斑初时污绿色，后变暗褐色，不规则形，凹陷、流胶，俗称"冒油"。潮湿时病斑上密生烟黑色霉层。重病瓜常弯曲畸形。

病　　原　*Cladosporium cucumerinum* 称瓜疮痂枝孢霉，属半知菌亚门真菌。菌丝白色至灰色，具分隔。分生孢子梗细长，丛生，褐色或淡褐色，形成合轴分枝。分生孢子近梭形至长梭形，串生，有0~2个隔膜，淡褐色，单胞或双胞。

发生规律　以菌丝体在病残体内于田间或土壤中越冬，成为翌年初侵染源。病菌主要从叶片、果实、茎蔓的表皮直接穿透，或从气孔和伤口侵入。早春大棚栽培温度低，湿度高，结露时间长，最易发病。植株郁闭，阴雨寡照，病势发展快。加温温室，往往是在停火后迅速蔓延。露地栽培，春秋气温较低，常有雨或多雾，此时也易发病。黄瓜重茬、浇水多和通风不良，发病较重。

防治方法　保护地栽培，尽可能采用生态防治，尤其要注意温湿度管理，采用放风排湿，控制灌水等措施降低棚内湿度，减少叶面结露，抑制病菌萌发和侵入，白天控温28~30℃，夜间15℃，相对湿度低于90%。中温低湿棚平均温度21~25℃，或控制大棚湿度高于90%不超过8小时，可减轻发病。

药剂浸种：用种子重量的0.3%的50%多菌灵可湿性粉剂拌种，50%多菌灵可湿性粉剂500倍液浸种20分钟，用冰醋酸100倍液浸种30分钟，后冲净再催芽。

用粉尘法或烟雾法：于发病初期喷撒10%多百粉尘剂、6.5%甲霉灵粉尘剂、5%利得粉尘剂1kg/亩。或施用45%百菌清烟剂烟熏200~250g/亩，连续防治3~4次。

棚室或露地发病初期，喷洒50%多菌灵可湿性粉剂800倍液+70%代森锰锌可湿性粉剂800倍液、2%武夷菌素水剂150倍液+50%多菌灵可湿性粉剂600倍液、2%武夷菌素水剂150倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液、80%敌菌丹可湿性粉剂500倍液、50%多菌灵可湿性粉剂500倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂700倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂500倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 500倍液，轮换进行喷雾，隔7~10天1次，连续防治3~4次。

10.**黄瓜病毒病**

分布为害　黄瓜花叶病，是常见的黄瓜病毒病，在我国各在普遍发生，对黄瓜的产量和品质均有一定的影响。黄瓜花叶病常与皱缩花叶病和缘斑花叶病混发，症状难以分清。

症　　状　为系统感染，病毒可以到达除生长点以外的任何部位。苗期染病子叶变黄枯萎，幼叶呈深绿与淡绿相间的花叶状，同时发病叶片出现不同程度的皱缩、畸形。成株染病新叶呈黄绿相间的花叶状，病叶小且皱缩，叶片变厚，严重时叶片反卷；茎部节间缩短，茎畸形，严重时病株叶片枯萎；瓜条呈现深绿及浅绿相间的花色，表面凹凸不平，瓜条畸形。重病株簇生小叶，不结瓜，致萎缩枯死。

病　　原　主要是黄瓜花叶病毒（Cucumber mosaic virus 简称CMV）和甜瓜花叶病毒（Muskmelon mosaic virus 简称MMV），烟草花叶病毒（Tobacco mosaic virus 简称TMV）。黄瓜花叶病毒寄主范围39科117种植物，病毒颗粒球状，直径28~30nm。

发生规律　种子不带毒，主要在多年生宿根植物上越冬，每当春季发芽后，蚜虫开始活动或迁飞，成为传播此病主要媒介。发病适温20℃，气温高于25℃多表现隐症。MMV种子可带毒，带毒率16~18%。烟草花叶病毒极易通过接触传染，蚜虫不传毒。

防治方法　不同的病毒应根据其病毒初次侵染来源和传播媒介，在防治方法上有所差异，一般应以预防为主。从温室栽培管理上来看，应抓好种子消毒（10%磷酸三纳浸种20分钟）和苗床土壤消毒。秋冬茬黄瓜露地育苗期间和定植后扣膜前，应避蚜、防高温，防治蚜虫和白粉虱。室内栽培期间应

提早清除杂草，彻底杀灭白粉虱和蚜虫。进行嫁接、打杈、绑蔓、掐去卷须、去雄等田间作业时，应注意防止病毒传染。经常检查，发现病株要及时拔除烧毁。施足有机肥，增施磷、钾肥，提高抗病力。适当多浇水，增加田间湿度。

药剂防治：目前推荐的混配药方是：0.16%抗病威（病毒 K）+0.16%病毒必克（其它钝化病毒的药剂也可）+医用氟哌酸、病毒灵（每 kg 水加 1 片）+0.16%硫酸锌+0.15%的天然云薹素（云大-120、481、萘乙酸 5mg/kg 等）。第一次喷药可以重些，以后接连的 1~2 次，可按一般的喷药方式喷洒。按上述比例，换算成每喷雾器（盛水 15kg）应加入的商品药量是：抗病威 25ml、病毒必克 25g、病毒灵（吗啉双呱）15 片、硫酸锌 30g、天然云薹素 1.5g。也可用 50%退菌特可湿性粉剂 500 倍液+98%土霉素原粉 1 000 倍液+80%代森锌可湿性粉剂 600 倍液+锌肥 1 500 倍夜混合后喷施。喷洒 20%病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液，或 1.5%植病灵乳剂 1 000 倍液，或 83 增抗剂 100 倍液。

11.黄瓜其它病害

黄瓜其它病害种类及防治方法见表 71。

表 71　**黄瓜其它病害**

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
黄瓜黑斑病	叶面病斑圆形或不规则形，中间黄白色，边缘黄绿色，稍隆起，叶背病斑呈水渍状，四周明显，且出现褪绿的晕圈	*Alternaria cucumerina* 称瓜链格孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体或分生孢子在病残体上，或在病组织上越冬，借气流或雨水传播，高温、高湿该病易流行	75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 500 倍液、40%克菌丹可湿性粉剂 400~500 倍液
黄瓜褐斑病	初期在叶面生出灰褐色小斑点，逐渐扩展成圆形或近圆形边缘不整的淡褐色或褐色病斑	*Cercospora momordicae* 称尾孢霉真菌，属半知菌亚门真菌	以分生孢子丛或菌丝体在土中的病残体上越冬，借气流或雨水飞溅传播	70%代森锰锌 500 倍液、64%代森锌可湿性粉剂 500 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 700 倍液
黄瓜菌核病	染病初呈水浸状并迅速软腐，后长出大量白色菌丝，菌丝密集，形成黑色鼠粪状菌核	*Sclerotinia sclerotiorum* 称核盘菌，属子囊菌亚门真菌	以菌核随病残体遗落在土壤中越冬。6 月上旬至中旬发生较重，冬春茬黄瓜发病重	50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液、40%菌核利可湿性粉剂 1 000 倍液
黄瓜绵腐病	染病的瓜果表皮出现褪绿、渐变黄褐色不定形的病斑，迅速扩展，不久瓜肉也变黄变软而腐烂	*Phytophthora parasitica* 称寄生疫霉菌鞭毛菌亚门真菌	病菌存在于菜田土壤中、沟水中和病残体中，高温、多雨、潮湿的天气有利于此病发生	50%甲霜灵可湿性粉剂 800 倍液、72%霜脲锰锌可湿性粉剂 800~1 000 倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液
黄瓜猝倒病	幼苗胚茎基部呈水浸状，后变成黄褐色，子叶尚未凋萎，幼苗即突然猝倒，胚轴和子叶已普遍腐烂，变褐枯死	*Pythium aphanidermatum* 称瓜果腐霉，属鞭毛菌亚门真菌	以卵孢子在土层中越冬，育苗期出现低温、高湿条件，利于发病。新根尚未扎实之前是感病期	25%甲霜灵可湿性粉剂 800 倍液、或 64%甲霜锰锌可湿性粉剂 500 倍液、40%乙膦铝可湿性粉剂 200 倍液
黄瓜立枯病	幼苗茎基部起初出现椭圆形或不定形暗褐色病斑，凹陷。扩大后可绕茎一周，甚至木质部外露，最后病部收缩干枯	*Rhizoctonia solani* 称立枯丝核菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体或菌核在土壤中或病组织上越冬，多在苗床温度较高或育苗后期发生	15%恶霉灵水剂 450 倍液、或 20%甲基立枯磷乳油 1 200 倍液、或 72.2%霜霉威水剂 400 倍液

续表 71

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
黄瓜靶斑病	初期病斑呈淡黄褐色至灰褐色，近圆形，边缘有晕圈，后变成灰绿色，受叶脉限制呈不规则形或多角形	*Corynespora cassiicola* 称瓜棒孢霉真菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体或菌核在土壤中或病组织上越冬，多在苗床温度较高或育苗后期发生	50%敌菌灵可湿性粉剂 500 倍液、或 50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 000 倍液、40%氟硅唑乳油 8 000 倍液
黄瓜叶斑病	病斑褐色至灰褐色，圆形或椭圆形至不规则形，湿度大时，病部表面生灰色霉层	*Cercospora citrullina* 称瓜类尾孢，属半知菌亚门真菌	以分生孢子丛或菌丝体随病残体在土中越冬，温暖、高湿有利于发病	75%百菌清可湿性粉剂 500 倍液、10%苯醚甲环唑可湿性粉剂 1 000 倍液
黄瓜细菌性缘枯病	叶部初产生水浸状小斑点，扩大后呈褐色不规则形斑，周围有一晕圈。瓜条多由瓜把侵染，形成褐色水浸状病斑，瓜条黄化凋萎，失水后僵硬	*Pseudomonas marginalis* pv.*marginalis* 称边缘假单胞菌边缘假单胞致病型，属细菌	以菌丝块或分生孢子在病残体及种子上越冬，借气流及雨水传播，生产后期发病重 病原菌在种子上或随病残体留在土壤中越冬，靠风雨、田间操作传播	14%络氨铜水剂 300 倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液、50%氯溴异氰尿酸可溶性粉剂 1 200 倍液

12.**温室白粉虱**

为害特点 温室白粉虱(*Trialeurodes vaporariorum*)属同翅目粉虱科，是保护地栽培中的一种极为普遍的害虫，几乎可为害所有蔬菜。温室白粉虱以成虫和若虫吸食植物汁液，被害叶片褪绿、变黄、萎蔫，甚至全株死亡。此外，繁殖力强，速度快，分泌大量蜜露，污染叶片和果实，引起煤污病的发生。白粉虱亦可传播病毒病。

形态特征 成虫体长 1~1.5mm，淡黄色，翅面覆盖白蜡粉，停息时双翅在体上合成屋脊状如蛾类。翅脉简单。卵长约 0.2~0.26mm，椭圆形，基部有卵柄，初产淡绿色，后渐变褐色，孵化前呈黑色。1 龄若虫长椭圆形；2 龄、3 龄若虫淡绿色或黄绿色；4 龄若虫又称伪蛹，椭圆形，初期体扁平，逐渐加厚呈蛋糕状，中央略高，黄褐色。

发生规律 在温室条件下每年可发生 10 余代，在我国北方冬季野外条件下不能存活，以各虫态在温室越冬并继续为害。第二年通过菜苗定植移栽时转入大棚或露地，或乘温室开窗通风时迁飞至露地。白粉虱的种群数量，由春至秋持续发展，夏季的高温多雨抑制作用不明显，到秋季数量达到高峰，集中为害瓜类、豆类和茄果类蔬菜。7、8 月间虫口密度较大，8、9 月间为害严重。10 月下旬后，气温下降，虫口数量逐渐减少，并开始向温室内迁移为害或越冬。

防治方法 提倡温室第一茬种植白粉虱不喜食的芹菜、蒜黄等较耐低温的蔬菜。育苗前彻底熏杀残余的白粉虱，清理杂草和残株。避免黄瓜、番茄、菜豆混栽，以免为白粉虱创造良好的生活环境。

在温室白粉虱发生较重的保护地，可用 2.5%溴氰菊酯乳油 2 000~3 000 倍液、或 10%噻嗪酮乳油 1 000 倍液、或 25%灭螨猛乳油 1 000 倍液、2.4%威力特微乳剂 1 500~2 000 倍液、10%蚜虱净可湿性粉剂 4 000~5 000 倍液、2.5%菜蝇杀乳油 1 500~2 000 倍液、15%哒螨灵乳油 1 000~1 500 倍液、4.5%高效氯氰菊酯乳油 1 000~1 500 倍液、21%灭杀毙(氰戊菊酯+马拉硫磷)乳油 1 000 倍液、2.5%联苯菊酯乳油 1 000 倍液、2.5%氟氯氰菊酯乳油 5 000 倍液、20%甲氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、50%二嗪农乳

油 1 000 倍液、50%马拉硫磷乳油 1 000 倍液、20%三氯杀螨醇乳油 1 000 倍液、80%敌敌畏乳油 1 500 倍液、40%吡虫啉水溶剂 2 000~3 000 倍液、5%伏虫隆乳油 1 000~2 000 倍液、25%优佳安（噻嗪酮+异丙威）可湿性粉剂 800~1 000 倍液、10%氯氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、3%啶虫咪乳油 1 000~2 000 倍液、40.7%毒死蜱乳油 800~1 000 倍液，虫情严重时可选用 2.5%联苯菊酯乳油 1 000 倍液与 25%噻嗪酮可湿性粉剂 1 500 倍液混用等药剂喷雾防治。

在保护地内也可选用烟剂，用 1%溴氰菊酯烟剂或 2.5%氰戊菊酯烟剂，或 22%敌敌畏烟剂 0.5kg/亩，用背负式机动发烟器施放烟剂，效果很好。

13.美洲斑潜蝇

为害特点 美洲斑潜蝇（*Liriomayza sativae*）属同翅目潜蝇科，以幼虫钻叶为害，在叶片上形成由细变宽的蛇形弯曲隧道，开始为白色，后变成铁锈色，有的在白色隧道内还带有浅黑色细线。幼虫多时叶片在短时间内就被钻空干死。

形态特征 成虫体小，淡灰黑色，虫体结实。雌虫较雄虫体稍长。小盾片鲜黄色，外顶鬃着生在黑色区域；前盾片和盾片亮黑色，内顶鬃常着生在黄色区域。卵很小，米色，轻微半透明。幼虫乳白至鸭黄色无头蛆。有一对形似圆锥的后气门。每侧后气门开口于 3 个气孔，锥突端部有 1 孔。蛹椭圆形，腹面稍扁平，橙黄至金黄色。

发生规律 每年发生 10 余代，发生期为 4~11 月，发生盛期有 2 个，即 5 月中旬至 6 月和 9 月至 10 月中旬。

防治方法 早春和秋季蔬菜种植前，彻底清除菜田内外杂草、残株、败叶，并集中烧毁，减少虫源。种植前深翻菜地，掩埋地面上的蛹。黄板诱杀。

在成虫发生高峰期，瓜类子叶期和第一片真叶期，可选用 20%丁硫克百威乳油 1 000 倍液、或 98%巴丹原粉 1 000~1 500 倍液、或 3.5%苦皮素 1 000 倍液、2.4%威力特微乳剂 1 500~2 000 倍液、40%绿菜宝乳油 1 000~1500 倍液、1.8%阿维菌素乳油 2 000~2 500 倍液、50%蝇蛆净粉剂 2 000 倍液或 2.5%菜蝇杀乳油 1 500~2 000 倍液等药剂。每隔 7 天喷 1 次，共喷 2~4 次。喷雾防治效果较好，成虫较多时还可选用敌敌畏烟剂熏烟防治。

14.瓜绢螟

为害特点 瓜绢螟（*Diaphania indica*）属鳞翅目螟蛾科，以幼龄幼虫在叶背啃食叶肉，被害部位呈白斑，3 龄后吐丝将叶或嫩梢缀合，匿居其中取食，致使叶片穿孔或缺刻，严重时仅留叶脉。

形态特征 成虫头胸部黑色，前后翅白色半透明，略带紫光，前翅前缘和外缘、后翅外缘均黑色。卵扁平，椭圆形，淡黄色，表面有网纹。末龄幼虫体长 23~26mm。头部、前胸背板淡褐色，胸腹部草绿色，亚背线粗，白色，气门黑色。蛹长约 14mm，深褐色，头部光整尖瘦；翅基伸及第 6 腹节。外被薄茧。

发生规律 一年发生 3~6 代，以老熟幼虫或蛹在枯卷叶或土中越冬。次年 4 月底羽化，5 月幼虫为害，7~9 月发生数量多，世代重叠，为害严重，11 月后进入越冬期。

防治方法 在幼虫发生初期，及时摘除卷叶，以消灭部分幼虫。

害虫发生初期，可用 5%氟虫腈胶悬剂 2 500 倍液，或 40%乐果乳剂 1 000 倍液，或 21%灭杀毙（氰戊菊酯+马拉硫磷）乳油 8 000 倍液，或 20%氰戊菊酯乳油 3 000 倍液，或 20%氯·马乳油 3 000 倍液，或 80%敌敌畏乳油 1 000 倍液喷雾。

15.瓜实蝇

为害特点 瓜实蝇（*Dacus cucurbitae*）属鳞翅目实蝇科，成虫产卵管刺入幼瓜表皮内产卵，幼虫孵化后即在瓜内蛀食，受害的瓜先局部变黄，而后全瓜腐烂变臭，造成大量落瓜，即使不腐烂，刺伤处凝结着流胶，畸形下陷，果皮硬实，瓜味苦涩。

形态特征 成虫体长 8~9mm，翅展 16~18mm。黄褐色，额狭窄，两侧平行。前胸左右及中、后胸有黄色的纵带纹。翅膜质透明，杂有暗黑色斑纹。卵细长，一端稍尖，乳白色。老熟幼虫体长约 10mm，乳白色，蛆状，口钩黑色。蛹长约 5mm，黄褐色，圆筒形。

发生规律 一年发生 8 代，世代重叠。以成虫在杂草、蕉树越冬。次年 4 月开始活动，以 5~6 月为害重。幼虫孵化后即在瓜内取食，将瓜蛀食成蜂窝状，以致腐烂、脱落。老熟幼虫在瓜落前或瓜落后弹跳落地，钻入表土层化蛹。

防治方法 及时摘除被害瓜，喷药处理烂瓜，落瓜要深埋 1m 以下的土坑内。将幼瓜套袋或用草覆盖，避免成虫产卵。

毒饵诱杀。用香蕉皮或菠萝皮 40 份，90%敌百虫晶体 0.5 份，香精 1 份，加水调成糊状毒饵，直接涂在瓜棚篱竹上或装入容器挂于棚下，每亩 20 点，每点放 25g，诱杀成虫。

成虫盛发期，选中午或傍晚喷洒 21%灭杀毙（氰戊菊酯+马拉硫磷）乳油 1 000 倍液、或 2.5%溴氰菊酯乳油 2 000 倍液、或 50%~80%敌敌畏乳油 1 000 倍液、或 20%氰戊菊酯乳油 1 000 倍液喷雾，间隔 3~5 天喷 1 次，连喷 2~3 次。

16.黄瓜各生育期病虫草害防治策略与农药应用技术

（1）*苗期农药复配防治技术* 在黄瓜小苗期，经常发生一些病害，如猝倒病、立枯病、炭疽病等；也有一些病害通过种子、土壤传播，如枯萎病、疫病、菌核病、黑星病、蔓枯病和细菌性角斑病等；如病毒病等也在苗期发生，需要尽早施药预防、因此，播种和苗期是防治病虫草害、培育壮苗、保证生产的一个重要时期。生产上经常使用多种农药，混用现象较为广泛。

对于苗床，可以结合平整土地，进行土壤药剂处理，可针对本地常发病害的种类，适当选用这些药剂。如每平方米使用 50%拌种双 7g，或 40%五氯硝基苯粉剂 9g，或 25%甲霜灵可湿性粉剂 4g 加 70%代森锰锌可湿性粉剂 5g，或 25%甲霜灵可湿性粉剂 8g 加 50%福美双可湿性粉剂 8g 等掺细土 4~5kg，待苗床平整、浇水后，将 1/3 的药土撒于地表，播种后再把剩余的药土覆盖在种子上面，这样上覆下垫，可以充分发挥药效。

播种前可进行种子处理，以防治种子、土壤传播的病害和苗期病害。选用药剂时要针对本地常年发病特点，可以使用的药剂为 72.2%霜霉威水剂 800 倍液、或 25%甲霜灵可湿性粉剂 800 倍液+50%福美双 800 倍液等，也可以在上述药剂中加入黄腐酸盐 1 000~2 000 倍液，效果更佳，以这些药液浸种 30~50 分钟，催芽播种。

或用 0.1%的 60%防霉宝超微粉+0.1%平平加、或 0.3%的多福合剂拌种。

对于经常发生地下害虫、线虫病的田块，可以在浸种时使用一些杀虫剂，如 50%辛硫磷乳油或 25%喹硫磷乳油 2 000 倍液浸种，对于线虫病严重者可以在播种或定植时，穴施 10%克线磷颗粒剂，每亩 5kg，有很好效果。

黄瓜田杂草种类很多，较易造成为害的有马唐、狗尾草、牛筋草、反枝苋、凹头苋、马齿苋、铁苋、藜、小藜、灰绿藜、稗、双穗雀稗、鳢肠、龙葵、苍耳、野西瓜苗、繁缕、牛筋草、早熟禾、画眉草、看麦娘等。南方地区，全年气温较高，雨水充沛，对杂草发芽生长十分有利，一般黄瓜田每平方米有杂草百株左右；北方地区，黄瓜田杂草不但在 5、6 月份发生严重，而且直至收获时仍有杂草丛生。因此，防治黄瓜田杂草是提高瓜的产量和品质的重要措施。

黄瓜是一种对除草剂比较敏感的植物，许多除草剂对黄瓜易造成药害，生产中应针对生育时期、栽培方式、土肥条件科学选择除草剂种类和施药方法，特别是黄瓜田除草剂施用剂量不同于其它作物，应视条件慎重选择。这一时期使用除草剂主要是在播后苗前喷药，可以控制整个生育期杂草，对黄瓜的生长和产量均无不良影响。

黄瓜除部分采用直播方式外，大多采用育苗移栽的方法，草害发生严重。在苗床或棚室内，肥水条件优越、瓜苗幼小，有利于杂草的生长，治草不利往往导致瓜苗矮小、瘦弱；黄瓜田移栽多为宽行稀植、封行迟，加上水肥条件充足，易形成草荒，不仅影响瓜苗的生长发育，而且影响瓜秧的正常开花座果，影响果实的膨大成熟。

直播黄瓜田较少，但在南方或北方夏季晚茬黄瓜仍有较多采取这种栽培方式。这种栽培条件下，温度高、墒情好，特别有利于杂草的发生，如不及时进行杂草防治，很易形成草荒。

直播黄瓜田，生产上宜采用封闭性除草剂，一次施药保持整个生长季节没有杂草为害。对于采用化学防治的黄瓜田，应注意瓜籽催芽一致，并尽早播种，不宜催芽过长；播种深度以 3~5cm 为宜，播种过浅易发生药害；播种后当天、或第二天及时施药，施药过晚易将药剂喷施到幼芽而发生药害。

除草剂品种和施药方法如下：33%二甲戊灵乳油，以 100~150ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和藜、苋、苘麻阔叶杂草。瓜类对该类药剂较敏感，施药时要视条件调控药量，切忌施药量过大。药量过大时，瓜苗可能会出现暂时的矮化、粗缩，多数能恢复正常生长。20%敌草胺乳油 250~300ml/亩、或 50%乙草胺乳油 100~120ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 150~200ml/亩、72%异丙草胺乳油 150~200ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草，对藜、苋、苘麻等也有较好的除草效果，但对马齿苋、铁苋等阔叶杂草除草效果较差，对多年生杂草基本无效。黄瓜对酰胺类除草剂较敏感，药量过大、田间过湿，特别是遇到持续低温多雨条件下瓜苗可能会出现暂时的矮化、粗缩，多数能恢复正常生长；但严重时，会出现死苗现象。对于墒情较差、或砂土地，最好在播前施用 48%氟乐灵乳油 150~200ml/亩、或 48%地乐胺乳油 150~200ml/亩，施药后及时混土 2~3cm，该药易挥发，混土不及时会降低药效，施药后 3~5 天播种，宜将瓜籽适当深播。也可在播后芽前施药，但药害大于播前施药。对于一些老瓜田，特别是长期施用除草剂的黄瓜田，铁苋、马齿苋等阔叶杂草较多，可以用 33%二甲戊灵乳油 75~100ml/亩、或 20%敌草胺乳油 150~200ml/亩、50%乙草胺乳油 50~75ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 100~120ml/亩、72%异丙草胺乳油 100~120ml/亩，加上 50%扑草净可湿性粉剂 75~100g/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草。因为该方法大大降低了单一药剂的用量，所以对瓜苗的安全性也大大的提高。生产中应均匀施药，不宜随便改动配比，否则易发生药害。

苗床或覆膜直播田肥水大、墒情好，特别有利于杂草的发生，如不及时进行杂草防治，很易形成草荒；同时，育苗田（畦）地膜覆盖或覆膜直播田，白天温度较高，昼夜温差较大，瓜苗瘦弱，除草剂对瓜苗易发生药害。黄瓜育苗田（畦）或覆膜直播田在瓜籽催芽后播种，并及时施药、覆膜。对于施用化学除草剂的瓜育苗田（畦）或覆膜直播田不宜过湿，除草剂用量不宜过大。降低除草剂用量一方面是因为覆膜田瓜苗弱、田间小环境差以降低对瓜苗的药害；另一方面是因为瓜育苗田（畦）生育时期较短，药量大会造成不必要的浪费。除草剂品种和施药方法如下：33%二甲戊灵乳油，以 50~60ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，或用 20%敌草胺乳油 100~150ml/亩、或 50%乙草胺乳油 40~60ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 50~75ml/亩、72%异丙草胺乳油 50~75ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和部分阔叶杂草。为了进一步提高除草效果和对作物的安全性，也可以用 33%二甲戊灵乳油 40~50ml/亩、或 20%敌草胺乳油 75~100ml/亩、50%乙草胺乳油 30~50ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 50~60ml/亩、72%异丙草胺乳油 50~60ml/亩，加上 50%扑草净可湿性粉剂 50~75g/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草。对于未与任何作物套作的覆膜直播瓜田，也可以分开施药。对于膜内施药可以按照上面的方法进行；膜外露地，可以参照下面的移栽田杂草防治技术进行施药。这样既能保证对瓜苗的安全性，又能达到理想的除草效果，

但施药较麻烦。

黄瓜育苗移栽，生产上宜采用封闭性除草剂，一次施药保持整个生长季节没有杂草为害。可于移栽前1~3天喷施土壤封闭性除草剂，移栽时尽量不要翻动土层或尽量少翻动土层。黄瓜移栽后的大田生育时期较长；同时，较大的瓜苗对封闭性除草剂具有一定的耐药性，可以适当加大剂量以保证除草效果，施药时按40kg/亩水量配成药液均匀喷施土表。除草剂品种和施药方法如下：33%二甲戊灵乳油150~200ml/亩，或20%敌草胺乳油300~400ml/亩、50%乙草胺乳油150~200ml/亩、72%异丙甲草胺乳油175~250ml/亩、72%异丙草胺乳油175~250ml/亩，对水40kg均匀喷施。对于墒情较差、或砂土地，可以用48%氟乐灵乳油150~200ml/亩、或48%地乐胺乳油150~200ml/亩，施药后及时混土2~3cm，该药易挥发，混土不及时会降低药效。对于一些老瓜田，特别是长期施用除草剂的菜田，铁苋、马齿苋等阔叶杂草较多，可以用33%二甲戊灵乳油100~150ml/亩、或20%敌草胺乳油200~250ml/亩、50%乙草胺乳油100~150ml/亩、72%异丙甲草胺乳油150~200ml/亩、72%异丙草胺乳油150~200ml/亩，加上50%扑草净可湿性粉剂100~150g/亩或24%乙氧氟草醚乳油20~30ml/亩，对水40kg均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草。生产中应均匀施药，不宜随便改动配比，否则易发生药害。对于移栽田施用除草剂的黄瓜田，移栽黄瓜苗不宜过小、过弱，否则会发生一定程度的药害，特别是低温高湿条件下药害加重。

（2）生长期农药复配防治技术　病害防治：从移植到开花结果期，一般瓜苗生长健壮，多种病害开始侵入，有时有些病害开始严重发生，一般说该期是喷药保护、施用植物激素和微肥的关键时期，该期将直接影响早熟与丰产。

这一时期经常发生的病害有黄瓜霜霉病、白粉病、疫病、枯萎病、病毒病、炭疽病等。施药重点是使用保护剂，预防病害发生。常用的保护剂有70%代森锰锌800~1 000倍液、或75%百菌清可湿性粉剂1 000~2 000倍液、或27%无毒高脂膜乳剂100~200倍液。对于大棚还可以用10%百菌清烟剂，800~1 000g/亩，熏一夜。也可以使用一些由保护剂与治疗剂的复配混剂，如40%多硫悬浮剂500~600倍液、或30%氟菌唑可湿性粉剂1 500~2 000倍液、或72.2%霜霉威水剂800~1 000倍液、或64%甲霜锰锌可湿性粉剂500倍液、或70%乙膦铝·锰锌可湿性粉剂500倍液、或58%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂500倍液等。也可以使用一些保护性杀菌剂混用，如70%代森锰锌可湿性粉剂800~1 000倍液、或50%代森锌600~800倍液与25%甲霜灵可湿性粉剂500~800倍液或50%腐霉利可湿性粉剂1 000~2 000倍液混用等。

这一时期枯萎病、霜霉病较重，在喷洒上述药剂时也可以喷洒黄腐酸盐1 000~1 500倍液，或以此液灌根，每株浇300~400ml，该药剂还可以防治病毒病。

害虫防治：这一时期经常发生蚜虫，可喷施50%灭蚜松乳油2 500倍液、或20%氰戊菊酯乳油1 000倍液、或2.5%溴氰菊酯乳油1 000~2 000倍液、或50%抗蚜威可湿性粉剂1 000~3 000倍液、或20%丁硫克百威可湿性粉剂1 000倍液、或40%菊·马乳油1 000~2 000倍液、或5%顺式氯氰菊酯乳油1 500倍液、或10%蚜虱净可湿性粉剂4 000~5 000倍液、或15%哒螨灵乳油2 500~3500倍液等，对蚜虫有较好的防治效果。

使用激素和叶面喷肥：为促进生长，增强抗病能力，还可以混用喷洒三十烷醇0.5~1mg/kg，翠竹牌植物生长剂10 000~12 000倍液，增瓜灵15g对水6kg对苗期及生长期黄瓜均一喷雾，收效显著。在3~4叶期喷洒1 000mg/kg赤霉素，能促进雌花形成，降低节位。也可以喷洒一些叶面肥，如植宝素、喷施宝等，以合理的方式与杀虫、杀菌剂混用，可以收到很好的效果。

杂草防除：对于前期未能采取化学除草或化学除草失败的瓜田，应在田间杂草基本出苗、且杂草处于幼苗期时及时施药防治。瓜田防治一年生禾本科杂草，如稗、狗尾草、野燕麦、马唐、虎尾草、看麦

娘、牛筋草等，在禾本科杂草 3~5 叶期，用 5%精喹禾灵乳油 50~75ml/亩、10.5%高效氟吡甲禾灵乳油 40ml/亩、35%吡氟禾草灵乳油或 15%精吡氟禾草灵乳油 50~75ml/亩、12.5%稀禾啶机油乳剂 50~75ml/亩，加水 25~30kg 配成药液喷于茎叶。在气温较高、雨量较多地区，杂草生长幼嫩，可适当减少用药量；相反，在气候干旱、土壤较干地区，杂草幼苗老化耐药，要适当增加用药量。防治一年生禾本科杂草时，用药量可稍减低；而防治多年生禾本科杂草时，用药量应适当增加。

（3）开花结瓜期农药复配防治技术　病害防治：在黄瓜开花结瓜期主要病害有灰霉病、枯萎病、病毒病等。黄瓜生长中后期多种病害常常混合发生，黄瓜霜霉病、白粉病、疫病也时常严重发生，加上一些生理性病害、落花落果、缺少微量元素等因素，会显著地影响产量与品质，这一时期是抓好病虫害防治的一个关键时期。

在开花和幼瓜期，除了注意防治叶部病害外，还应注意防治疫病、枯萎病、生理性落花落果，对于保护地要注意防治灰霉病。对于霜霉病、疫病、生理性落花落果、病毒病混发田，可以喷洒 40%乙膦铝可湿性粉剂 400 倍液加黄腐酸盐 1 000 倍液或适量丰收素；对于保护地或大田灰霉病等发生严重田块，可结合防治生理性落花落果，使用 50%腐霉利可湿性粉剂 800~1 000 倍液加赤霉素 200~300mg/kg 或 15~20mg/kg 2，4-D，用毛笔蘸取药液涂花或用小喷雾器喷洒花柱头，注意不要喷洒嫩叶；对于枯萎病、病毒病严重瓜田，可用 50%多菌灵可湿性粉剂 400~600 倍液加黄腐酸盐 1 000~1 500 倍液喷雾或灌根，灌根每株用药量 300~400ml。

黄瓜生长进入中后期，一般多种病害并存，植株长势衰弱，有时根结线虫病、蚜虫也有发生，要注意复配用药。病害防治注意治疗剂的使用，同时也要结合使用保护剂，以防治重复性侵染，用药剂量一般要比前期高。治疗剂可用 40%乙膦铝可湿性粉剂 300 倍液，或 25%甲霜灵 500 倍液、或 50%多菌灵 400 倍液，或 50%甲基硫菌灵 500 倍液，或 15%三唑酮可湿性粉剂 500 倍液。可以混用的保护剂有 70%代森锰锌 600~800 倍液等。

使用激素：植物激素多选用促进生长的类型，如植物多效生长素 3 000~4 000 倍液、叶面宝 8 000~10 000 倍液、喷施宝 10 000 倍液等。

杂草防除：该期由于黄瓜植株高大，地面多为阴凉，杂草一般难于生长，生产上很少除草，如果需要除草可进行定向喷雾，方法同上。

二、西葫芦病虫草害防治策略与农药应用技术

1.西葫芦白粉病

分布为害　白粉病为西葫芦的主要病害，分布广泛，各地均有发生，春、秋两季发生最普遍，发病率 30%~100%，对产量有明显的影响，一般减产 10%左右，严重时可减产 50%以上。

症　　状　苗期至收获期均可发生，主要为害叶片，叶柄和茎也可受害，果实很少受害。发病初期在叶面或叶背及幼茎上产生白色近圆形小粉点，后向四周扩展成边缘不明晰的白粉斑，严重的整个叶片布满白粉，后期白粉变为灰白色，在病斑上生出成堆的黄褐色小粒点，后小粒点变黑。

病　　原　*Sphaerotheca cucurbitae* 称单丝壳白粉菌，属子囊菌亚门真菌。病菌分生孢子梗无色，圆柱形，不分枝，其上着生分生孢子。分生孢子串生，无色，单胞，椭圆至长圆形，有的呈腰鼓状，孢内线粒体明显。闭囊壳球形，褐色，无孔口，表面生菌丝状浅褐色附属丝。子囊倒梨形，无色，内含 8 个子囊孢子。子囊孢子椭圆形，单胞，无色，或浅黄色，表面光滑。

发病规律　以闭囊壳随病残体越冬，或在保护地瓜类作物周而复始地侵染。通过叶片表皮侵入，

借气流或雨水传播。低湿可萌发，高湿萌发率明显提高。雨后干燥，或少雨但田间湿度大，白粉病流行速度加快。较高的湿度有利于孢子萌发和侵入。高温干燥有利于分生孢子繁殖和病情扩展。高温干旱与高湿交替出现，有利于发病。

防治方法 培育壮苗，定植时施足底肥，增施磷、钾肥，避免后期脱肥。生长期加强管理，注意通风透光，保护地提倡使用硫磺熏蒸器定期熏蒸预防。

发病初期开始喷洒 20%三唑酮乳油 2 000 倍液、40%多·硫悬浮剂 600 倍液、50%硫磺悬浮剂 250 倍液、2%农抗 120 水剂 200 倍液、27%高脂膜乳剂 80~100 倍液、62.25%仙生(腈菌唑+代森锰锌)可湿性粉剂 600 倍液、6%氯苯嘧啶醇可湿性粉剂 1 500 倍液、70%甲基硫菌灵 1 000 倍液、2%武夷菌素水剂 200~300 倍液、43%戊唑醇悬浮剂 8 000 倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂 3000 倍液、40%氟硅唑乳油 3 000 倍液、2%春雷霉素水剂 500 倍液、25%三唑醇可湿性粉剂 2 500 倍液、30%氟菌唑可湿性粉剂 4 000 倍液。保护地种植发病初期也可选用 5%百菌清粉尘剂或 5%加瑞农(春雷霉素+王铜)粉尘剂，或上述喷雾药剂的粉尘剂 1kg/亩喷粉，防治效果理想。

2 .**西葫芦病毒病**

分布为害 病毒病是西葫芦的主要病害，又称花叶病。分布广泛，各地普遍发生，保护地、露地种植都可受害，一般发病率 10%~15%，严重时病株达 80%以上，常减产 3~4 成，其果实质量低劣，导致西葫芦提早拉秧甚至毁种。

症 状 该病从幼苗至成株期均可发生。主要有花叶型、黄化皱缩型及两者混合型。花叶型表现嫩叶明脉及褪绿斑点，后呈淡而不均匀的小花叶斑驳，严重时顶叶变为鸡爪状，染病早的植株可引起全株萎蔫。黄化皱缩型表现植株上部叶片沿叶脉失绿，叶面出现浓绿色隆起皱纹，继而叶片黄化，皱缩下卷，叶片变小或出现蕨叶、裂片、植株矮化，病株后期扭曲畸形，果实小，果面出现花斑，或产生凹凸不平的瘤状物，严重时植株枯死。

病 原 Cucumber mosaic virus，CMV 称黄瓜花叶病毒；Melon mosaic virus，MMV 称甜瓜花叶病毒。CMV 颗粒球状，直径 28~30nm，汁液稀释限点 1 000~10 000 倍，钝化温度 60~70℃，10 分钟，不耐干燥，体外存活期 3~4 天。MMV 钝化温度 60~62℃，稀释限点 2 500~3 000 倍，体外存活期 3~10 天。

发病规律 病毒可在保护地瓜类、茄果类及其他多种蔬菜和杂草上越冬。翌年通过蚜虫传播，也可通过农事操作接触传播，种子本身也可带毒。高温干旱天气有利于病毒病发生，西葫芦生长期管理粗放、缺水缺肥、光照强、蚜虫数量多等情况下病害发生严重。

防治方法 培育壮苗，适时定植：加强育苗期间的管理，早春育苗要保证床温，促使幼苗健壮生长。适期早定植，定植时淘汰病苗和弱苗。施足底肥，适时追肥，注意磷、钾肥的配合施用，促进根系发育，增强植株抗病性。注意浇水，防止干旱。夏秋季育苗要防止苗床温度过高，应及时浇水降温防止干旱，或在苗床上覆盖遮阳网遮光降温，并注意防治苗床蚜虫，以防蚜虫传病毒。

种子消毒，播种前用 10%磷酸三钠浸种 20 分钟，然后洗净催芽播种；也可用 55℃温水浸种 20 分钟，或充分干燥的种子 70℃热处理 3 天。

发病前期至初期可用 20%病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液、1.5%植病灵乳剂 1 000 倍液、NS-83 增抗剂 100 倍液、抗毒剂 1 号水剂 250 倍液、20%病毒克星 400 倍液、20%病毒宁 500 倍液、5%菌毒清 300 倍液、绿芬威 1 号 600 倍液喷洒叶面，每 7~10 天 1 次，连续喷施 2~3 次。

3.**西葫芦灰霉病**

分布为害 灰霉病是西葫芦重要的病害，分布广泛，在北方保护地内和南方露地普遍发生。一旦发病，损失较重。一般病瓜率 8%~25%，严重时达 40%以上。

症　　状　主要为害瓜条，也为害花、幼瓜、叶和蔓。病菌最初多从开败的花开始侵入，使花腐烂，产生灰色霉层，后由病花向幼瓜发展。染病瓜条初期顶尖褪绿，后呈水渍状软腐、萎缩，其上产生灰色霉层。病花或病瓜接触到健康的茎、花和幼瓜即引起发病而腐烂。叶片染病，多从叶缘侵入，病斑多成"V"形，温度大时病斑表面有灰色霉层。

病　　原　*Botrytis cinerea* 称葡萄孢菌属半知菌亚门真菌。分生孢子梗单生或几根成束，具 2~5 个分隔，后期分枝，顶端膨大，上生小梗，小梗上着生分生孢子，大小为 2 180~3 850μm×13.2~19.8μm。分生孢子多卵圆形，单胞，近于无色。

发病规律　以菌核、分生孢子或菌丝在土壤内及病残体上越冬。分生孢子借气流、浇水或农事操作传播。多从伤口、薄壁组织，尤其易从开败的花、老叶叶缘侵入。高湿、较低温度、光照不足、植株长势弱时易发病。

防治方法　前茬拉秧后彻底清除病残落叶及残体，加强管理，避免阴雨天浇水，并注意浇水后加大通风，降低空气湿度。当灰霉病零星发生时，立即摘除染病组织，带出田外或温室大棚外集中深埋。适当控制浇水，露地栽培时，雨后及时排水，降低田间相对湿度。保护地栽培时，要以提高温度、降低湿度为中心，西葫芦叶面不结露或结露时间应尽量短。

花期结合使用防落素等激素蘸花，在配制好的药液中按 0.1%加入 50%腐霉利可湿性粉剂、或 50%异菌脲可湿性粉剂、50%多菌灵可湿性粉剂等。

发病初期，可选用 40%嘧霉胺悬浮剂 800~1 200 倍液、或 50%腐霉利可湿性粉剂 1 000 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、65%抗霉威可湿性粉剂 1 000 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 400 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂+75%百菌清可湿性粉剂(1:1)1 000~1 500 倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 000 倍液、65%甲霉灵(甲基硫菌灵+乙霉威)可湿性粉剂 500 倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂 500 倍液，45%噻菌灵悬浮剂 800 倍液等，重点喷施西葫芦的花和瓜条。

4.**西葫芦银叶病**

症　　状　被害植株生长势弱，株型偏矮，叶片下垂，生长点叶片皱缩，呈半停滞状态，茎部上端节间短缩；茎及幼叶和功能叶叶柄褪绿，叶片叶绿素含量降低，严重阻碍光合作用；叶片初期表现为沿叶脉变为银色或亮白色，以后全叶变为银色，在阳光照耀下闪闪发光，但叶背面叶色正常，常见有白粉虱成虫或若虫。

病　　原　Whiteflytransmitted geminivirus (WTG)粉虱传双生病毒。属于双生病毒科(*Geminiviridae*)菜豆金黄花叶病毒属(*Begomovirus*)病毒。病毒粒子为孪生颗粒状，大小为 18nm×30nm，基因组为单链环状 DNA，大小为 2.5~3.0kb。

发病规律　WTG 为广泛发生的一类植物单链 DNA 病毒，在自然条件下均由烟粉虱传播。此病春、秋季都可发生，当期受烟粉虱为害后即感染此病，多数棚室发病率很高，受害轻时后期可在一定程度上恢复正常。

防治方法　调整播种育苗期，避开烟粉虱发生的高峰期。提倡用拱棚进行秋延迟栽培或用冬暖大棚进行秋冬茬栽；培、越冬茬栽培或春季早熟栽培。加强苗期管理，发生烟粉虱及时用烟剂熏杀，培育无虫苗。育苗前和栽培前要彻底熏杀棚室内的残虫，清除杂草和残株。

黄板诱杀成虫。烟粉虱成虫对黄色有强烈的趋性，可在棚内黄板诱杀。

药剂防治：可选用 1.8%阿维菌素乳油 2 000~3 000 倍液，或 40%阿维敌畏乳油 1 000 倍液，或 25%扑虱灵可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液，或 10%吡虫啉可湿性粉剂 2 000 倍液喷雾防治。

5.**西葫芦软腐病**

症　　状　主要为害瓜条和根茎部，病菌多从伤口处侵染，初期呈水渍状灰白色坏死，继而软化腐烂，散发出臭味。此病发生后病势发展迅速，瓜条染病后在很短时期内即全部腐烂。染病后空气干燥或条件对病菌极端不利时病部逐渐变褐并失水萎缩。根茎部受害，髓组织溃烂，湿度大时，溃烂处流出灰褐色粘稠状物，轻碰病株即倒折。

病　　原　*Erwinia carotovora* subsp.*carotovora* 属胡萝卜软腐欧氏杆菌胡萝卜软腐病亚种细菌。在培养基上的菌落灰白色，圆形或不定形；菌体短杆状，大小 0.5~1.0×2.2~3.0μm，周生鞭毛 2~8 根，具荚膜，不产生芽孢，革兰氏染色阴性。

发病规律　病菌主要随病残体在土壤中越冬。由于病菌可为害多种蔬菜，田间菌源普遍存在。当条件适宜时病菌借雨水、浇水及昆虫传播，由伤口侵入。高温高湿条件下发病严重。通常，高温条件下病菌繁殖迅速，多雨或高湿有利于病菌传播和侵染，且伤口不易愈合增加了染病机率，伤口越多病害越重。

防治方法　选用抗病品种。目前适合保护地栽培的西葫芦品种较多，如早青一代、奇山二号、美国碧玉、京葫二号等。采用黑籽南瓜作砧木进行嫁接栽培，可使植株根系强大，耐低温能力提高，抗病性增强。生长期避免大水漫灌，雨后及时排水，避免田间积水。加强管理，及时防治病虫，避免日烧、肥害和机械伤口、生理裂口。

发现病瓜及时清除，并及时施药防治。可用农用链霉素 150mg/kg，或新植霉素 150mg/kg，或 60%百菌通 500 倍液，或 50%敌克松可溶性粉剂 1 000 倍液，或 1:0.5:200~240 波尔多液，或 20%安康 400 倍液，间隔 7~10 天防治一次，连续防治 3~4 次。

6.西葫芦褐色腐败病

症　　状　主要侵染瓜条，严重时亦为害叶片和叶柄。瓜条染病初期产生水渍状不规则坏死斑，以后迅速发展成不规则大斑，暗绿色至灰褐色，随病害发展病瓜迅速软化腐烂。空气潮湿，病部表面可产生不很明显的稀疏白霉，即病菌的孢囊梗。叶片染病，多形成水渍状暗绿色大斑，湿度高时病部腐烂。空气干燥，病斑易破裂穿孔。

病　　原　*Phytophthora sp.*称疫霉菌，属鞭毛菌亚门真菌。病菌无性阶段产生孢子囊，无色，单胞，近圆球至椭圆形，顶端有乳状突起，孢子囊萌发产生游动孢子，也可直接萌发产生芽管。卵孢子球形，黄褐色，单卵球。

发生规律　病菌以卵孢子随病残组织遗留在土壤中越冬，翌年条件适宜时侵染寄主，在病部产生大量游动孢子，通过浇水或风雨传播，发生再侵染。高温多雨有利于发病。一般地势低洼、排水不良、浇水过多，或地块不平整，长时间连作发病较重。

防治方法　合理浇水，避免大水漫灌，雨后及时排水，适当增施钾肥，发现病瓜及时清除。

发病初期进行药剂防治，可选用 40%乙膦铝 300 倍液、或 75%百菌清可湿性粉剂 500 倍液、或 70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、或 25%甲霜灵可湿性粉剂 1 000 倍液、或 64%杀毒矾 400 倍液，或 145 络氨铜 300 倍液、或 50%甲霜铜可湿性粉剂 800 倍液、或 58%甲霜灵锰锌可湿性粉剂 600~800 倍液、或 50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液，或 72%霜脲·锰锌可湿性粉剂 800 倍液、或 50%溶菌灵可湿性粉剂 800 倍液、或 72.2%普力克水剂 800 倍液、或 69%安克·锰锌可湿性粉剂 1 000 倍液、或 80%赛得福可湿性粉剂 400 倍液、或 10%宝丽安可湿性粉剂 800~1 000 倍液喷雾。

7.西葫芦其它病害

西葫芦其它病害种类及防治方法见表 72。

表 72　西葫芦其它病害

病害名称	为害症状	病　原	发生规律	防治方法
西葫芦霜霉病	发病初期在叶背面形成水渍状小点，逐渐扩展成多角形斑，以后长出黑紫色霉层	*Pseudoperonospora cubensis* 称古巴假霜霉菌，属鞭毛菌亚门真菌	病菌随病叶越冬或越夏，借气流传播，温暖潮湿有利于发病	40%乙膦铝可湿性粉剂 200~300 倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂 600~800 倍液
西葫芦黑星病	叶片发病初期出现水渍状污绿色斑点，后扩大为褐色或墨褐色病斑，易破裂穿孔	*Cladosporium cucumerinum* 称瓜疮痂枝孢霉菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体或分生孢子丛在病残体内于田间或在土壤中越冬，借气流、雨水传播，低温高湿发病重	40%氟硅唑乳油 6 000 倍液、2%武夷菌素水剂 150 倍液、80%敌菌丹可湿性粉剂 500 倍液
西葫芦疫病	嫩尖和幼茎呈暗绿色水浸状，后腐烂而死。成株发病出现褐色或暗绿色水浸状病斑，后病部缢缩	*Phytophthora melonis* 称甜瓜疫霉菌，属鞭毛菌亚门真菌	病菌随病残体在土壤或粪肥中越冬，借风雨、灌溉水传播	25%甲霜灵可湿性粉剂 800 倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂 500 倍液、72.2%霜霉威水剂 600 倍液
西葫芦绵腐病	瓜果染病初呈水渍状椭圆形暗绿色斑，后病部软腐、变褐，表面产生絮状白霉，很快瓜条腐烂	*Pythium aphanidermatum* 属鞭毛菌瓜果腐霉真菌	以卵孢子在土壤中越冬。借雨水或浇水传播，高温多雨病害严重	50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液、10%多氧霉素可湿性粉剂 800~1 000 倍液
西葫芦菌核病	多从开败的残花开始侵染，初呈水渍状腐烂，后长出较浓密的絮状白霉	*Sclerotinia sclerotiorum* 属子囊菌核盘菌真菌	以菌核遗落在土壤中越冬或越夏。借气流传播，3~5 月为发病高峰	40%菌核净可湿性粉剂 1200 倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂 800~1 000 倍液
西葫芦枯萎病	根系初呈黄褐色水渍状坏死，后维管束由下向上变褐，根系腐烂	*Fusarium* sp.属半知菌镰孢霉真菌	病菌在土壤中存活，土壤黏重、低洼、地下害虫严重的地块有利于发病	25%丙环唑乳油 2 000 倍液、45%噻菌灵悬浮剂 1 000 倍液
西葫芦褐腐病	侵染开败的花，病花变褐腐烂，幼瓜受害，病瓜呈水渍状坏死、变褐，并迅速软腐	*Choanephora cucurbitarum* 属鞭毛菌瓜果笄霉真菌	以菌丝体随病残体在土壤中越冬，借气流和浇水、施肥等传播。温暖潮湿发病重	70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 500~600 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 800 倍液
西葫芦软腐病	初期呈水渍状灰白色坏死，继而软化腐烂，散发出臭味	*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* 称胡萝卜软腐欧氏杆菌胡萝卜软腐病亚种，属细菌	病菌主要随病残体在土壤中越冬。借雨水、浇水及昆虫传播，高温高湿条件下发病严重	72%农用链霉素 3 000 倍液，70%敌克松 1 000 倍液
西葫芦细菌性叶枯病	病斑初期为水渍状褪绿小点，近圆形，逐渐扩大成近圆形至不规则形浅黄色至黄褐色坏死斑，凹陷	*Xanthomonas campestris* pv.*cucurbitae* 属黄单胞杆菌甘蓝黑腐黄单胞菌瓜叶斑致病变种细菌	病菌在种子或随病株残体在土壤中越冬。露地西葫芦 7 月中旬为发病高峰期，棚室西葫芦 4~5 月为发病盛期	50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液、或 47%加瑞农可湿性粉剂 700 倍液、14%络氨铜水剂 300 倍液

三、西瓜病虫草害防治策略与农药应用技术

1.西瓜炭疽病

分布为害 炭疽病是西瓜的主要病害，分布广泛，保护地、露地都发生较重。一般发病率20%~40%，损失约10%~20%，重病地块或棚室病株近100%，损失可达40%以上。还可在贮藏和运输期间发生，有时发病率可达80%，造成大量烂瓜。

症　　状 此病全生育期都可发生，可为害叶片、叶柄、茎蔓和瓜果。苗期发病，子叶上出现圆形褐色病斑，边缘有浅绿色晕环。嫩茎染病，病部黑褐色，且缢缩，致幼苗猝倒。成株期发病，叶片上初为圆形或纺锤形水渍状斑，后干枯成黑色，边缘有紫黑色晕圈，有时有轮纹，病斑扩大后，叶片干燥枯死。空气潮湿，病斑表面生出粉红色小点。叶柄或茎蔓病斑水渍状淡黄色长圆形，稍凹陷，后变黑色，环绕茎蔓一周全株即枯死。瓜果染病，初呈水渍状暗绿色凹陷斑，凹陷处常龟裂，潮湿时在病斑中部产生粉红色黏稠物。幼瓜被害，果实变黑，腐烂。

病　　原 *Colletotrichum lagenarium* 属半知菌瓜刺盘孢真菌。病菌分生孢子梗无色，圆筒状，栅状排列。分生孢子长圆形，单胞，无色。分生孢子盘聚生，初埋生，后突破表皮外露，黑褐色。刚毛散生于分生孢子盘中，顶端色淡，略尖，基部膨大，具1~3个分隔。

发病规律 病菌主要以菌丝体及拟菌核随病残体在土壤中越冬，也可潜伏在种子上越冬。翌年菌丝体产生分生孢子借雨水飞散，形成再侵染源。西瓜生长中后期发生较严重，特别是以6月中旬、7月上旬的梅雨季节发生最盛。西瓜生长期多阴雨、地块低洼积水，或棚室内温暖潮湿、重茬种植，过多施用氮肥，排水不良，通风透光差，植株生长衰弱等有利于发病。

防治方法 施用充分腐熟的有机肥，采用高垄或高畦地膜覆盖栽培。有条件的可应用滴灌、膜下暗灌等节水栽培技术。适时浇水施肥，避免雨后田间积水，保护地在发病期适当增加通风时间。

选用无病种子或进行种子灭菌，可用55℃温水浸种20~30分钟。或进行药剂拌种，可用种子重量0.3%的25%咪鲜胺锰络合物可湿性粉剂、或6%氯苯嘧啶醇可湿性粉剂、50%敌菌灵可湿性粉剂、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂、25%溴菌清可湿性粉剂拌种。

发病初期可选用70%甲基硫菌灵可湿性粉剂600倍液、25%咪鲜胺锰络合物可湿性粉剂1200倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂3 000倍液、6%氯苯嘧啶醇可湿性粉剂1 000倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂400倍液、30%苯噻硫氰乳油1 000倍液、25%丙环唑乳油1 000倍液、40%多硫悬浮剂600倍液、2%农抗120水剂200倍液、25%溴菌清可湿性粉剂800倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂700倍液+75%百菌清可湿性粉剂700倍液、50%苯菌特可湿性粉剂1 500倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂800倍液、65%代森锌可湿性粉剂600倍液、2%农抗BO-10水剂200倍液、50%硫菌灵可湿性粉剂500倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、15%三唑酮可湿性粉剂500~600倍液、1:1:200倍波尔多液、50%多菌灵可湿性粉剂500倍液、50%混杀硫500倍液、50%克菌丹可湿性粉剂400倍液、77%氢氧化铜600倍液、62.25%仙生(腈菌唑+代森锰锌)可湿性粉剂700倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂700倍液、20%丙硫多菌灵3 000倍液，间隔7~10天喷1次，连喷3~4次。保护地还可选用5%百菌清粉尘剂、5%加瑞农(春雷霉素+王铜)粉尘剂1kg/亩喷粉。

2.西瓜枯萎病

分布为害 枯萎病是西瓜的重要病害，分布广泛，发生普遍，以春茬种植发病较重，尤其是重茬种植发病极为普遍。一般发病率15%~30%，死亡率为15%左右。

症　　状 此病在西瓜全生育期都可发生。苗期染病，根部变成黄白色，须根少，子叶枯萎，真叶

呈现皱缩，枯萎发黄，茎基部变成淡黄色倒伏枯死，剖茎可见维管束变黄。成株期发病，病株生长缓慢，须根小。初期叶片由下向上逐渐萎蔫，似缺水状，早晚可恢复，几天后全株叶片枯死。发生严重时，茎蔓基部缢缩，呈锈褐色水渍状，空气湿度高时病茎上可出现水渍状条斑，或出现琥珀色流胶，病部表面产生粉红色霉层。剖开根或茎蔓，可见维管束变褐。

病　　原　*Fusarium oxysporum* f.sp.*niveum* 属半知菌西瓜尖孢霉真菌。分生孢子有两种类型。小型分生孢子长椭圆形，无色，无分隔。大型分生孢子镰刀形或纺锤形，无色，具 1~5 个分隔，多数 3 个。厚垣孢子间生或顶生，圆形，浅黄色，表面光滑。

发病规律　病菌主要以菌丝、厚垣孢子在土壤中或病残体上越冬，在土壤中可存活 6~10 年，可通过种子、土壤、肥料、浇水、昆虫进行传播。以开花、抽蔓到结果期发病最重。3 月份先在苗床内发生，4 月下旬苗床内达到发病高峰。地膜覆盖早春移栽西瓜，5 月初开始发病，5 月下旬进入发病盛期，6 月间为严重发病期。夏西瓜 6 月中旬、下旬开始发病，7 月中旬到 8 月上旬为发病盛期。该病为土传病害，发病程度取决于土壤中可侵染菌量。一般连茬种植，地下害虫多，管理粗放，或土壤黏重、潮湿等，病害发生严重。

防治方法　避免连作，改善排水。酸性土壤要多施石灰。利用葫芦和南瓜砧木嫁接栽培，可以减轻为害。生长期间，发现病株立即拔除。瓜果收获后，清除田间茎叶及病残烂果。

种子消毒，可用 40%甲醛 150 倍液浸种 1~2 小时后、或用 50~66℃温水配制 50%多菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液浸种 30~40 分钟、60%多菌灵盐酸盐超微粉加“平平加”渗透剂 1 000 倍液浸种 1~2 小时，洗净晾干播种。还可用 10%漂白粉浸种 10 分钟，取出后再用种子量的 0.1%~0.5%的 50%苯菌灵可湿性粉剂拌种，或用种子量的 0.3%的 50%甲基立枯磷可湿性粉剂、75%萎福双可湿性粉剂、65%多菌灵盐酸盐可湿性粉剂拌种。

发病初期及时防治，可用 25.9%硫酸四氨络合锌水剂 500 倍液、50%福美双可湿性粉剂 500 倍液+96%硫酸铜 1.000 倍液、10%双效灵 200~300 倍液、20%甲基立枯磷乳油 1 000 倍液、98%恶霉灵可湿性粉剂 2 000 倍液、45%噻菌灵悬浮剂 1 000 倍液、10%双效灵水剂 1 500 倍液、50%复方硫菌灵可湿性粉剂 500 倍液、2%农抗 120 水剂 200 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、40%超微多菌灵 300 倍液、40%拌种双 300 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液等药剂，每株 250ml 灌根，间隔 5~7 天 1 次，连灌 2~3 次。

3.西瓜蔓枯病

分布为害　蔓枯病亦为西瓜的重要病害，分布广泛，一般发病率 10%~30%。

症　　状　主要为害叶片、蔓、果实。叶片上形成圆形或椭圆形淡褐色至灰褐色大型病斑，病斑干燥易破裂，其上形成密集的小黑点，潮湿时，病斑遍布全叶，叶片变黑枯死。茎基部先呈油渍状，表皮裂痕，有胶状物流出，稍凹陷，干燥时胶状物变为赤褐色，病斑上出现无数个针头大小的黑点。果实染病，先出现油渍状小斑点，不久变为暗褐色，中央部位呈褐色枯死状，而后褐色部分为星状开裂，内部木栓化，严重发生时，植株枯死。

病　　原　*Mycosphaerella melonis* 称瓜类球腔菌，属子囊菌亚门真菌，*Ascochyta citrullina* 属半知菌西瓜壳二孢真菌。分生孢子器球形至扁球形，黑褐色，顶部呈乳状突起，孔口明显。分生孢子短圆形至圆柱形，无色透明，两端较圆，初为单胞，后产生 1~2 个隔膜，分隔处略缢缩。子囊壳细颈瓶状或球形，黑褐色。子囊孢子短棒状或梭形，无色透明，1 个分隔。

发病规律　以分生孢子器及子囊壳在病残体上越冬，翌年产生分生孢子及子囊壳，借风雨传播，从植株伤口、气孔或水孔侵入。高温多雨季节发病迅速。连作地、排水不良、通风透光不足、偏施氮肥、土壤湿度大或田间积水易发病。

防治方法 拉秧后彻底清除病残落叶，适当增施有机肥。适时浇水、施肥，避免田间积水，保护地浇水后增加通风，发病后打掉一部分多余的叶和蔓，以利于植株间通风透光。

发病初期进行药剂防治，可用70%甲基硫菌灵可湿性粉剂600倍液、40%多硫悬浮剂400倍液、25%双胍辛胺水剂800倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂500倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 200倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、80%代森锌可湿性粉剂800倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂1 000倍液、50%混杀硫悬浮剂500倍液、36%甲基硫菌灵胶悬剂400倍液、60%百菌通400~500倍液喷雾，7~10天防治1次，视病情防治2~3次，病害严重时可用上述药剂加倍后涂抹病茎。

4.西瓜疫病

分布为害 疫病为西瓜的主要病害，在西瓜各产区都有发生，为害程度也逐年加重。

症　　状 幼苗、成株均可发病，为害叶、茎及果实。子叶先出现水浸状暗绿色圆形病斑，中央逐渐变成红褐色。近地面茎基部呈现暗绿色水浸状的软腐，后缢缩或枯死。真叶染病，初生暗绿色水渍状病斑，迅速扩展为圆形或不规则形大斑，湿度大时，腐烂或像开水烫过，干后为淡褐色，干枯易破碎。茎基部染病，呈现纺锤形水渍状暗绿色病斑，病部明显缢缩。果实染病，形成暗绿色圆形水渍状凹陷斑，潮湿时迅速扩及全果，导致果实腐烂，表面密生白色菌丝。

病　　原 *Phytophthora meloni* 属鞭毛菌甜瓜疫霉真菌。孢子囊梗从菌丝或球状体上生出，直立，细长，不分枝，顶生孢子囊。孢子囊卵形或长椭圆形，乳突多不明显。萌发时产生游动孢子，游动孢子无色，单胞，球形或卵圆形，有2根鞭毛。藏卵器近球形，穿雄生，淡黄色。卵孢子球形，淡黄色，表面光滑。

发病规律 以卵孢子及菌丝体在土壤中或粪肥里越冬，随气流、雨水或灌溉水传播，种子虽可带菌，但带菌率不高。从毛孔、细胞间隙侵入。多雨高湿利于发病。西瓜生长期多雨、排水不良、空气潮湿发病重。大雨、暴雨或大水漫灌后病害发展蔓延迅速。土壤黏重、植株茂密、田间通风不良发病较重。

防治方法 采用深沟高畦或高垄种植，雨后及时排水。施足底肥，增施腐熟的有机肥。

种子消毒，播前用55℃温水浸种15分钟，或用40%福尔马林150倍液浸种30分钟，冲洗干净后晾干播种。

发病初期开始喷洒50%甲霜铜可湿性粉剂700~800倍液、或60%琥·乙膦铝可湿性粉剂500倍液，72.2%霜霉威水剂800倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂800~1 000倍液、75%百菌清可湿性粉剂500~700倍液、50%克菌丹可湿性粉剂500倍液、58%甲霜灵锰锌可湿性粉剂500倍液、72%霜脲锰锌可湿性粉剂700倍液、69%烯酰吗啉锰锌可湿性粉剂1 000倍液、70%百德富可湿性粉剂600倍液、35%甲霜唑铜可湿性粉剂800倍液、70%乙膦锰锌可湿性粉剂500倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂500倍液等药剂，隔7~10天1次，连续防治3~4次。必要时还可用上述杀菌剂灌根，每株灌对好的药液400~500ml，如喷雾与灌根同时进行，防治效果会明显提高。

5.西瓜病毒病

分布为害 病毒病为西瓜的重要病害，分布广泛，发生普遍，一般病株率5%~10%，在一定程度上影响生产，严重时病株率可达30%以上，对西瓜生产影响极大。

症　　状 主要表现为花叶型和蕨叶型两种。花叶型，新叶出现明显褪绿斑点，后变为系统性斑驳花叶，叶面凸凹不平，叶片变小，畸形，节间缩短，植株矮化，结果少而小，果面上有褪绿色斑驳。蕨叶型，新叶狭长，皱缩扭曲，花器不发育，难以座果。果实发病，表面形成浓绿色和浅绿色相间的斑驳，并有不规则突起。

病　　原 Muskmelon mosaic virus,MMV称甜瓜花叶病毒；Cucumber mosaic virus,CMV称黄瓜

花叶病毒。MMV 病毒的致死温度为 60~62℃，稀释终点是 1:2 500，体外存活期 5~7 天。CMV 病毒颗粒为球形，致死温度 60~75℃10 分钟，稀释终点为 1:1 000，体外存活期为 3~4 天。

发病规律 病毒可在田间宿根杂草上越冬，也可在某些蔬菜上越冬。蚜虫(瓜蚜、桃蚜)是主要传播媒介，人工整枝打杈等农事活动也会传毒。一般在 5 月中、下旬开始发病，6 月上、中旬进入发病盛期，幼苗到开花较感病。高温、干旱、阳光强烈的气候条件下易发病。缺肥、生长势弱的瓜田发病重。

防治方法 施足基肥，合理追肥，增施钾肥，及时浇水防止干旱，合理整枝，提高植株抗病力。注意铲除瓜田内及周围杂草，及时拔除病株。在进行整枝、授粉等田间操作时，要注意尽量减少对植株的损伤。打杈选晴天，在阳光下进行，使伤口尽快干缩。

种子消毒，播种前用 10%磷酸三钠溶液浸种 20 分钟，然后催芽、播种。

消灭蚜虫，在清除瓜田内外杂草的基础上，用 40%乐果乳油 800 倍液、40%氧化乐果乳油 1 200 倍液，20%甲氰菊酯乳油 4 000 倍液喷洒。

发病初期，开始喷 20%病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液、或 1.5%植病 l 000 倍液、抗毒剂 l 号 300 倍液、NS-83 增抗剂 100 倍液、高锰酸钾加 50%异菌脲混合剂 500~600 倍液等，每 10 天喷 1 次，连喷 3~4 次。

6.西瓜根结线虫病

症　　状 主要为害根系，以侧根发病较多。在根上产生许多根瘤状物，根瘤大小不一，表面光滑，初为白色，后变成淡褐色，根结相连成念珠状。地上部分，轻微时症状不明显，仅表现叶色变浅，天热时中午萎蔫；发病重时植株矮化，生长不良，叶片萎垂，有时嫩叶畸形，不结瓜或结瓜小，多提早枯死。剖开根结，病组织内可见极小的鸭梨形乳白色线虫。

病　　原 *Meloidogyne incognita* 属线虫属线形动物门中的线虫纲。雌成虫线状，头尖，尾端稍圆，无色。3 龄后体肥大，由豆荚状变为洋梨形，埋生于根部组织内。

发病规律 根结线虫以成虫、卵在土壤、病残体上或以幼虫在土壤中越冬，第二年，越冬幼虫及越冬卵孵 化的幼虫侵入根部，刺激根部组织细胞增生，形生根结。主要借病土、病苗、灌溉水、农具和杂草等传播。在地势高燥、土壤质在疏松，连作地块发病重。

防治方法 重病田改种葱、蒜、韭菜等抗病蔬菜或种植受害轻的速生蔬菜，加强栽培管理，增施有机肥，及时防除田间杂草。收获后彻底清洁田园，将病残体带出田外集中烧毁。

定植前，每亩用 3%氯唑磷颗粒剂 4~6kg 拌细干土 50kg，或 10%苯线磷颗粒剂 5kg、5%苯线磷颗粒剂 10kg、5%甲基异柳磷颗粒剂 6kg 拌细土 20kg，进行撒施、沟施或穴施。

发病初期，用 1.8%阿维菌素 1 000 倍液、50%辛硫磷乳油 1 000 倍液、80%敌敌畏乳油 1 000 倍液、90%敌百虫 800 倍液灌根，每株灌对好的药液 500ml，间隔 10~15 天再灌根 1 次，能有效地控制根结线虫病的发生为害。

7.西瓜白粉病

症　　状 该病害从苗期至采收期均可发生，可为害叶片、叶柄、茎部和果实，其中叶片和茎部最为严重。初期在叶片上产生淡黄色水渍状近圆形斑，随后病斑上产生白色粉状物(即病原菌分生孢子)，病斑逐步向四周扩展成连片的大型白粉斑。严重时病斑上产生黄褐色小粒点，后小粒点变黑，即病原菌的有性子实体(子囊壳)。

病　　原 *Sphaerotheca cucurbitae* 称瓜类单丝壳，属子囊菌亚门真菌。病菌形态特征见黄瓜白粉病。

发病规律 病菌附着在土壤里的植物残体上或寄主植物体内越冬，次春病菌随雨水、气流传播，不断重复侵染。常年 5~6 月和 9~10 月为该病盛发期。一般是秋植瓜发病重于春植瓜，但 5~6 月份如

雨日多，田间湿度大时，春植瓜的发病亦重。该病对温度要求不严格，但湿度在80%以上时最易发病，在多雨季节和浓雾露重的气候条件下，病害可迅速流行蔓延，一般10~15天后可普遍发病。但当田间高温干旱时能抑制该病的发生，病害发展缓慢。如管理粗放，偏施氮肥，枝叶郁闭的田间，该病最易流行。

防治方法 避免过量施用氮肥，增施磷钾肥。实行轮作，加强管理，清除病残组织。

设施消毒：种植前，按每100m³空间用硫磺粉250g、锯末500g，或45%百菌清烟剂250g的用量，分放几处点燃，密闭棚室，熏蒸1夜，以杀灭整个设施内的病菌。

药剂防治：发病初期，用50%多菌灵可湿性粉剂800倍液、75%百菌清可湿性粉剂600~800倍液、25%三唑酮可湿性粉剂2 000倍液、30%特富灵可湿性粉剂1 500倍液，、70%甲基托布津可湿性粉剂1 000倍液、50%硫磺胶悬剂300倍液、20%抗霉菌素200倍液、12.5%烯唑醇可湿性粉剂2 000倍液、20%敌硫酮800倍液、40%多硫悬浮剂500倍液、40%氟硅唑乳油3 000倍液、20%腈菌唑乳油1500~2 000倍液、25%凯润1 800倍液、50%翠贝3 000倍液、50%纳米欣800倍液、20%特富灵5 000倍液喷雾，每隔6~7天喷一次，连喷3次。为了避免病菌产生抗药性，药剂宜交替使用。

8.**西瓜叶斑病**

症　　状 此病主要侵染叶片，初在叶片上出现暗绿色近圆形病斑，略呈水渍状，以后发展成黄褐至灰白色不定形坏死斑，边缘颜色较深，病斑大小差异较大，空气潮湿时病斑上产生灰褐色霉状物，即病菌分生孢子梗和分生孢子。病害严重时叶片上病斑密布，短时期内致使叶片坏死干枯。

病　　原 *Cercospora citrullina*称瓜类明针尾孢霉，属半知菌亚门真菌。病菌子实层多生于叶面，子座小或无，分生孢子梗单生或几根束生，淡褐色，直或略弯，多无屈曲，不分枝，具有多个分隔，顶端平切状，大小为95~220μm×4~6μm。分生孢子针形，无色，基部平切，隔膜多，不明显，大小为90~130μm×3~μm。

发生规律 病菌主要以菌丝体随病残组织越冬，亦可在保护地其他瓜类上为害过冬，经气流传播引起发病。越冬病菌在春秋条件适宜时产生分生孢子借风雨和农事操作等传播，由气孔或直接穿透表皮侵入，发病后产生新的分生孢子进行多次重复侵染。温暖高湿有利于发病。西瓜生长期多雨、气温较高，或阴雨天较多发病较重。此外，平畦种植，大水漫灌，植株缺水缺肥、长势衰弱或保护地内通风不良等发病较重。

防治方法 西瓜拉秧后彻底清除病残落叶带到田外妥善处理，减少田间菌源。施足有机底肥，增施磷、钾肥，采用高垄或高畦地膜覆盖技术，生长期避免田间积水，严禁大水漫灌。

药剂防治：发病初期进行药剂防治，可选用50%敌菌灵可湿性粉剂400~500倍液、70%甲基托布津可湿性粉剂600倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂1 000倍液、6%氯苯嘧啶醇可湿性粉剂1 000倍液、40%多硫悬浮剂500倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂600倍液喷雾。

9.**西瓜其它病害**

西瓜其它病害种类及防治方法见表73.

表73　西瓜其它病害

病害名称	为害症状	病　原	发生规律	防治方法
西瓜猝倒病	在幼苗近地面处的茎基部或根茎部，生出黄色至黄褐色水浸状缢缩病斑，致幼苗猝倒，一拔即断	*Pythium aphanidermatum* 称瓜果腐霉菌属鞭毛菌亚门真菌	以卵孢子在土壤中越冬，借灌溉水或雨水溅射传播，土壤潮湿和连阴雨多时发病重	20%甲基立枯磷乳油1 000倍液、72.2%霜霉威水剂400倍液、15%恶霉灵水剂450倍液

续表 73

病害名称	为害症状	病　原	发生规律	防治方法
西瓜立枯病	在苗茎基部出现椭圆形褐色病斑，逐渐凹陷，发展到绕茎一周时病部缢缩干枯，但不易倒伏，呈立枯状	*Rhizoctonia solani* 称丝核菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝及菌核在土壤中或病残体上越冬。一般在3月下旬、4月上旬，连日阴雨并有寒流，发病较多	25%甲霜灵可湿性粉剂800倍液、40%五氯硝基苯可湿性粉剂800倍液
西瓜叶枯病	在叶背面叶缘或叶脉间出现明显的水浸状小点，圆形至近圆形褐斑，后融合为大斑，病部变薄，形成叶枯	*Alternaria cucumerina* 属半知菌交链孢霉真菌	以菌丝体和分生孢子在病残体，土壤，种子上越冬，借风雨传播，西瓜膨大期发病较重	50%腐霉利可湿性粉剂1 500倍液、或50%异菌脲可湿性粉剂1 000倍液
西瓜霜霉病	叶面上出现水浸状不规则形病斑，逐渐扩大并变为黄褐色，湿度大时叶片背面长出黑色霉层	*Pseudoperonospora cubensis* 称假霜霉菌，属鞭毛菌亚门真菌	以卵孢子在土壤中越冬，借气流传播，5月上旬开始发生，5月下旬至6月中旬为发病盛期	25%甲霜灵可湿性粉剂600倍液、50%福美双可湿性粉剂500倍液
西瓜绵腐病	果实上先出现水浸状病斑，而后软腐，湿度大时长出白色绒毛状菌丝，后期病瓜腐烂，有臭味	*Pythium aphanidermatum* 称瓜果腐霉菌，属鞭毛菌亚门真菌	以卵孢子在土壤表层越冬，借浇水或雨水溅射传播，田间高湿或积水易诱发此病	64%恶霜锰锌可湿性粉剂500倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂800~900倍液
西瓜褐色腐败病	果实染病，初生圆形凹陷斑，呈水浸状暗绿色，后变成暗褐色至暗赤色	*Phytophthora capsici* 称辣椒疫霉，属鞭毛菌亚门真菌	在土壤中主要以卵孢子形式越冬，借雨水飞散，高湿条件下发病较重	72.2%霜霉威水剂800倍液、或27%铜高尚悬浮剂600倍液

8.**黄足黄守瓜**

为害特点　黄足黄守瓜(*Aulacophora femoralis chinensis*)属鞘翅目叶甲科，成虫取食瓜苗的叶和嫩茎，常常引起死苗，也为害花及幼瓜，常以身体为半径旋转咬食一圈，然后在圈内取食，使叶片残留若干干枯环或半环形食痕或圆形孔洞。幼虫咬食瓜根，导致瓜苗整株枯死。

形态特征　成虫体长约9mm，椭圆形，黄色，仅中、后胸及腹部腹面为黑色。前胸背板中央有一波浪形横凹沟。卵长椭圆形，黄色，表面有多角形细纹。幼虫体长约12mm，长圆筒形。头部黄褐色，胸腹部黄白色，臀板腹面有肉质突起，上生微毛。蛹长9mm，裸蛹，在土壤中呈白色或淡灰色。

发生规律　一年发生1~4代，以成虫在向阳的枯枝落叶、草丛、田埂土坡缝隙中、土块下等处群集越冬。次年3~4月开始活动，瓜苗长出3~4片叶时，为害最重，时间为5月至6月中旬。幼虫为害期为6~8月，以6月至7月中旬为害最重。8月羽化为成虫，10~11月进入越冬期。

防治方法　瓜苗早定植，在越冬成虫盛发期前，4~5片真叶时定植瓜苗，以减少成虫为害。

幼虫发生盛期，可用90%晶体敌百虫1 200~1 500倍液、鱼藤精800倍液或30倍液的烟草水灌根。

成虫发生期，可用21%灭杀毙(氰戊菊酯+马拉硫磷)乳油5 000~8 000倍液、40%氰戊菊酯乳油8 000倍液、20%溴氰菊酯乳油2 000~3 000倍液、90%晶体敌百虫800倍液、80%敌敌畏乳油800~1 000倍液喷洒，或用2.5%敌百虫粉1.5~2kg/亩喷粉。

10.**西瓜各生育期病虫草害防治策略与农药应用技术**

西瓜病虫草害种类多，为害严重。实践证明，防治西瓜病虫害，必须因地制宜，针对不同时期病虫

害的种类及发生的时期和特点，合理运用农业防治、化学防治、物理防治、生物防治和植物检疫等综合防治措施，才可能有效地控制病虫为害。在防治策略上要统筹安排，运用各种防治措施，集中力量消灭主要对象，以提高防治效果。西瓜病虫害天敌种类多，在一定程度上能够控制某些病虫害的发生。要禁止滥用化学农药伤害天敌的不良现象。西瓜病虫害常因时间和地区的不同有所变化，要切实掌握病虫害发生的种类和动态。一旦发现，要及时开展防治，这是防止扩大蔓延和控制为害的关键。西瓜病虫害综合防治分为播种期、苗期、生长期和收获期 4 个时期进行。

(1)播种期农药复配防治技术　育苗播种期病虫草害综合防治，主要以保苗和培育壮苗为目的。因此，要以种蝇、蝼蛄、枯萎病和炭疽病的防治为主，该期也是杂草防治的有利时期。

西瓜枯萎病、炭疽病等多种病害病原菌体都是在土壤里和田间遗留的病残体上越冬，连作时间越长，土壤里的病原积累量越大，发病越重。尤其是苗床更不能连年使用，必须每年更换 1 次，才会有效地控制瓜类枯萎病的大发生。因此，实行轮作倒茬是防治西瓜多种病害经济有效的措施。

种蝇和蝼蛄、蛴螬都喜欢在未腐熟的粪肥处活动为害。所以，要施用腐熟的粪肥，以免招引和传播病虫害。氮、磷、钾应适当配合，切勿偏施氮肥，以利瓜苗茁壮，增强抗病能力，减少生理性病害发生。

选择先进的栽培方式，育苗移栽，可集中防治病虫害。地膜覆盖，可提早上市，又可避免某些病虫为害。覆盖银灰膜，有驱蚜作用。嫁接可防止枯萎病、病毒病等病害发生。

种子处理，有许多病害都是种子带病，为了防止其扩大蔓延，在播种前要进行种子处理。种子处理包括精选种子、浸种、拌种。

药剂浸种能够直接杀死种子内外的病菌，并且播种后还可杀死种子周围土壤中的病菌，或促使发芽，促进生长。具体药剂和方法：可用福尔马林 100 倍稀释液浸种 30 分钟，或 150 倍稀释液浸种 1.5 小时，或用升汞 1 000 倍液浸种 5~10 分钟，浸后要用清水洗净，催芽或直接播种。也可用 50%多菌灵 500 倍液浸种 60 分钟，或用 5~10mg/kg 赤霉素水溶液浸种 12~24 小时(可促使发芽)，或用 0.1%~0.02%浓度的硼酸或 0.2%~0.3%浓度磷酸二氢钾溶液浸种(可促进生长)。用多菌灵、赤霉素、硼酸和磷酸二氢钾溶液浸后的种子不必用清水冲洗。

拌种，冷水或温汤浸后的种子可再用药剂拌种，以进一步杀菌或防虫。可用 65%代森锌可湿性粉剂或 50%代森环可湿性粉剂或 50%福美双可湿性粉剂拌种，药量为干种子量的 0.3%或用 50%二氯萘醌可湿性粉剂拌种，药量为干种子量的 0.2%，或用 90%敌百虫晶体拌种。

防治种蝇，播种时可用 90%晶体敌百虫 800~1 000 倍液喷洒苗床和瓜埂，也可用硫酸亚铁 300~400 倍液灌杀。

防治蝼蛄，用 90%晶体敌百虫 1kg，加水 25kg，喷在 50kg 干饵料上，搅拌即成。于傍晚撒在苗床内或田间诱杀蝼蛄。

西瓜田杂草种类很多，由于西瓜蔓生匍匐地面，易被杂草严重为害。西瓜田主要杂草有马唐、狗尾草、牛筋草、反枝苋、凹头苋、马齿苋、铁苋、藜、小藜、灰绿藜等。防治西瓜田杂草是提高西瓜产量和品质的重要措施。

西瓜是一种对除草剂比较敏感的植物，许多除草剂对西瓜易造成药害，这一时期使用除草剂主要是在播后苗前喷药，可以控制整个生育期杂草。

西瓜除少量采用直播方式外，大多采用育苗移栽的方法，草害发生严重。在育苗田或棚室内，肥水条件优越、瓜苗幼小，有利于杂草的生长，治草不利往往导致瓜苗矮小、瘦弱；西瓜田移栽多为宽行稀植、封行迟，加上水肥条件充足，易形成草荒，不仅影响瓜苗的生长发育，而且影响瓜秧的正常开花座果，影响果实的膨大成熟。

直播西瓜田，生产上宜采用封闭性除草剂，一次施药保持整个生长季节没有杂草为害。对于采用化学防治的西瓜田，应注意瓜籽催芽一致，并尽早播种，不宜催芽过长；播种深度以 3~5cm 为宜，播种过浅易发生药害；播种后当天、或第二天及时施药，施药过晚易将药剂喷施到幼芽而发生药害。除草剂品种和施药方法如下：33%二甲戊灵乳油 75~120ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和藜、苋、苘麻阔叶杂草。瓜类对该类药剂较敏感，施药时一定视条件调控药量，且忌施药量过大。药量过大时，瓜苗可能会出现暂时的矮化、粗缩，多数能恢复正常生长。20%敌草胺乳油 100~200ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 100~150ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草，对藜、苋、苘麻等也有较好的除草效果，但对马齿苋、铁苋等阔叶杂草除草效果较差，对多年生杂草基本无效。西瓜对酰胺类除草剂较敏感，药量过大、田间过湿，特别是遇到持续低温多雨条件下瓜苗可能会出现暂时的矮化、粗缩，多数能恢复正常生长，但严重时，会出现死苗现象。对于墒情较差、或砂土地，最好在播前施用 48%氟乐灵乳油 100~150ml/亩、或 48%地乐胺乳油 100~150ml/亩，施药后及时混土 2~3cm，该药易挥发，混土不及时会降低药效，施药后 3~5 天播种，宜将瓜籽适当深播。也可在播后芽前施药，但药害大于播前施药。对于一些老瓜田，特别是长期施用除草剂的西瓜田，铁苋、马齿苋等阔叶杂草较多，可以用 33%二甲戊灵乳油 75~100ml/亩、或 20%敌草胺乳油 150~200ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 100~120ml/亩、72%异丙草胺乳油 100~120ml/亩，加上 50%扑草净可湿性粉剂 75~100g/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草。因为该方法大大降低了单一药剂的用量，所以对瓜苗的安全性也大大的提高。生产中应均匀施药，不宜随便改动配比，否则易发生药害。

西瓜育苗移栽，生产上宜采用封闭性除草剂，一次施药保持整个生长季节没有杂草为害。可于移栽前 1~3 天喷施土壤封闭性除草剂，移栽时尽量不要翻动土层或尽量少翻动土层。西瓜移栽后的大田生育时期较长；同时，较大的瓜苗对封闭性除草剂具有一定的耐药性，可以适当加大剂量以保证除草效果，施药时按 40kg/亩水量配成药液均匀喷施土表。除草剂品种和施药方法如下：33%二甲戊灵乳油 150~200ml/亩，或 20%敌草胺乳油 200~300ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 150~200ml/亩，对水 40kg 均匀喷施。对于墒情较差、或砂土地，可以用 48%氟乐灵乳油 150~200ml/亩、或 48%地乐胺乳油 150~200ml/亩，施药后及时混土 2~3cm，该药易挥发，混土不及时会降低药效。对于一些老瓜田，特别是长期施用除草剂的菜田，铁苋、马齿苋等阔叶杂草较多，可以用 33%二甲戊灵乳油 100~150ml/亩、或 20%敌草胺乳油 200~250ml/亩、50%乙草胺乳油 100~150ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 150~200ml/亩、72%异丙草胺乳油 150~200ml/亩，加上 50%扑草净可湿性粉剂 100~150g/亩或 24%乙氧氟草醚乳油 20~30ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草。生产中应均匀施药，不宜随便改动配比，否则易发生药害。对于移栽田施用除草剂的西瓜田，移栽西瓜苗不宜过小、过弱，否则会发生一定程度的药害，特别是低温高湿条件下药害加重。

（2）苗期农药复配防治技术　这段时期以猝倒病、霜霉病、蚂蚁、蚜虫、小地老虎等为主攻对象，并要抓好枯萎病的防治。

加强田间管理，注意清洁田园，及时中耕锄草，消灭病虫害的中间寄主；适当增施磷、钾肥，促使植株建壮，增强抗性；雨后及时排除积水。

苗床防治，在苗床内除继续防治蝼蛄、种蝇外，主要防治猝倒病、枯萎病等。可用铜铵合剂，即硫酸铜 2 份、碳酸铵 11 份，充分混合并密闭 24 小时即成。使用时取药粉 1 份，溶解在 400 份水中，每 7~10 天喷 1 次，可控制猝倒病的蔓延。亦可用 43%甲霜铜可湿性粉剂，或 50%异菌脲可湿性粉剂以及 25%甲霜灵可湿性粉剂 600~800 倍液喷洒，防治效果更好。

防治霜霉病，在发病初期可以喷洒 75%百菌清可湿性粉剂 600~800 倍液、50%g 菌丹可湿性粉剂

500 倍液、50%福美双可湿性粉剂 500~800 倍液、25%甲霜灵 600~800 倍液，其防治效果很好。

防治蚜虫，蚜虫发生初期，可用氧化乐果乳油 1 200~2 000 倍液喷洒叶面，除防治蚜虫外，还可兼治种蝇。亦可使用 20%甲氰菊酯乳剂 4 000~5 000 倍液喷洒，不仅能杀死蚜虫，还可兼治蚂蚁。

对于前期未能采取化学除草或化学除草失败的瓜田，应在田间杂草基本出苗、且杂草处于幼苗期时及时施药防治。瓜田防治一年生禾本科杂草，如稗、狗尾草、野燕麦、马唐、虎尾草、看麦娘、牛筋草等，在禾本科杂草 3~5 叶期，用 5%精喹禾灵乳油 50~75ml/亩、10.5%高效氟吡甲禾灵乳油 40ml/亩、35%吡氟禾草灵乳油或 15%精吡氟禾草灵乳油 50~75ml/亩、12.5%稀禾啶机油乳剂 50~75ml/亩，加水 25~30kg 配成药液喷于茎叶。在气温较高、雨量较多地区，杂草生长幼嫩，可适当减少用药量；相反，在气候干旱、土壤较干地区，杂草幼苗老化耐药，要适当增加用药量。防治一年生禾本科杂草时，用药量可稍减低；而防治多年生禾本科杂草时，用药量应适当增加。

(3)生长期农药复配防治技术　生长期综合防治，主要防治黄守瓜、枯萎病、炭疽病、白粉病、蔓枯病和霜霉病等。

适当转动瓜果，遮盖瓜果，避免病虫侵害和太阳曝晒；搞好中耕除草，合理浇水施肥，雨季注意及时排水，及时整枝打杈，防止徒长。及时摘除病叶深埋，采收后要及时清理瓜田，集中把蔓叶制作堆肥，处其充分腐熟后施入非主类种植地。

防治黄守瓜，喷洒 90%敌百虫 800 倍液，以杀死成虫；用 90%晶体敌百虫 1 500~2 000 倍液灌根，可杀死幼虫。

防治病害，发病初期用 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500~1 000 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 700~800 倍液、40%乙膦铝可湿性粉剂 300 倍液、50%福美双可湿性粉剂 500 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、1:1.5:200 的波尔多液喷雾，可防治炭疽病、霜霉病、白粉病等。每隔 7 天喷药 1 次，连续喷洒 2~3 次。

(4)收获期农药复配防治技术　做好收获期的综合防治，可以减少病虫草害的来源，控制或减少下年病虫草害的为害。

西瓜收获后，要及时清除病残体，烧毁或深埋。

西瓜收获后在贮藏和运输期间，果实上继续喷洒 50%多菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液，或 50%硫菌灵 800 倍液，以防止炭疽病的发生蔓延。

西瓜抗药性能比较差，要求施药技术性强，若稍有不慎就会发生药害，造成损失。各地要切实搞好技术培训，先试验，后推广，掌握好施药技术，搞好病虫预测预报，药械供应等工作。

四、甜瓜病虫害防治策略与农药应用技术

1.甜瓜白粉病

症　　状　在甜瓜整个生育期均可发生，主要为害叶片，严重时也可为害叶柄和茎蔓。叶片发病，初期在叶片上出现白色小粉点，后扩展呈白色圆形粉斑，发病严重时多个病斑相互连结，使叶面布满白粉。随病害发展，粉斑颜色逐渐变为灰白色，后期产生黑色小点。最后病叶枯黄坏死。

病　　原　Sphaerotheca fuliginea 称单丝壳白粉菌，属子囊菌亚门真菌。分生孢子梗圆柱形，无色，无分枝。分生孢子单胞，无色，椭圆形。

发病规律　以菌丝体或闭囊壳在病残体上越冬，翌春条件适宜时产生分生孢子，借气流和雨水传播。分生孢子萌发和侵入的适宜湿度为 90%~95%，温度范围较宽，无水或低湿度条件下均能萌发侵

入，即使在干旱条件下白粉病仍可严重发生。

防治方法 避免过量施用氮肥，增施磷钾肥。清除病残组织。

发病期间，用25%三唑酮可湿性粉剂2 000倍液、30%氟菌唑可湿性粉剂1 500~2 000倍液、50%硫磺胶悬剂300倍液、2%农抗120水剂200倍液、20%抗霉菌素200倍液、12.5%烯唑醇可湿性粉剂1 500~2 000倍液、25%丙环唑乳油4 000倍液、50%克菌丹可湿性粉剂450倍液、25%双苯三唑醇可湿性粉剂1 500~2 000倍液、30%敌菌酮可湿性粉剂400倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液、75%百菌清可湿性粉剂800倍液、武夷菌素200~300倍液、40%氟硅唑乳油8 000倍液、2%春雷霉素水剂600倍液喷雾。

2.甜瓜枯萎病

症　　状 成株期发病，叶片由下向上萎蔫下垂，部分叶片叶缘变褐或产生褐色坏死斑，最后全株枯死。有时病茎上还出现凹陷坏死条斑，潮湿时病部表面产生白色至粉红色霉层，最后病茎基部腐烂纵裂，维管束变褐。

病　　原 *Fusarium oxysporum* f.sp.*melonis* 称尖镰孢菌甜瓜专化型，属半知菌亚门真菌。分生孢子分大小两种类型。大型分生孢子梭形，无色，透明。小型分生孢子无色，椭圆形。

发病规律 以菌丝体、厚垣孢子在土壤、病残体或未腐熟的菌肥中越冬。条件适宜时通过根部伤口，或直接从根尖分生细胞间侵入，形成初侵染。甜瓜根系生长不良，伤口难于愈合时病菌易侵入。连作地，病菌连续积累病情较重。土壤偏酸、土质黏重、地势低洼积水和施用未腐熟肥料及地下害虫多等都有利于发病。

防治方法 播前平整好土地，施足腐熟的有机肥作基肥，灌足底水，幼苗期适当灌水，生长期浇水时应细流灌溉，严禁漫灌和串灌。追施有机肥，合理搭配氮、磷、钾复合肥，可以增强植株抗病性。

种子消毒，用40%甲醛150倍液浸种30分钟，捞出后用水冲洗干净，催芽、播种；或用70%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液，或50%多菌灵可湿性粉剂1 000倍液浸种30分钟。

发病初期药剂防治，可选用25%苯菌灵可湿性粉剂800~1 000倍液、或50%甲基硫菌灵可湿性粉剂800~1 000倍液、40%拌种双可湿性粉剂600~800倍液喷施；或用40%五氯硝基苯粉剂0.5~1kg/亩、50%甲基立枯磷可湿性粉剂、70%土菌消可湿性粉剂2~3kg/亩拌细土50~60kg土壤处理；或15%双效灵水剂1 500倍液、或65%多果定可湿性粉剂1 000倍液、25%丙环唑乳油3 000倍液、45%噻菌灵悬乳剂1 000倍液、30%土菌消水剂600倍液、50%多菌灵可湿性粉剂500倍液浇灌定植穴，250ml/穴药液。

3.甜瓜炭疽病

症　　状 甜瓜整个生育期均可发病，叶片、茎蔓、叶柄和果实均受害。幼苗染病，子叶上形成近圆形黄褐至红褐色坏死斑，边缘有晕圈；幼茎基部出现水浸状坏死斑。成株期染病，叶片病斑呈近圆形至不规则形，黄褐色，边缘水浸状，有时亦有晕圈，后期病斑易破裂。茎和叶柄染病，病斑椭圆形至长圆形，稍凹陷，浅黄褐色。果实染病，病部凹陷开裂，潮湿时可产生粉红色黏稠物。

病　　原 *Colletotrichum orbiculare* 称葫芦科刺盘孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子红褐色，后突破表皮，呈黑褐色。分生孢子梗圆筒状，无色，单胞。分生孢子单胞，无色，长圆形。

发病规律 以菌丝体随病残体在土壤内越冬，翌年条件适宜时菌丝直接侵入引发病害，病菌借助雨水或灌溉水传播，形成初侵染，发病后又产生分生孢子进行重复侵染。氮肥过多，密度过大时发病重。

防治方法 防止积水，雨后及时排水，合理密植，及时清除田间杂草。发病期间随时清除病瓜。

土壤消毒，定植时，用50%炭疽福美可湿性粉剂，或50%敌菌灵可湿性粉剂3~5kg/亩，与40kg细

干土拌匀，沟施或穴施，进行土壤灭菌。

发病初期选用50%咪鲜胺锰络合物可湿性粉剂1 500倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂600倍液、25%丙环唑乳油1 000倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂600倍液、30%苯噻硫氰乳油2 000倍液、2%农抗120水剂200倍液、2%春雷霉素水剂600倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂+80%炭疽福美 (0.5:1)500倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂+75%百菌清可湿性粉剂 (1:1:1)1 000~1 500倍液、65%代森锌可湿性粉剂400~600倍液、50%多菌灵可湿性粉剂500~700倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂800倍液，间隔7~10天喷1次，连续2~3次；喷药时混入微肥或喷施宝叶面肥，效果更佳。

4.甜瓜蔓枯病

症　　状　主要为害瓜蔓。发病初期，在蔓节处出现浅黄绿色油渍状斑，常分泌赤褐色胶状物，而后变成黑褐色块状物。后期病斑干枯、凹陷，呈苍白色，易碎烂，其上生出黑色小粒点。果实染病，病斑圆形，初亦呈油渍状，浅褐色略下陷，后变为苍白色，斑上生有很多小黑点，同时出现不规则圆形龟裂，湿度大时，病斑不断扩大并腐烂，菌丝深入到果肉内，果面出现白色绒状菌丝层，数天后产生黑色小粒点。

病　　原　*Ascochyta citrullina* 称瓜壳二孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子器表面生，初埋生于寄主组织内，后突破表皮外露，浅褐色，球形至扁球形，孔口明显，顶部呈乳状突起。分生孢子长椭圆形，无色透明，两端钝圆，初为单胞，后生一隔膜，分隔处常缢缩。

发病规律　以分生孢子随病残体在土壤中越冬，借风雨传播进行再侵染，从茎蔓节间、叶片的水孔或伤口侵入。每年5月下旬至6月上中旬降雨多和降雨量大时病害易流行。连作、密植田瓜蔓重叠郁闭、大水漫灌等情况下发病重。

防治方法　实行非瓜类作物2~3年轮作，拉秧后及时清除枯枝落叶及植物残体，施足充分腐熟的基肥，适当增施磷肥和钾肥，生长中后期注意适时追肥，避免脱肥。

种子处理，用50~55℃温水浸种20~30分钟后催芽播种。也可用种子重量的0.3%的50%异菌脲可湿性粉剂拌种。

发病初期用70%甲基硫菌灵可湿性粉剂600倍液、50%异菌脲可湿性粉剂800倍液、25%双胍辛胺水剂800倍液、40%多硫悬浮剂500倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂3 000倍液、77%氢氧化铜可湿性粉剂600~800倍液、40%氟硅唑乳油3 000倍液、2%武夷菌素水剂200倍液、2%农抗120水剂200倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂800倍液、20%甲基立枯磷可湿性粉剂1 000倍液、40%拌种双粉剂500倍液喷雾，重点喷洒植株中下部，隔8~10天喷1次，共喷2~3次。病害严重时，可用上述药剂浓度加倍后涂抹病茎。

5.甜瓜花叶病

症　　状　主要有两种表现症状，即皱缩型和花叶型。皱缩型的叶片皱缩，状如鸡爪，花器不发育，难于坐果，坐果后易形成畸形果，或果实表面呈浓绿或淡绿相间的斑驳，并有突起。花叶型多出现明脉、叶脉变色，叶面凸凹不平。植株节间缩短，矮化。

病　　原　CMV(黄瓜花叶病毒)、烟草环斑病毒(TRSV)、西瓜花叶病毒2号(WMV2)等。

发病规律　靠蚜虫传毒，也可借病毒汁液摩擦传播蔓延，在高温、干旱条件下发病较重。

防治方法　在育苗前，施足底肥，配制好营养土，力求培育出无病壮苗，以抵抗病毒病的发生。甜瓜秋延迟栽培要覆盖遮阳网，降低田间温度，以减轻病毒病的发生。

种子消毒，用10%磷酸三钠溶液或1%的高锰酸钾溶液浸种10~15分钟，尔后捞出用清水冲洗干净即可。

土壤消毒，耕前撒施生石灰粉50kg/亩。如果是大棚，每平方米用硫磺4g，锯末8g熏棚(注意不能

有绿色植物，以免造成药害)。

根治蚜虫，蚜虫是传播病毒病的主要媒介，所以根治蚜虫，减少传播媒介，对防治病毒病有特效。

病害发生初期，喷施病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液、或 0.5%抗病毒剂 1 号水剂 300 倍液、20%病毒净 500 倍液、1.5%的植病灵乳剂 1 000 倍液、5%菌毒清水剂 200 倍液喷雾。间隔 5~7 天喷 1 次，连续 2~3 次。

6.**甜瓜霜霉病**

症　　状　主要为害叶片，叶面上产生浅黄色病斑，沿叶脉扩展呈多角形。清晨叶面上有结露或吐水时，病斑呈水浸状，后期病斑变成浅褐色或黄褐色多角形斑。在连续降雨条件下，病斑迅速扩展或融合成大斑块，致叶片上卷或干枯，下部叶片全部干枯，有时仅剩下生长点附近几片绿叶。

病　　原　*Pseudoperonospora cubensis* 称古巴假霜霉病菌，属鞭毛菌亚门真菌。孢囊梗从气孔伸出，基部稍膨大。孢子囊淡褐色，椭圆形，具乳突。卵孢子球形，淡黄色。

发病规律　以卵孢子在种子或土壤中越冬，翌年条件适宜时借风雨或灌溉水传播。开花坐果期发病较重。生产上浇水过量或浇水后遇到中到大雨、地下水位高、株叶密集易发病。

防治方法　实行轮作。雨后及时排水，切忌大水漫灌。合理施肥，及时整蔓，保持通风透光。

发病初期，喷洒 70%乙膦·锰锌可湿性粉剂 500 倍液、或 18%甲霜胺·锰锌可湿性粉剂 600 倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂 400~500 倍液、50%福美双可湿性粉剂 600 倍液、20%苯霜灵乳油 350 倍液、72%霜脲锰锌可湿性粉剂 700 倍液、72%霜霉威水剂 600 倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液、40%乙膦铝可湿性粉剂 250~300 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、68%甲霜锰锌可湿性粉剂 400 倍液、波尔多液 1:1:200 倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液+25%甲霜灵可湿性粉剂 800 倍液等，混合配药应现用现配。间隔 7~10 天 1 次，连续防治 3~4 次。

7.**甜瓜其它病害**

甜瓜其它病害种类及防治方法见表 74。

表 74　甜瓜其它病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
甜瓜叶枯病	叶片病斑为褐色小点，后扩大为深绿色圆形，边缘水渍状，稍微隆起，具有明显的轮纹	*Alternaria cucumerina* 称瓜链格孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体或分生孢子在土壤中越冬，借气流或流水传播，连续阴雨及时雨时晴发病重	50%异菌脲可湿性粉剂 1 500 倍液、50%退菌特 800~1 000 倍液、50%福美双 500~800 倍液
甜瓜黑星病	叶面呈现近圆形褪绿小斑点，边缘呈星纹状，干枯后呈黄白色，后期形成边缘有黄晕的星星状孔洞	*Cladosporium cucumetrinum* 称瓜疮痂枝孢霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝体或分生孢子在种子上或病残体上越冬。靠雨水、气流和农事操作传播	40%氟硅唑乳油 3 000 倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂 2 500 倍液
甜瓜细菌性叶枯病	叶片上呈现水浸状褪绿斑，逐渐扩大呈近圆形或多角形，周围具褪绿晕圈，病叶背面不易见到菌脓	*Xanthomonas campestris* pv.*cucurbitae* 称黄单胞杆菌甘蓝黑腐黄单胞菌瓜叶斑致病变种，属细菌	病菌主要通过种子带菌传播，保护地内平畦沟灌，无地膜种植发病较重重	72%农用链霉素可溶性粉剂 4 000 倍液、14%络氨铜水剂 300 倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 800 倍液

续表 74

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
甜瓜黑斑病	叶面病斑近圆形，褐色，具不明显轮纹。果实染病果面布满黑色霉状物，形成果腐	*Alternaria alternata* 称多格链格孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝及分生孢子在病叶组织内外越冬，浇水后的瓜田夜间常会结露 6~8 小时，此时最易发病	75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液、50%腐霉利可湿性粉剂 1500 倍液
甜瓜软腐病	果实初出现水渍状暗绿色至深绿色病斑，扩大后病部软化，稍凹陷，并逐渐变为黄褐至暗褐色，病斑周围常形成水渍状晕环	*Erwinia carotovora* subsp.*carotovora* 称胡萝卜软腐欧氏杆菌胡萝卜软腐病亚种，属细菌	病菌随病残体在土壤中越冬。借雨水、浇水及昆虫传播，生长中后期降雨多发生严重	47%加瑞农（春雷霉素+王铜）可湿性粉剂 400~600 倍液、58.3%氢氧化铜 2 000 干悬浮剂 600~800 倍液、25%噻枯唑可湿性粉剂 800 倍液
甜瓜疫病	茎基部呈水浸状，暗绿色，后缢缩软腐。叶片上病斑不规则形水渍状，边缘不明显，易破裂	*Phytophthora melonis* 称疫霉菌，属鞭毛菌亚门真菌	以菌丝体在病残体中越冬，借风雨、灌溉水传播，雨季开始发病，遇大暴雨发病重	25%甲霜灵或 72%霜脲锰锌可湿性粉剂 800~1 000 倍液，56%靠山水分散粒剂 800 倍液

五、苦瓜病虫害防治策略与农药应用技术

1.苦瓜枯萎病

分布为害 枯萎病为苦瓜的重要病害，发生分布广泛，一般病株率 10%~15%，个别地块或棚室病株率可达 20%以上。

症　　状 苦瓜的全生育期均可发病，以结瓜后发病较重。发病初期植株叶片由下向上褪绿，后变黄枯萎，最后枯死，剖开茎部可见维管束变褐。有时根茎表面出现浅褐色坏死条斑，潮湿时表面可产生白色至粉红色霉层，后期病部腐烂，仅剩维管束组织。

病　　原 *Fusarium oxysporum Schlecht*.vai.*aurantiacum* 称金黄尖镰孢菌，属半知菌亚门真菌。分生孢子分大小两型。大型分生孢子纺锤形至镰刀形，弯曲或端直，基部有足细胞或近似足细胞，有 4~5 个隔膜。小型孢子无色，单胞，椭圆形。厚垣孢子球形至卵形，单胞。

发病规律 以厚垣孢子或菌丝体在土壤、肥料中越冬，翌年产生的分生孢子通过灌溉水或雨水传播，从伤口侵入，并进行再侵染。连作地、地势低洼、排水不良、施氮肥过或有机肥料不腐熟，土壤酸性的地块，病害均重。

防治方法 实行与非瓜类蔬菜 2~3 年轮作，施用充分腐熟的有机肥。选用无病土育苗，提倡用基质育苗，减少伤根。

种子处理，播种前可用 40%福尔马林 100 倍液浸种 30 分钟，或用 50%多菌灵 500 倍液浸种 1 小时，然后取出用清水冲洗干净后催芽播种。

发病初期，及时拔除病株，并喷施 50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液、或 36%甲基硫菌灵悬浮剂 400 倍液、20%甲基立枯磷乳油 900~1 000 倍液、25%络氨铜·锌水剂 500~600 倍液、75%百菌清 500~800 倍液、70%敌克松原粉 500~800 倍液、70%丙森锌可湿性粉剂 500 倍液、10%双效灵水剂 1 200 倍液、43%好力克悬浮剂 3 000~4 000 倍液、65%多果定可湿性粉剂 800 倍液、20%萎锈灵乳油 1 500 倍

液、88%枯必治可湿性粉剂 1 500 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、土菌消可湿性粉剂 1 500 倍液、25%丙环唑乳油 1 500 倍液、45%噻菌灵悬浮剂 1 000 倍液淋浇或灌根，每株用药液 200~250ml。

2.苦瓜白粉病

症　　状　主要为害叶片，发生严重时亦为害茎蔓和叶柄。发病初期在叶片正面和背面产生近圆形的白色粉斑，最后粉斑密布，相互连接，导致叶片变黄枯死，终致全株早衰死亡。

病　　原　*Oidium* sp.称粉孢霉，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗圆柱形，不分枝，无色，顶端串生分生孢子。分生孢子单胞，椭圆形，无色。

发病规律　以菌丝体或闭囊壳在寄主或病残体上越冬。翌春产生子囊孢子进行初侵染，发病后又产生分生孢子进行再侵染。北方地区苦瓜白粉病发生盛期，主要在 4 月上、中旬至 7 月下旬和 9~11 月。温暖田间湿度大，或干湿交替出现则发病重。温暖湿闷、时晴时雨有利于发病。偏施氮肥或肥料不足，植株生长过旺或衰弱发病较重。

防治方法　拉秧后彻底清除病残组织。生长期加强管理，适时追肥和浇水，保护地注意通风透光，降低湿度。露地在降雨后避免田间积水。

发病初期，可选用 20%三唑酮乳油 1 500 倍液、30%氟菌唑可湿性粉 1 500 倍液、45%超微粒硫磺胶悬液 150~300 倍液、75%百菌清 600~800 倍液、40%氟硅唑乳油 3 000 倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂 3 000 倍液、2%武夷菌素水剂 200 倍液，或 2%嘧啶核苷酸类抗生素水剂 200 倍液、40%多硫悬浮剂500 倍液喷雾防治，间隔 10~15 天 1 次，连续防治 1~3 次。

3.苦瓜蔓枯病

症　　状　主要为害叶片、茎蔓和瓜条。叶片染病，初为水渍状小斑点，后变成圆形或不规则形斑，灰褐至黄褐色，有轮纹，其上产生黑色小点。茎蔓染病，病斑多为长条不规则形，浅灰褐色，上生小黑点，多引起茎蔓纵裂，易折断，空气潮湿时形成流胶，有时病株茎蔓上还形成茎瘤。瓜条染病，初为水渍状小圆点，后变成不规则黄褐色木栓化稍凹陷斑，后期产生小黑点，最后瓜条组织变朽，易开裂腐烂。

病　　原　*Ascochyta citrullina* 称瓜壳二孢，属半知菌亚门真菌。有性时期为 *Mycosphaerella melonis* 称甜瓜球腔菌，属子囊菌亚门真菌。分生孢子器埋生于表皮下，后露出表皮，球形至扁球形，黑褐色，顶部呈乳状突起，孔口明显。分生孢子短圆形至圆柱形，初为单胞，后产生 1~2 个隔膜，分隔处略缢缩。子囊壳球形，黑褐色，单生于寄主表面，孔口突出表面。子囊呈短棍棒状或袋状，无色透明，正直或稍弯。子囊孢子无色透明，梭形至椭圆形，双胞，上面细胞较宽，顶端较钝，下部细胞较窄，顶端稍尖，分隔处明显缢缩。

发病规律　以分生孢子器或子囊壳随病残体在土壤中越冬，也可随种子传播。翌春条件适宜时引起侵染，发病后产生分生孢子，通过浇水、气流等传播，生长期高温、潮湿、多雨，植株生长衰弱，或与瓜类蔬菜连作则病害发生较重。

防治方法　实行 2~3 年与非瓜类作物轮作，拉秧后彻底清除瓜类作物的枯枝落叶及残体。施用充分腐熟的沤肥，适当增施磷肥和钾肥，生长期加强管理，避免田间积水，保护地增加通风，浇水后避免闷棚。

选用无病种子，或将种子置于 56℃温水中浸种 15 分钟，至自然冷却后，再继续浸泡 24 小时，然后在 30~32℃条件下催芽，发芽后播种。或用 50%双氧水浸种 3 小时，然后用清水冲洗干净后播种。

发病初期进行药剂防治，可选用 50%甲基硫菌灵·硫磺悬浮液 800 倍液、或 75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂 1 000~1 500 倍液、70%甲基托布津可湿性粉剂 600 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍

液、40%多硫悬浮剂 400 倍液、45%噻菌灵悬浮剂 1 000 倍液喷雾。间隔 7~10 天防治一次，连续 2~3 次。

4.苦瓜炭疽病

症　　状　主要为害瓜条，亦为害叶片和茎蔓。幼苗多从子叶边缘侵染，形成半圆形凹陷斑。初为浅黄色，后变为红褐色，潮湿时，病部产生粉红色黏稠物。幼茎染病呈水渍状，红褐色，凹陷或缢缩，最后倒折。叶片染病，病斑较小，黄褐至棕褐色，圆形或不规则形。茎蔓染病，病斑黄褐色，梭形或长条形，略下陷，有时龟裂。瓜条染病，初为水渍状，不规则，后凹陷，其上产生粉红色黏稠状物，上生黑色小点，受病瓜条多畸形，易开裂。

病　　原　*Colletotrichum orbiculare* 称瓜刺盘孢，属半知菌亚门真菌。形态特征见黄瓜炭疽病菌。

发病规律　以菌丝体或似菌核随病残体在土壤内或附在种子表面越冬，借气流、雨水和昆虫传播。菌丝体可直接侵入幼苗。在高温多雨的 6~9 月发生严重。田间土壤过湿、植株荫蔽、与瓜类作物连茬种植等有利于发病。

防治方法　见黄瓜炭疽病。

5.苦瓜根结线虫病

症　　状　主要为害根部，受害植株的侧根和须根比正常植株增多，在幼嫩的须根上形成球形或不规则形瘤状物，单生或串生。瘤状物初为白色，质地柔软，后呈褐色或暗褐色，表面粗糙、龟裂。受害植株地上部多在结瓜后表现症状，长势衰弱，叶片由下向上变黄、坏死，至全株萎蔫死秧。

病　　原　*Meloidogyne incognita* 称南方根结线虫。线虫雌雄异形，幼虫细长蠕虫状。雄成虫呈线状，尾端稍圆，无色透明。雌成虫呈梨形。

发病规律　以雌成虫在根结内排出的卵囊团随病残体在保护地土壤中越冬。翌春温度回升，越冬卵孵化成幼虫，或部分越冬幼虫继续发育在土壤表层内活动。从幼根侵入，刺激寄主细胞分裂增生形成巨细胞，过度分裂形成瘤状根结。通过病土、病苗、浇水和农具等传播。一般地势高燥、土质疏松，及缺水缺肥的地块发生较重，重茬种植发病较重。

防治方法　病害常发区选用无虫土或大田土育苗，施用不带病残体或充分腐熟的有机肥，也可用基质育苗，同时注意防止人为传播。收获后应彻底清除病根残体，深翻土壤，翻耕混匀后挖沟起垄或作畦，灌满水后盖好地膜并压实。

药剂处理土壤，在播种或定植前根据药剂性质进行，可选用 1.8%阿维菌素乳油 1kg/亩对水均匀施于苗床，或施于定植沟或定植穴后再播种或定植。也可选用 98%~100%棉隆微粒剂 5~8kg/亩，均匀撒施或沟施于 20cm 表层土内，施药后立即覆土、洒水封闭或盖膜 7~12 天后，松土放气 3~10 天，再播种或定植。或用 3%米乐尔颗粒剂 1.5~2kg/亩均匀施于定植沟穴内。

6.苦瓜其它病害

苦瓜其它病害种类及防治方法见表 75

表 75　苦瓜其它病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
苦瓜褐斑病	叶片上出现灰褐色小点，多角形或不规则形，后中央灰白色，边缘明显，上生淡黑色霉状物	*Cercospora momordicae* 称尾孢霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在病残组织上越冬。借风雨传播，温暖多雨有利于发病	50%敌菌灵可湿性粉剂 500 倍液、40%氟硅唑乳油 3 000 倍液

续表 75

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
苦瓜灰霉病	叶尖或叶缘开始侵染，形成黄褐色 V 字形坏死斑，有不明显轮纹，上生灰褐色霉状物	*Botrytis cinerea* 称灰葡萄孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体、分生孢子在病残体或以菌核在土壤内越冬，经气流、浇水传播	45%噻菌灵悬浮剂 800 倍液，65%甲霉灵可湿性粉剂 500 倍液
苦瓜斑点病	叶片病斑近圆形褐色，后扩大为椭圆形至不定形，后呈灰褐至灰白，严重时病斑汇合，致叶片干枯	*Phyllosticta orbicularis* 称正圆叶点霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分生孢子器在病残体中越冬，借雨水传播，7、8 月份进入雨季发病重	50%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 500 倍液，65%代森锌可湿性粉剂 500 倍液
苦瓜霜霉病	叶上产生水浸状淡黄色小斑点，扩大后呈多角形斑，黄褐色，潮湿时病斑背面长出灰色至紫黑色霉	*Pseudoperonspora cubensis* 称古巴假霜霉菌，属鞭毛菌亚门真菌	以卵孢子在土中病残叶上越冬，通过风、雨传播，多雨潮湿，或忽晴忽雨时发病重	64%恶霜锰锌可湿性粉剂 500 倍液、72%霜脲锰锌可湿性粉剂 800 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 800 倍液
苦瓜疫病	茎基初形成灰绿色水渍状不规则形病斑，以后病部软化下陷，空气潮湿，病部表面产生稀疏白色霉层	*Phytophthora melonis* 称甜瓜疫霉，属鞭毛菌亚门真菌	以菌丝体、厚垣孢子及卵孢子在病残体中越冬。借风、雨及灌溉水传播，夏、秋雨后暴晴病害发展快	80%代森锌 700 倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂 500 倍液
苦瓜白绢病	茎基缠绕白色菌索或菜籽状茶褐色小核菌，患部变褐腐烂。可见大量白色菌索和茶褐色菌核	*Sclerotium rolfsii* 称齐整小核菌，属半知菌亚门真菌	以菌核或菌索随病残体遗落土中越冬，借水流传播，高温多湿发病重	5%井冈霉素水剂 1 000~1 500 倍液、50%田安水剂 500~600 倍液、20%甲基立枯磷乳油 1 000 倍液
苦瓜菌核病	茎蔓染病，初期产生褐色水浸状斑，潮湿时长出白色菌丝	*Sclerotinia sclerotiorum* 称核盘菌，属子囊菌亚门真菌	以菌核在土中或种子中越冬，通过气流传播，早春或晚秋多雨时发病重	50%腐霉利可湿性粉剂 1 500 倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 000 倍液、20%甲基立枯磷乳油 1 000 倍液

六、丝瓜病虫草害防治策略与农药应用技术

1.丝瓜蔓枯病

症　　状　主要为害茎蔓，也可为害叶片和果实。茎蔓上病斑椭圆形或梭形，灰褐色，边缘褐色，有时患部溢出琥珀色胶质物，最终致茎蔓枯死。叶片发病，病斑较大，圆形，叶边缘呈半圆形或“V”字形，褐色或黑褐色，微具轮纹，病斑常破裂。果实病斑近圆形或不规则形，边缘褐色，中部灰白色。病斑下面果肉多呈黑色干腐状。

病　　原　*Ascochyta citrullina* 称西瓜壳二孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子器埋生于表皮下，后露出孔口，球形至扁球形，黑褐色，内生大量分生孢子，顶部具乳头状突起，孔口明显；分生孢子圆柱形，两端钝圆，无色，初单胞，后生一隔膜成双胞。

发生规律 以菌丝体或分生孢子器随病残体在土中越冬，以分生孢子进行初侵染和再侵染，借雨水溅射传播蔓延，发病后田间的分生孢子借风雨及农事操作传播，从气孔、水孔或伤口侵入。温暖多湿天气有利发病。本病多见于7~8月，偏施氮肥发病重。土壤湿度大，易于发病。

防治方法 重病地应与非瓜类蔬菜进行2年以上轮作。密度不应过大，及时整枝绑蔓，改善株间通风透光条件。施足腐熟有机肥，适时追肥，防止植株早衰。避免偏施氮肥，增施磷、钾肥，合理灌水，雨后及时排水。收后彻底清除田间病残体，随之深翻。初见病株及时拔除并深埋，减少田间菌源。

使用从无病株采收的种子。一般种子可用清水搓洗，或用50℃温水浸种20分钟进行种子消毒。

发病初期喷洒50%甲基硫菌灵可湿性粉剂700倍液+75%百菌清可湿性粉剂700倍液、36%甲基硫菌灵悬浮剂400~500倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液、80%多菌灵可湿性粉剂600倍液、50%混杀硫悬浮剂500倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂800倍液、2%农抗120水剂或2%武夷菌素(BO-10)水剂200倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂600倍液、65%代森锌可湿性粉剂500倍液、75%百菌清可湿性粉剂500倍液、50%扑海因可湿性粉剂800倍液+70%甲基托布津可湿性粉剂600倍液混合后喷施，或50%扑海因可湿性粉剂800倍液+80%炭疽福美可湿性粉剂450倍液混合后喷施，或69%安克锰锌+70%百菌清(1:1)1 000~1 500倍液，或40%三唑酮多菌灵可湿性粉剂1 000倍液，或30%氧氯化铜+70%代森锰锌(1:1，即混即喷)800~1 000倍液，或50%复方硫菌灵800倍液，或50%施保功1 000倍液，或25%咪鲜胺乳油1 000倍液，或50%咪鲜胺锰盐可湿性粉剂1 500倍液，或60%福·福锌可湿性粉剂700倍液，或40%多·福·溴菌可湿性粉剂800倍液，或1%多氧清水剂300倍液，或68.75%易保水分散粒剂800倍液，或25%溴菌腈可湿性粉剂500倍液，隔7~10天1次，连续防治2~3次。

2.丝瓜疫病

症　　状 主要为害果实、茎蔓。近地面的瓜先发病，最初出现暗绿色圆形斑，扩展后呈暗褐色，病部凹陷，并向瓜面四周呈水渍状湿润，上面长出灰白色霉状物。湿度大时，病瓜迅速软化腐烂。茎蔓发病部初呈水渍状，后整段软化湿腐，病部以上的茎叶萎蔫枯死。

病　　原 *Phytophthora parasitica.*称寄生疫霉，属鞭毛菌亚门真菌。菌丝无色，无隔，老熟后有时也能产生隔膜，不产生吸器，菌丝直接穿入寄主细胞吸收养分。后期在病部生出茂密的气生菌丝，并产生大量的孢子囊。孢囊梗大都不分枝，基部有不规则弯曲或短的分枝。孢子囊单胞，圆形，顶端有乳头状突起，萌发时产生多个卵形至椭圆形、具有双鞭毛的游动孢子。病菌有性时期产生卵孢子。卵孢子圆形，壁厚，表面光滑，无色至黄褐色，萌发时直接产生芽管。

发生规律 病菌在种子上或以菌丝体及卵孢子随病残体在土壤中越冬，借风雨及灌溉水传播，病菌侵染幼苗引起秧苗倒伏，成株座瓜后，雨水多，湿度大易发病。一般在植株结瓜初期发生，果实膨大期为发病高峰期，遇阴雨或湿度大，或土壤黏重、地势低洼、重茬地发病重。

防治方法 选用抗病品种；实行轮作，选择高低适中、排灌方便的田块，秋冬深翻，施足腐熟的有机肥，采用高垄栽培，及时中耕、整枝、摘除病果、病叶；采用地膜覆盖，增施磷、钾肥等；及时整枝，适时采收，发现病果、病叶及时摘除，集中深埋。

做好播前种子处理。用55℃温水浸种15~20分钟后移入凉水中降温，晾干后播种；也可用25%甲霜灵可湿性粉剂或72.2%霜霉威水剂800倍液浸种30分钟后用清水冲洗干净，晾干后播种。

发病初期，可喷75%百菌清可湿性粉剂500倍液、58%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂500倍液、50%安克锰锌可湿性粉剂500倍液、70%百得富可湿性粉剂600倍液、72%克露可湿性粉剂800倍液、52.5%抑快净水分散粒剂2 000倍液、72.2%霜霉威水剂500倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂500倍液、50%甲霜铜可湿性粉剂500倍液、40%三乙膦酸铝可湿性粉剂250倍液、30%琥胶肥酸铜悬浮剂400倍液、

64%杀毒矾可湿性粉剂 400 液、70%代森锰锌可湿性粉剂 300 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液等。喷药要均匀周到。一般每隔 7 天左右喷 1 次，连喷 2~3 次。

3.丝瓜褐斑病

症　　状　主要为害叶片。病斑圆形或长形至不规则形，褐色至灰褐色。病斑边缘有时现出褪绿至黄色晕圈，霉层少见。早晨日出或晚上日落时，病斑上可见银灰色光泽。

病　　原　*Cercospora citrullina* 称瓜类尾孢，属半知菌亚门真菌。子座无或微小。分生孢子梗束生，褐色，直或弯曲，无膝状节，不分枝，具隔膜 0~4 个，顶端平切，孢痕明显。分生孢子无色，针形或鞭形，直或弯曲，具隔膜 4~21 个。

发病规律　以菌丝体或分生孢子丛在土中的病残体上越冬。翌年以分生孢子进行初侵染和再侵染，借气流传播蔓延。温暖高湿，偏施氮肥，或连作地发病重。

防治方法　秋后清洁田园，集中烧掉病残体；整地时以有机肥作底肥，结瓜期实行配方施肥；雨季及时开沟排水，防止田间积水。

发病初期开始喷洒 40%甲霜铜可湿性粉剂 600~700 倍液，或 60%琥·乙膦铝可湿性粉剂 500 倍液、64%杀毒矾可湿性粉剂 500 倍液、36%甲基硫菌灵悬浮剂 400~500 倍液、或 60%百菌通可湿性粉剂 500 倍液、12%绿乳铜乳油 500 倍液、47%加瑞农可湿性粉剂 600 倍液、30%绿叶丹可湿性粉剂 500~800 倍液、1:1:240 波尔多液，隔 10 天左右 1 次，防治 1~2 次。

4.丝瓜霜霉病

症　　状　主要为害叶片，发病初期在叶片正面出现不规则的褐绿色黄色斑逐渐扩展成多角形黄褐色病斑，湿度大时，病斑背面长白灰黑色霉层，后期斑连片整叶枯死。病斑累累，瓜叶干枯，植株早衰，瓜条弯曲、瘦小、花化、产量和质量下降。

病　　原　*Pseudoperonospora cubensis* 称古巴假霜霉菌，属鞭毛菌亚门真菌。形态特征见黄瓜霜霉病。

发生规律　南方周年种植丝瓜地区，病菌在病叶上越冬或越夏。北方病菌孢子囊主要是借季风从南方或邻近地区吹来，进行初侵染和再侵染。结瓜期阴雨连绵或湿度大发病重。

防治方法　选用抗病品种。加强田间管理，增施有机肥，提高抗病力，注意引蔓整枝，保证株间通风透光通气。药剂防治可参考黄瓜霜霉病。

5.丝瓜病毒病

症　　状　幼嫩叶片感病呈浅绿与深绿相间斑驳或褪绿色小环斑。老叶染病现黄色环斑或黄绿相间花叶，叶脉抽缩致叶片歪扭或畸形。发病严重的叶片变硬、发脆，叶缘缺刻加深，后期产生枯死斑。果实发病，病果呈螺旋状畸形，或细小扭曲，其上产生褪绿色斑。

病　　原　由多种病毒侵染引起。据南京、北京等地鉴定以黄瓜花叶病毒(CMV)为主，此外还有甜瓜花叶病毒(MMV)、烟草环斑病毒(TRSV)。

发生规律　黄瓜花叶病毒可在菜田多种寄主或杂草上越冬，在丝瓜生长期间，除蚜虫传毒外，农事操作及汁液接触也可传播蔓延。甜瓜花叶病毒除种子带毒外，其他传播途径与黄瓜花叶病毒类似。烟草环斑病毒主要靠汁液摩擦传毒。

防治方法　参见黄瓜病毒病。

6.丝瓜炭疽病

症　　状　主要为害叶片、叶柄、茎蔓及果实。苗期至成株期均可受害。叶片病斑近圆形，边缘分界不明晰，黑褐色，具轮纹。叶柄、茎蔓病斑黄褐色，椭圆或近圆形，稍凹陷。果实病斑初呈水渍状，圆形或不定形，凹陷。湿度大时，各病部可溢出近粉红色黏液，即病菌分生孢子盘及分生孢子。

病　　原　*Colleto trichum orbiculare* 称葫芦科刺盘孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子盘聚生，初为埋生，红褐色，后突破表皮呈黑褐色，刚毛散生于分生孢子盘中，暗褐色，顶端色淡、略尖，基部膨大，具 2~3 个横隔。分生孢子梗无色，圆筒状，单胞，分生孢子长圆形，单孢，无色。分生孢子萌发产生 1~2 根芽管，附着胞暗色，近圆形，椭圆形至不整齐形，壁厚。

发生规律　以菌丝体或拟菌核在种子上，或随病残株在田间越冬，亦可在温室或塑料大棚旧木料上存活。越冬后的病菌产生大量分生孢子，成为初侵染源。此外潜伏在种子上的菌丝体也可直接侵入子叶，引致苗期发病。病菌分生孢子通过雨水传播。病菌也可以由害虫携带传播或田间工作人员操作时传播。湿度是诱发本病重要因素，在相对湿度 87%~98%范围内，空气湿度大，易发病。早春塑料棚温度低，湿度高，叶面结有大量水珠，叶片吐水或叶面结露，易流行。露地条件下南方 5~6 月发病，北方 7~9 月，相对湿度低于 60%，病势发展缓慢。氮肥过多、大水漫灌、通风不良，植株衰弱发病重。

防治方法　参考黄瓜炭疽病。

7.丝瓜其它病害

丝瓜其它病害种类及防治方法见表 76。

表 76　丝瓜其它病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
丝瓜白粉病	叶片发病，初期在叶片上出现白色小粉点，后扩展呈白色圆形粉斑，发病严重时多个病斑相互连结，使叶面布满白粉	*Sphaerotheca fuliginea* 称单丝壳白粉菌，属子囊菌亚门真菌	以菌丝体或闭囊壳在病残体上越冬，借气流和雨水传播	25%三唑酮可湿性粉剂 2 000 倍液，或 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液
丝瓜细菌性叶枯病	发病初期，叶片上呈现水浸状褪绿斑，逐渐变为黄色，针尖状，病叶背面不易见到菌脓	*Xanthomonas campestris* pv. *cucurbitae* 属黄单胞杆菌甘蓝黑腐黄单胞瓜叶斑致病变种细菌	主要通过种子带菌传播，大棚温室内栽培时比露地发病重	72%农用链霉素可溶性粉剂 4 000 倍液，14%络氨铜水剂 300 倍液
丝瓜黑星病	发病初期叶面出现褪绿小斑点，逐渐扩大淡黄色病斑，边缘呈星纹状，易穿孔，形成边缘有黄晕的星星状孔洞	*Cladosporium cucumerinum* 称疮痂枝孢霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝体或分生孢子全随病残体越冬。借风雨传播。植株叶面结露时，该病容易发生和流行	50%退菌特可湿性粉剂 500~1 000 倍液，40%氟硅唑乳油 3 000 倍液
丝瓜白斑病	染病叶片初生湿润性斑点，白色，后渐变为黄白色或黄褐色，逐渐扩大，边缘紫色至深褐色	*Cercospora citrullina* 称瓜类明针尾孢霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝块或分生孢子在病残体及种子上越冬，借气流入雨水传播，多雨季节此病易发生	50%苯菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液，20%苯霜灵乳油 350 倍液

七、冬瓜病虫草害防治策略与农药应用技术

1.冬瓜枯萎病

症　　状　主要侵染冬瓜茎蔓，近地面的茎蔓尤其容易受害。被害茎蔓变褐，有的皮层开裂，患部渗出棕褐色带黏性的胶质物。部开病茎可见维管束呈褐色病变。有的茎蔓患部稍收缩，患部以上的

叶片可变黄或萎垂，严重的植株枯萎死亡。

病　　原　*Fusarium oxysporum* f.sp.*cucumerinum* 称尖镰孢菌黄瓜专化型，属半知菌亚门真菌。形态特征见黄瓜枯萎病。

发生规律　以菌丝体或厚垣孢子随病残体留在土壤中越冬，成为初侵染源。厚垣孢子在土中可存活 5~10 年，萌发后先长芽管，从根部伤口或根冠细胞间隙侵入，地上部重复侵染主要靠灌溉水；地下部当年很少重复侵染。在带菌土上育苗，幼苗容易感染，发病早且重。土质黏重、地势低洼、灌溉排水不良、土壤冷湿、耕作粗放，对根系发育不利，枯萎病发生重。

防治方法　参考黄瓜枯萎病。

2.**冬瓜疫病**

症　　状　主要侵害茎部和果实。成株多于近地面的茎节染病，初呈水浸状，病部失水致茎节收缩，病部以上叶片萎垂，但茎节维管束不变色，严重时致植株枯萎。果实染病，初现水浸状斑点，圆或近圆形，后稍凹陷，果斑外围出现一圈稀疏白霉，被害果肉变色，严重时“倒瓤”腐烂，不能食用。

病　　原　*Phytophthora melonis* 称甜瓜疫霉，属鞭毛菌亚门真菌。形态特征见黄瓜疫病。

发生规律　以菌丝体或卵孢子及厚垣孢子随病残体在土壤中越冬。翌年温湿度适宜，产生孢子囊，借雨水、灌溉水传播。不合理灌溉，或地势低洼、排水不良、重茬地、施用未腐熟带有病残体的厩肥及偏施肥，尤其偏施速效氮肥发病重。

防治方法　参考黄瓜疫病。

3.**冬瓜蔓枯病**

症　　状　主要为害茎、叶，茎节最易染病。茎部受害初呈暗褐色，后变黑色，密生小黑粒点，即分生孢子器。后期溢出琥珀色胶状物，有时病茎干缩，纵裂似乱麻状。叶部病斑多在叶缘处，向内扩展成“V”字形，或半圆形黄褐色至淡褐色大病斑，后期病斑上散生小黑点。

病　　原　*Mycosphaerella meloni* 称瓜球腔菌，属子囊菌亚门真菌。无性阶段为 *Ascochyta citrullina* 称西瓜壳二孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子器球形至扁球形，黑褐色，顶部呈乳状突起，孔口明显。分生孢子短圆形至圆柱形，初为单胞，后产生 1~2 个隔膜，分隔处略缢缩。

发生规律　主要以分生孢子器或子囊壳随病残体在土中或架材上越冬。翌年靠灌溉水、雨水传播蔓延，从伤口、自然孔口侵入，病部产生分生孢子进行重复侵染。种子也可带菌，引起子叶发病。土壤含水量高易发病；重茬地，植株过密，通风透光差，生长势弱发病重。

防治方法　发病重的地块可与非瓜类作物轮作 2~3 年。高畦栽培，地膜覆盖，雨季防止田间积水。

播种前用种子重量 0.3%的 50%福美双可湿性粉剂拌种。

发病初期喷洒 50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液，77%氢氧化铜可湿性微粒粉剂 500 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液，隔 7~10 天喷 1 次，连续 2~3 次。

4.**冬瓜病毒病**

症　　状　冬瓜病毒病主要表现在叶片和瓜果上。发病早的病株节间缩短或矮化，花期叶片出现褪绿黄斑，逐渐形成斑驳或大型环斑，致整个叶片凹凸不平，有些品种呈明脉或沿叶脉变色。瓜果表面凹凸不平。

病　　原　冬瓜病毒病毒源主要是黄瓜花叶病毒 CMV，烟草花叶病毒 TMV。

发生规律　主要在多年生宿根植物上越冬，都是桃蚜、棉蚜等传毒蚜虫的越冬寄主，每当春季发芽后，蚜虫开始活动或迁飞，成为传播此病主要媒介。烟草花叶病毒极易通过接触传染，蚜虫不传毒。

防治方法　参考见西瓜病毒病。

5.冬瓜炭疽病

症　　状　主要为害叶片和果实，也可为害叶柄、主蔓等，以果实症状最明显。叶斑见于叶尖、叶缘及叶面，半圆形、圆形至不定形，褐色，斑面常出现云纹，斑外具有明显或不明显的黄晕。湿度大时斑面出现黑色或带黏质朱红色针头大小液点，即分孢盘及分生孢子。果实染病，多在顶部，病斑初呈水浸状小点，后逐渐扩大，现圆形褐色凹陷斑，湿度大时，病斑中部长出粉红色粒状物，即分生孢子盘及分生孢子，病斑连片致皮下果肉变褐，严重时腐烂。

病　　原　*Colletotrichum orbiculare* 称瓜类刺盘孢，属半知菌亚门真菌。病菌形态特征见西瓜炭疽病。

发生规律　以菌丝体或拟菌核在土壤中的病残体上越冬。翌年遇到适宜条件产生分生孢子梗和分生孢子，借雨水飞散，形成再侵染源。生长期多阴雨、地块低洼积水，或棚室内温暖潮湿、或氮肥过多、通风不良、重茬种植，或植株生长衰弱等有利于发病。

防治方法　参考西瓜炭疽病。

6.冬瓜其它病害

冬瓜其它病害种类及防治方法见表 77

表 77　冬瓜其它病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
冬瓜灰斑病	叶上初生褪绿黄斑，长圆形至不规则形，后期病斑融合连片，病斑中央灰色，边缘褐色	*Cercospora citrullina* 称瓜类明针尾孢霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝块或分生孢子在病残体及种子上越冬，借气流及雨水传播，多雨季节此病易发生和流行	50%混杀硫悬浮剂 500～600 倍液，50%甲基硫菌灵·硫悬浮剂 700～900 倍液
冬瓜叶斑病	叶片病斑圆形或近圆形，深褐色，斑上微具轮纹，后期病斑上生出黑色小粒点	*Ascochyta cucumis* 属半知菌亚门真菌	以分生孢子器在病株残体上或土表越冬，借气流传播	50%苯菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液，50%多菌灵可湿性粉剂 600 倍液

八、南瓜病虫草害防治策略与农药应用技术

1.南瓜白粉病

症　　状　主要为害叶片、叶柄或茎；果实受害较少。初在叶片或嫩茎上出现白色小霉点，条件适宜，霉斑迅速扩大，且彼此连片，白粉状物布满整个叶片，致叶片黄枯或卷缩，但不脱落，秋末霉斑变成灰色，其上长出黑色小粒点，即病原菌闭囊壳。

病　　原　*Sphaerotheca cucurbitae* 称瓜类单丝壳，属子囊菌亚门真菌。形态特征同黄瓜白粉菌。

发病规律　以闭囊壳随病残体越冬，翌春放射出子囊孢子，进行初侵染。在温暖地区或棚室，病菌主要以菌丝体在寄主上越冬。借风和雨水传播　在高温干旱环境条件下，植株长势弱、密度大时发病重。白粉病始发期在 5 月下旬～6 月上旬，此期气温适宜，早晨露水多，田间湿度大，有利于白粉病发生。进入 6 月下旬以后，随着气温升高，白粉病处于潜伏期，进入 7 月中下旬，白粉病迅速扩展蔓延，全田感染。种植过密、偏施氮肥、大水漫灌、植株徒长、湿度较大，都有利于发病。

防治方法　参考黄瓜白粉病。

2.南瓜病毒病

症　　状　主要表现在叶片和果实上。叶面出现黄斑或深浅相间斑驳花叶，有时沿叶脉叶绿素浓度增高，形成深绿色相间带，严重的致叶面呈现凹凸不平，脉皱曲变形，新叶和顶部梢叶比老叶的症状明显。果实染病出现褪绿斑，或表现为皱缩，或在果面出现斑驳花斑。

病　　原　甜瓜花叶病毒(MMV)；南瓜花叶病毒(Squash mosaic virus 简称 SqMV)，病毒粒体球形，直径 25~30nm。病毒汁液稀释限点 10 000~1 000 000 倍，钝化温度 70~80℃，体外存活期 28 天以上。

发生规律　甜瓜花叶病毒由种子带毒，棉蚜、桃蚜传毒。南瓜花叶病毒主要通过汁液摩擦，或黄瓜条叶甲、11 星叶甲等传毒。露地栽培的南瓜一般从 6 月初开始发病，高温干燥的气候条件利于病害流行。田间种子带毒率高、管理粗放、虫害多，发病也重。

防治方法　从无病株选留种子，防止种子传毒。加强田间管理，培育壮苗，及时追肥、浇水，防止植株早衰。在整枝、绑蔓、摘瓜时要先"健"后"病"，分批作业。清除田间杂草，消灭毒源。及时防治蚜虫、叶甲等。

种子消毒：播种前用 10%磷酸三钠浸种 20 分钟，水洗后播种。有条件时，也可将干燥的种子置于 70℃恒温箱内，进行干热处理 72 小时，可杀灭种子上所带的病毒。

防治蚜虫：从苗期开始喷药防蚜，可喷 20%灭扫利乳油 3 000 倍液，或 2.5%功夫乳油 3 000 倍液，或 40%氰戊菊酯 6 000 倍液等药剂，间隔 5~7 天喷洒 1 次，连续防治 3~4 次，重点喷展开的大叶片的背面和嫩叶等蚜虫隐蔽处。

发病初期开始喷洒 20%病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液、1.5%植病灵乳剂 1 000 倍液、83 增抗剂 100 倍液、0.5%抗毒剂 1 号水剂 300 倍液、20%病毒净 500 倍液、5%菌毒清水剂 400 倍液，隔 7~10 天左右 1 次，连续防治 2~3 次。

3.南瓜疫病

症　　状　主要为害茎蔓、叶片和果实。茎蔓染病，病部凹陷，呈水浸状，变细变软，病部以上枯死，病部产生白色霉层。叶片染病，初生圆形的暗绿色的水浸状病斑，软腐，叶片下垂，干燥时病斑极易破裂。果实染病生暗绿色近圆形水浸状病斑，潮湿时病斑凹陷腐烂长出一层稀疏的白色霉状物。

病　　原　*Phytophthora melonis* 称甜瓜疫霉，属鞭毛菌亚门真菌。形态特征见黄瓜疫病。

发病规律　以菌丝体、厚垣孢子随病残体在土壤中越冬，种子不带菌。病菌经雨水飞溅或灌溉水传到茎基部或近地面果实上，引起发病。一般雨季或大雨过后天气突然转晴，气温急剧上升时，病害易流行。田间积水，定植过密，通风透光不良等不良条件下病情加重。

防治方法　参考黄瓜疫病。

4.南瓜蔓枯病

症　　状　主要为害叶片、茎蔓和果实。叶片染病，病斑初褐色，圆形或近圆形，其上微具轮纹。茎蔓染病，病斑椭圆形至长梭形，灰褐色，边缘褐色，有时溢出琥珀色的树脂状胶质物，严重时形成蔓枯。果实染病，初形成近圆形灰白色斑，具褐色边缘，发病重时形成不规则褪绿或黄色圆斑，后变灰色至褐色或黑色，最后病菌进入果皮引起干腐。

病　　原　*Ascochyta citrullina* 称瓜壳二孢，属半知菌亚门真菌。形态特征见黄瓜蔓枯病。

发病规律　以分生孢子器、子囊壳随病残体或在种子上越冬，翌年，病菌可穿透表皮直接侵入幼苗，通过浇水和气流传播。生长期高温、潮湿、多雨，植株生长衰弱发病较重。

防治方法　参考黄瓜蔓枯病。

5.南瓜细菌性叶枯病

症　　状　主要为害叶片。发病初期，叶片上呈现水浸状小斑点，透过阳光可见病斑周围有黄色

晕圈。病斑扩大后，中心易破裂，经风吹雨淋，叶面上布满小孔，严重时叶片破碎。

病　　原　*Xanthomonas campestris* pv.*cucurbitae* 属黄单胞杆菌甘蓝黑腐黄单胞菌瓜叶斑致病变种细菌。菌体杆状，两端钝圆，极生单鞭毛，单生或双生，革兰氏染色阴性。

发病规律　主要通过种子带菌传播蔓延，在土壤中存活能力非常弱，可通过轮作减轻此病。同时，叶色深绿的品种发病重，大棚温室内栽培时比露地发病重。

防治方法　参考黄瓜角斑病。

6.**南瓜其它病害**

南瓜其它病害种类及防治方法见表 78。

表 78　南瓜其它病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
南瓜角斑病	叶面出现白色、灰色，半透明状，不规则形或多角形，叶背面呈水浸状	*Pseudomonas lachrymans* pv. *lachrymans* 属假单胞杆菌丁香假单胞菌黄瓜致病变种细菌	病菌在种子内或随病残体在土壤内越冬。在田间借风、雨及灌溉水传播，多雨、高湿、大水漫灌易发病	47%加瑞农可湿性粉剂 800 倍液，56%靠山水分散微颗粒剂 600~800 倍液
南瓜银叶病	叶片初期表现为沿叶脉变为银色或亮白色，以后全叶变为银色	*Whiteflytransmitted geminivirus* 称菜豆金黄花叶病毒	由烟粉虱传播。春、秋季都可发生	1.8%阿维菌素乳油 2 000~3 000 倍液，25%扑虱灵可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液
南瓜斑点病	叶斑圆形至近圆形，叶缘黑褐色，病健部交界处呈湿润状，湿度大时斑面密生小黑点	*Phyllositicta orbicularis* 称正圆叶点霉，属半知菌亚门真菌	以分生孢子器或菌丝体随病残体遗落土中越冬，借雨水溅射传播。5 月后的高温多湿季节发病重	50%敌菌灵可湿性粉剂 400~500 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 500 倍液
南瓜霜霉病	在叶片上出现模糊的黄色针尖状小斑点，后呈不规则形，变为黄褐色，湿度高时在叶背面生成灰白色霉层	*Pseudoperonospora cubensis* 称古巴假霜霉，属鞭毛菌亚门真菌	以分生孢子在温室内越冬，借气流和农事操作传播。高温高湿时易发病	25%甲霜灵可湿性粉剂 600 倍液，50%退菌特可湿性粉剂 500 倍液，72.2%霜霉威水剂 800 倍液

九、番茄病虫草害防治策略与农药应用技术

1.**番茄早疫病**

分布为害　早疫病在露地、保护地均可发生，北京、河北、山西等海拔较高的地区发生严重。

症　　状　苗期、成株期均可染病，主要侵染叶、茎、花、果。叶片发病初呈针尖大小的黑点，后发展为不断扩展的黑褐色轮纹斑，边缘多具浅绿色或黄色晕环，中部出现同心轮纹，且轮纹表面生毛刺状不平坦物，潮湿条件下，病部长出黑色霉物。茎和叶柄受害，茎部多发生在分枝处，产生褐色至深褐色不规则圆形或椭圆形病斑，稍凹陷，表面生灰黑色霉状物。青果染病，始于花萼附近，初为椭圆形或不定形褐色或黑色斑，凹陷，有同心轮纹。后期果实开裂，病部较硬，密生黑色霉层。

病　　原　*Alternaria solani* 属半知菌亚门链格孢属真菌。菌丝丝状有隔膜。分生孢子梗单生或簇生，圆筒形，有 1~7 个隔膜，暗褐色，顶生分生孢子。分生孢子长棍棒状，顶端有细长的嘴胞，黄褐色，具纵横隔膜。

发病规律　以分生孢子和菌丝体在土壤或种子上越冬，借风雨传播，从气孔、皮孔、伤口或表皮

侵入，引起发病。病菌可在田间进行多次再侵染。此病大多数在结果初期开始发生，结果盛期发病较重。老叶一般先发病，幼嫩叶片衰老后才发病。高温多雨特别是高湿是诱发本病的重要因素，一年中雨季出现的迟早、雨日的多少、雨量的大小和分布，皆影响本病的发生、流行。重茬地、低洼地、瘠薄地、浇水过多或通风不良地块发病较重。

防治方法 施足腐熟的有机底肥，合理密植。露地栽培时，注意雨后及时排水。早期及时摘除病叶、病果，带出田外集中销毁。番茄拉秧后及时清除田间残余植株、落花、落果。大棚内要注意保温和通风。早期发现病叶、病株应及时摘除。

种子消毒，用50℃温水浸种20分钟，捞出后投入冷水中浸泡3~4小时。或将种子用冷水浸4小时后捞出浸入1%硫酸铜溶液10分钟，再浸入1%肥皂水中，5分钟捞出，洗净、催芽、播种。

棚室栽培番茄时，可在定植前对棚室进行熏蒸消毒，每立方米空间用硫磺粉6.7g，混入锯末13.5g，分装后用正在燃烧的煤球点燃，密闭棚室，熏蒸一夜。或定植后1~3天内，用45%百菌清烟剂或10%腐霉利烟剂，或15%霜疫清烟剂每亩次200~250g，闭棚熏烟一夜。

发病初期开始用药，发病初期喷洒50%腐霉利可湿性粉剂2 000倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 000~1 500倍液、65%抗霉威可湿性粉剂1 000~1 500倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液、50%g菌灵1 000倍液、50%乙烯菌核利1 000倍液、50%多霉灵(多菌灵+乙霉威)1 500倍液、70%代森锰锌500倍液、65%甲霉灵(甲基硫菌灵+乙霉威)1 500倍液、武夷菌素水剂150倍液、50%异菌脲可湿性粉剂800倍液+20%三唑酮乳油1 500倍液、50%异菌脲可湿性粉剂800倍液+50%乙霉威可湿性粉剂600倍液、50%腐霉利可湿性粉剂1 000倍液+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂600倍液喷雾。为防止产生抗药性提高防效，提倡轮换交替或复配使用。每7天喷1次，连喷2~3次。

2.番茄晚疫病

分布为害 各地普遍发生，为害严重。晚疫病以往多在保护地发生，但近几年特别多雨年份一年四季都能发生，而大棚、中小棚、温室发病较重，严重时能造成大片死苗和烂果。

症　　状 番茄幼苗、叶片、茎和果实均可发病。幼苗期叶片出现暗绿色水浸状病斑，叶柄或茎上出现水渍状褐色腐烂，病部缢缩倒折，空气湿度大时，产生稀疏的白色霉层。成株期多从下部叶片开始发病，叶片表面出现水浸状淡绿色病斑，逐渐变为褐色，空气湿度大时，叶背病斑边缘产生稀疏的白色霉层。茎和叶柄的病斑呈水浸状长条形，褐色，凹陷，最后变为黑褐色并腐烂，引起植株萎蔫。果实上的病斑有时有不规则形云纹，后变为暗褐色，边缘明显。果实质地坚硬不平，在潮湿条件下，病斑长有少量白霉。

病　　原 *Phytophthora infestans*称致病疫霉，属鞭毛菌亚门疫霉属。病菌菌丝无色无隔、较细多核，孢囊梗无色，3~5根成丛从气孔伸出，顶生孢子囊卵形或近圆形。

发病规律 主要以菌丝体在温室番茄植株上越冬，或以厚垣孢子形式在落入土中的病残体上越冬。借助风雨传播，由植株气孔或表皮直接侵入。一般3月份发生，4月份进入流行期，以叶片和处于绿熟期的果实受害最重。高湿低温，特别是温度波动较大，有利于病害流行。氮肥过多，栽植密度过大，保护地放风不及时等因素均可诱发病害。

防治方法 选择地势高燥、排灌方便的地块种植，合理密植。合理施用氮肥，增施钾肥。切忌大水漫灌，雨后及时排水。加强通风透光，保护地栽培时要及时放风，缩短植株叶面结露或出现水膜时间，以减轻发病程度。

田间出现发病中心时，及时施药防治。可用70%乙膦·锰锌500倍液、或72.2%霜霉威水剂800倍液、50%福美双可湿性粉剂500倍液、75%百菌清可湿性粉剂700倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂600倍液、20%苯霜灵乳油300倍液、50%甲霜铜可湿性粉剂600~700倍液、40%三乙膦酸铝可湿性粉剂200~

250 倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂 400 倍液、70%甲霜铝铜可湿性粉剂 800 倍液、72%霜克可湿性粉剂 600~800 倍液、50%退菌特可湿性粉剂 500~1 000 倍液、72%霜脲锰锌可湿性粉剂 750 倍液、2%嘧啶核苷酸类抗生素水剂 150 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、77%氢氧化铜 600 倍液、2%武夷菌素 150~200 倍液，每隔 5~7 天喷 1 次，连喷 2~3 次。

保护地栽培时还可以使用 45%百菌清烟雾剂 250g/亩，傍晚封闭棚室，将药分放于 5~7 个燃放点，或喷撒 5%百菌清粉剂 1kg/亩，烟熏过夜。每 7~8 天用一次药，最好与喷雾防治交替进行。

3.番茄灰霉病

症　　状　主要发生在棚室中，苗期、成株期均可发生苗期受害，多从苗的上部或伤口处发病，病部灰褐色，腐烂，表面生有灰色霉层。成株期叶片发病，从叶缘开始向里产生淡褐色“V”形病斑，水浸状，并有深浅相间的轮纹，表面生灰色霉层，潮湿时病斑背面也产生灰色或灰绿色霉层，叶片逐渐枯死。果实发病时，病菌多从残留的花瓣、花托等处侵染，逐渐向果实扩展，果实蒂部呈灰白色水浸状软腐，产生灰色至灰褐色霉层。

病　　原　*Botrytis cinerea* 称灰葡萄孢菌，属半知菌亚门真菌。孢子梗数根丛生，具隔，褐色，顶端呈 1~2 次分枝，分枝顶端稍膨大，呈棒头状，其上密生小柄并着生大量分生孢子。分生孢子圆形至椭圆形，单胞，近无色。菌丝透明无色，有隔膜。

发病规律　以菌核形式在土壤中，或以菌丝体及分生孢子形式在病株残体里越冬。翌春条件适宜，菌核萌发，产生菌丝体和分生孢子。借气流、雨水或露珠及农事操作进行传播。从寄主伤口或衰老的器官及枯死的组织上侵入。花期是侵染高峰期，尤其在穗果膨大期浇水后，病果剧增，是烂果高峰期。冬春低温季节或于寒流期间棚室内发生较严重。密度过大，管理不当，通风不良，都会加快此病的扩展。

防治方法　温度开始升高时及时通风，降低棚内湿度。覆盖大棚、温室的薄膜最好选用紫光膜，早扣棚烤地，保持薄膜清洁。高畦栽培，加强水肥管理，防止植株早衰。适当控制浇水，发病田减少浇水量，必须浇水时，则应在上午进行，且水量要小。及时摘除开败的花冠及病叶、病果和病枝，带出田外，集中深埋，切不可乱丢乱放。

在定植前、缓苗后 10 天，花期、幼果期、果实膨大期喷洒药剂防治。定植前对幼苗喷洒 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液。

花期结合蘸花作业(防落花、落果)时，在配好的 2,4-D 溶液或番茄灵溶液中加入药液重量 0.1%比例的 50%多菌灵可湿性粉剂或 50%腐霉利可湿性粉剂，可预防病菌从开败的花处侵染果实，效果很好。以后在坐果时用浓度为 0.1%的 50%腐霉利或异菌脲溶液喷果 2 次，隔 7 天 1 次，可预防病害发生。

发病初期，可喷洒 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、45%噻菌灵悬浮剂 3 000 倍液、50%混杀硫 500 倍液、50%乙烯菌核利 2 000 倍液、65%甲霜灵可湿性粉剂 1 000 倍液、50%灰霉宁 500 倍液、60%灰霉克 600 倍液、60%防霉宝超微粉 600 倍液、40%多硫悬浮剂 600 倍液、2%武夷霉素水剂 150 倍液、50%异菌脲 1 000~1 500 倍液、50%福美双可湿性粉剂 600 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、65%抗霉威 1 000~1 500 倍液、70%甲基硫菌灵 800 倍液、50%腐霉利可湿性粉剂 1 000 倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 000 倍液、65%硫菌霉威(甲基硫菌灵+乙霉威)可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液、50%多·霉威(多菌灵+乙霉威)可湿性粉剂 800 倍液、40%嘧霉胺悬浮剂 800 倍液、65%腐霉灵可湿性粉剂 600~800 倍液、40%嘧霉胺可湿性粉剂 600 倍液、40%菌核净可湿性粉剂 500 倍液，每隔 7 天左右喷 1 次，连喷 3~4 次。

保护地栽培时，可用 3%噻菌灵烟雾剂熏烟 50g/m^3、或用 45%百菌清烟雾剂 250g/亩熏烟、10%腐

霉利烟雾剂 250g/亩熏烟。也可用 5%百菌清粉尘剂或 10%腐霉利粉尘剂喷粉 1kg/亩。每隔 7~10 天防治 1 次，连续 3~4 次。由于灰霉病菌易产生抗药性，在防治中要轮换用药、混合用药，防止产生抗药性。

4.番茄病毒病

症　　状　番茄病毒病主要有蕨叶型、花叶型、条斑型。蕨叶型：是系统感染病害。病株心叶沿叶脉褪绿，变成细长的小叶，有的呈螺旋形下卷，下部叶片卷成筒状。病果畸形，果肉呈浅褐色。花叶型：在叶片出现明脉或黄脉相间的斑驳，叶片皱缩，植株生长缓慢，病重时落花落果。条斑型：叶、茎、果上初为深褐色斑，后叶片上出现纹状不规则茶褐色斑。茎上呈条状褐色斑，病部稍凹陷。果实上病斑浅褐色，表皮凸凹不平。仅限于表皮，不深入茎内和果内。

病　　原　Cucumber mosaic virus，CMV；称黄瓜花叶病毒；Tobacco mosaic virus，TMV 称烟草花叶病毒。

发病规律　黄瓜花叶病毒在多年生宿根植物或杂草上越冬，靠迁飞的蚜虫传播。烟草花叶病毒在病残体和多种作物上越冬，种子也可带毒。通过摩擦接触传播。在高温、强光、干旱及有蚜虫为害情况下容易发病。5 月底和 6 月上旬的病毒病易感期。果实膨大期缺水干旱，土壤中缺钙、钾等元素，易发病。

防治方法　定植时不要伤根，在田间操作时不要损伤植株。冬季深翻土壤，适期早种、早栽、保护覆盖栽培，培育壮苗大苗，使植株早发棵、早成龄，使其在干热季节来临，即 5 月底和 6 月上旬的病毒病易感期让果实大部坐住的避病措施，以及定植后勤中耕促进根系发达，及早追足磷肥，打杈时用手推杈，减少伤口，减少汁液传毒，及时消灭蚜虫、粉虱等传毒害虫。

种子消毒，建立无病留种田，选用不带病毒的种子。播种前进行种子消毒，可用 10%的磷酸三钠溶液浸种 20 分钟，用清水洗净后再播种。或 0.1%高锰酸钾溶液浸种 40 分钟水洗后浸种催芽，或将充分干燥的种子置于 70℃恒温箱内进行干热消毒 72 小时。

防治蚜虫，及时防治蚜虫，可降低蚜虫传毒引发病毒病的机会。

发病初期，可用 20%病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液、或 0.5%抗毒剂 1 号水剂 300 倍液、20%病毒净 500 倍液、抗病毒可湿性粉剂 400~600 倍液、1.5%的植病灵乳剂 1 000 倍液、5%菌毒清水剂 300~500 倍液、高锰酸钾 600~1 000 倍液等药剂喷雾。此外，还可喷病毒快克、病毒宁等药剂，每隔 5~7 天喷 1 次，连续喷 2~3 次。

5.番茄溃疡病

症　　状　溃疡病为细菌性病害。植株下部叶片边缘枯萎，逐渐向上卷起，随后全叶发病，叶片青褐色，皱缩，干枯，垂悬于茎上而不脱落，似干旱缺水枯死状。茎部出现褪绿条斑，有时呈溃疡状。茎的髓部变褐，后期下陷或开裂，茎略变粗，生出许多疣刺或不定根。湿度大时，有污白色菌脓溢出。果实发病，果实表面产生乳白色隆起的圆形病斑，斑点周围有白色的光轮。后期病斑中心部变褐，形成木栓化突起，如鸟眼状，称之为“鸟眼斑”。

病　　原　*Clavibacter michiganense* Subsp *michiganense* 称密执安棒杆菌番茄溃疡致病型，属细菌。菌体短棒状，无鞭毛。

发病规律　病菌在种子内外或附着于病残体上越冬。种子带菌是远距离传播和主要途径。主要靠雨水及灌溉水传播。此外，整枝、绑架、摘果等农事操作时也可接触传播。病菌可从各种伤口侵入。湿度大时，还能经气孔、水孔侵入。喜较高湿度，大雾、重露、多雨等因素有利病害发生，尤其是暴风雨后病害明显加重。在长时间降雨之后，露地栽培，从 6 月下旬开始猛增，7 月中旬达到高峰，之后逐渐减少。在气温较低的地方，则从 7 月上中旬开始发生。

防治方法 选用野生番茄为砧木进行嫁接栽培。及时中耕培土，早搭架。农事操作要在田间露水干后进行。发现病株及时拔除深埋或烧毁，并用生石灰对病穴进行消毒。

种子消毒，可用55℃温水浸种30分钟，或进行干热灭菌，将充分干燥的干种子放在烘箱中，在70℃下保温72小时或者在80℃下保温24小时，或用0.6%醋酸溶液浸种24小时，或用浓度为200mg/L的硫酸链霉素浸种2小时，或用5%盐酸浸种5~10小时，或用1.05%次氯酸钠浸种20~40分钟。浸种后用清水冲洗掉药液，稍晾干后再催芽。

定植前用4 000倍液的新生霉素浸苗10~12小时。在番茄定植后，每隔7~10天喷1次保护性杀菌剂进行保护性防治。

发病初期，特别是暴风雨后及时喷药。可选用72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂的2 000倍液、或新植霉素（100万单位）3 000倍液、30%细菌杀星600~800倍液、14%络氨铜水剂300倍液、77%氢氧化铜可湿性微粉剂500液、30%琥胶肥酸铜可湿性粉剂500倍液、45%代森铵水剂900倍液、50%加瑞农（春雷霉素+王铜）可湿性粉剂600倍液，或52%丰护安可湿性粉剂600倍液，或60%百菌通可湿性粉剂500倍液等药剂喷雾，每隔7~10天喷一次，连喷2~3次。

6.番茄炭疽病

症　　状 在番茄生长后期发生，为害近成熟的果实。发病初期果实表面产生水浸状透明小斑点，后扩展成圆形或近圆形黑褐色病斑，稍微凹陷，略具同心轮纹，其上密生小黑点，即病菌分生孢子盘。湿度大时，潮湿时斑面密生针头大朱红色液质小点。后期果实腐烂、脱落。

病　　原 *Colletotrichum phomoide* 为半知菌亚门的刺盘孢菌属。分生孢子盘在表皮下形成，后突破表皮外露，盘上有刚毛，较少，深褐色，有隔膜。分生孢子梗较短，顶生分生孢子。分生孢子单胞，无色，长圆形。

发病规律 以似菌核在病残体上越冬，种子也可带菌。借雨水飞溅或灌溉水传播蔓延，由伤口或直接穿透表皮侵入。往往绿果就可被病菌侵染，但要潜伏到果实着色以后才发病。多雨、多露、重雾利于发病，成熟果易发病。

防治方法 保护地栽培时避免高温、高湿条件出现，露地栽培时注意雨后及时排水，及时清除病残果。

绿果期开始进行药剂防治，可喷洒80%炭疽福美可湿性粉剂800倍液、或50%退菌特可湿性粉剂500倍液、50%多菌灵可湿性粉剂500倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂600倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、40%灭病威可湿性粉剂500倍液、70%硫菌灵+75%百菌清（1:1）1 000~1 500倍液、40%多硫悬浮剂600倍液、65%多克菌800倍液、69%烯酰吗啉锰锌+75%百菌清（1:1）1 000~1 500倍液、50%复方硫菌灵悬浮剂800倍液、50%咪鲜胺锰络合物可湿性粉剂1 000倍液、60%多福可湿性粉剂600倍液等药剂，每7天喷药1次，连续防治2~3次。

7.番茄叶霉病

症　　状 主要为害叶片，严重时也可为害茎、花和果实。叶片发病，初期叶片正面出现不规则形或椭圆形淡黄色褪绿斑，边缘不明显，叶背面出现灰紫色至黑褐色茂密的霉层，湿度大时，叶片表面病斑也可长出霉层。随病情扩展，叶片由下向上逐渐卷曲，病株下部叶片先发病，后逐渐向上蔓延，使整株叶片呈黄褐色干枯，发病严重时可引起全株叶片卷曲。

病　　原 *Cladosporium fulvum* 称黄枝孢菌，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗成束从气孔伸出，稍有分枝，初无色，后呈褐色，有1~10个隔膜，大部分细胞上部偏向一侧膨大。分生孢子串生，孢子链通常分枝，分生孢子圆柱形或椭圆形，初无色，单胞，后变为褐色，中间长出一个隔膜，形成2个细胞。

发病规律 以菌丝体和分孢子梗随病残体遗落在土中存活越冬，或以分生孢子黏附在种子上越

冬。依靠气流传播，从气孔侵入致病。病菌孢子萌发后一般从寄主叶背气孔侵入，也可从萼片、花梗等部分侵入。8月份、9月份和10月上旬正是病原生育适温期，秋大棚比温室发病重，温室比露地发病重。过于密植通风不良，湿度过大，发病严重。阴雨天气或光照弱有利于病菌孢子的萌发和侵染。

防治方法 栽培管理的防病重点是控制温、湿度，增加光照，预防高湿低温。加强水分管理，苗期浇小水，定植时灌透，开花前不浇，开花时轻浇，结果后重浇，浇水后立即排湿，尽量使叶面不结露或缩短结露时间。露地栽培时，雨后及时排除田间积水。增施充分腐熟的有机肥，避免偏施氮肥，增施磷钾肥，及时追肥，并进行叶面喷肥。定植密度不要过高，及时整枝打杈、绑蔓，植株坐果后适度摘除下部老叶。

种子消毒，种子要用52℃温水浸种30分钟或采用2%武夷霉素浸种，或用种子重量0.4%的50%克菌丹拌种。也可用2.5%咯菌腈悬浮种衣剂，使用浓度为10ml加水150~200ml，混匀后可拌种3~5kg，包衣后播种。或100倍2%农抗120浸种5~12小时或200倍4%农抗120瓜菜烟草型浸种3~6小时。

发病初期用药剂防治，可喷洒50%敌菌灵可湿性粉剂500倍液、或70%代森锰锌可湿性粉剂1 000倍液、60%防霉宝600倍液、50%多硫悬浮剂700倍液、75%百菌清可湿性粉剂500倍、2%武夷霉素水剂100~150倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 000倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液、40%氟硅唑乳油8 000~10 000倍液、40%双胍三辛烷基苯磺酸盐可湿性粉剂3 000倍液、47%加瑞农800~1 000倍液、2%春雷霉素可湿性粉剂350~500倍液、30%氟菌唑可湿性粉剂1 500倍液、12%绿乳铜乳油400倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂1 200倍液、40%氟硅唑乳油3 000倍液加20%三唑酮乳油2 000倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂600倍液加20%三唑酮乳油2 000倍液、50%咪鲜胺锰络合物1 500倍液、40%嘧霉胺可湿性粉剂800~1 000倍液。每7天1次，连续用药2~3次。在喷药时，要注意喷布均匀，重点是叶背和地面。

保护地番茄用45%百菌清烟剂0.2~0.25kg/亩熏蒸、或喷撒7%叶霉净粉尘剂、5%百菌清粉尘剂、10%敌托粉尘剂，隔8~10天左右喷1次，连续或交替轮换施用。

8.**番茄斑枯病**

症　　状 主要为害番茄的叶片、茎和花萼，尤其在开花结果期的叶片上发生最多，果实很少受害。接近地面的老叶先发病，逐渐蔓延到上部叶片。初发病时，叶片背面出现水浸状小圆斑，不久叶片正面出现近圆形的褪绿斑，边缘深褐色，中央灰白色，凹陷，密生黑色小粒点。发病严重时，叶片逐渐枯黄，植株早衰，造成早期落叶。茎部病斑椭圆形，稍隆起。病斑中间灰白色，边缘暗褐色。果实染病，病部灰白色，边缘暗褐色，呈圆形隆起，尤如鱼眼状。

病　　原 *Septoria lycopersici* 称番茄壳针菌，属半知菌亚门真菌。分生孢子器球形至扁球形，黑色，初埋生于寄主表皮下，后部分突破表皮外露，呈小黑点状。其内生有大量分生孢子。分生孢子针形，直或稍弯曲，无色，具1~7个隔膜。

发病规律 以菌丝体和分生孢子器在土中的病残体或种子上越冬。借雨水溅到番茄叶片上，所以接近地面的叶片首先发病。斑枯病常在初夏发生，到果实采收的中后期蔓延很快。温暖潮湿和阳光不足的阴天，有利于斑枯病的产生。遇阴雨天气，同时土壤缺肥、植株生长衰弱，病害容易流行。

防治方法 番茄采收后，要彻底清除田间病株残余物和田边杂草，集中沤肥，经高温发酵和充分腐熟后方能施入田内。

发病初期喷药防治，可喷施70%代森锰锌800~1 000倍液、或40%百菌清悬浮剂600~700倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂500倍液、50%福美双可湿性粉剂500倍液、40%g菌丹可湿性粉剂400倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、50%多菌灵可湿性粉剂800~1 000倍液、65%代森锌可湿性粉剂500倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液、65%福美锌可湿性粉剂500倍液、50%异菌脲可湿

性粉剂、77%氢氧化铜可湿性粉剂 600~800 倍液、40%氟硅唑乳油 3 000 倍液、10%苯醚甲环唑可湿性粉剂 3 000 倍液、50%硫菌灵可湿性粉剂 600 倍液、50%腐霉利可湿性粉剂 1 000 倍液，每 7~10 天喷 1 次，连续喷 2~3 次。

9.**番茄细菌性髓部坏死病**

症　　状　主要为害番茄茎和分枝，叶、果也可被害。初病期植株上中部叶片开始失水萎蔫，部分复叶的少数小叶片边缘褪绿。与此同时，茎部长出突起的不定根，尚无明显的病变。后在长出突起的不定根的上、下方，出现褐色至黑褐色斑块，病斑表皮质硬。纵剖病茎，可见髓部发生病变，病变部分超过茎外表变褐的长度，呈褐色至黑褐色；茎外表褐变处的髓部先坏死，干缩中空，并逐渐向茎上下延伸。

病　　原　*Pseudomonas corrugata* 称皱纹假单胞菌，为番茄髓部坏死病假单细菌。具多根极生鞭毛。

发病规律　病菌随病残体在土壤中越冬。病菌借助雨水、灌溉水传播，农事操作也能传播病菌。病菌主要由伤口侵入。棚栽番茄于 3 月下旬初见发病期。病菌在夜温低、湿度大的条件下繁殖较快，雨季最易发病。偏施氮肥，茎柔嫩，植株易受病菌侵染而发病。一般 4~6 月份遇夜低温或高湿天气，容易发病。连作地、排水不良、氮肥过量的地块发病重。

防治方法　加强水肥管理，高畦覆盖地膜栽培。合理施肥，施足粪肥，增施磷、钾肥，不要偏施、过施氮肥，保持植株生长健壮。合理浇水，雨后及时排水，防止田间积水，避免田间湿气滞留。保护地栽培时注意降低棚室内空气湿度，浇水后及时排出湿气。清洁田园，发现病叶及时摘除，收获后清洁田园，深翻土壤。

发病初期及时进行药剂防治，可用 77%氢氧化铜可湿性粉剂 500 倍液、或 60%百菌通可湿性粉剂 600 倍液、14%络氨铜水剂 300 倍液、72%农用链霉素 4 000 倍液、30%氧氯化铜悬浮剂 600 倍液、新植霉素 4　000 倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液喷雾。

10.**番茄青枯病**

症　　状　青枯病是一种全株萎蔫的细菌性病害，一般多在开花结果期开始发病。发病初期，病株白天萎蔫，傍晚复原，病叶变浅。若土壤干燥，气温偏高，2~3 天全株即凋萎。如气温较低，连阴雨或土壤含水量较高时，可持续 1 周后枯死，但叶片仍保持绿色或稍淡。病茎表皮粗糙，茎中下部增生不定根或不定芽，湿度大时，病茎上可见水浸状，褐色斑块，横切病茎，维管束变为褐色，用手挤压，溢出白色菌液。

病　　原　*Pseudomonas solanacearum* 称假单胞杆状细菌。短秆状，单胞，两端圆，极生鞭毛 1~3 根，革兰氏染色阴性。

发病规律　病菌主要随病残体留在田间越冬，成为该病主要初侵染源。通过雨水和灌溉水传播，从根部或茎基部伤口侵入。高温高湿有利于发病。植株生长不良，久雨或大雨后转晴发病重。一般连阴雨或降大雨后暴晴病害易流行。

防治方法　实行与十字花科或禾本科作物 4 年以上轮作。合理施用氮肥，增施钾肥，施用充分腐熟的有机肥或草木灰。采用高畦栽培，避免大水漫灌。及时清除病株并烧毁，然后在病穴处撒生石灰消毒。

药剂防治：用青枯病拮抗菌 MA-7、NOE-104 于定植时浸泡番茄幼苗根系。也可在发病初期用 72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂 4 000 倍液、或农抗“401”500 倍液、20%喹菌酮 1 000 倍液、25%络氨铜水剂 500 倍液、77%可杀得可湿性微粒粉剂 500 倍液、新植霉素 4 000 倍液灌根，每株灌对好的药液 300~500ml，隔 10 天 1 次，连续灌 2~3 次。

11.**番茄枯萎病**

症　　状　番茄枯萎病是一种重要的土传病害，常与青枯病并发。多在开花结果期发病，在盛果期枯死。先从下部叶片开始发黄枯死，依次向上蔓延，有时植株一侧叶片发黄，另一侧为正常绿色，发病严重时整株叶片枯死，但不脱落。叶片黄褐，潮湿时茎部贴地表处，产生粉红色霉，剖开茎部维管束变黄褐，但无污浊黏液。

病　　原　*Fusararium oxysporum*(*Schl.*)f.sp.*lycopersici* 称番茄尖镰孢菌番茄专化型，属半知菌亚门真菌。分生孢子分大小两型：大型分生孢子镰刀形，有隔膜 3~5 个。小型分生孢子无色，单胞，椭圆形。

发病规律　以菌丝体或厚垣孢子随病残体在土壤中或附着在种子上越冬。带菌种子进行远距离传病。多在分苗、定植时从根系伤口、自然裂口、根毛侵入，到达维管束。高温高湿有利于病害发生。土壤潮湿、偏酸、地下害虫多、土壤板结、土层浅、发病重。番茄连茬年限愈多，施用未腐熟粪肥，或追肥不当烧根，植株生长衰弱，抗病力降低，病情加重。春播早番茄病轻，晚播的病重。

防治方法　发现零星病株，要及时拔除，定植穴填入生石灰覆土踏实，杀菌消毒。

种子及苗床消毒：播前用 52℃温水浸种 30 分钟，或用 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液浸种 1 小时，或用硫酸铜 1 000 倍液浸种 5 分钟，或用 0.1%升汞浸种 3 分钟，再用清水洗涤干净、晾干。也可用种子重量 0.3%的 70%敌克松，或 50%异菌脲粉剂拌种后再播种。

发病初期，可向茎基部及周围土壤喷施 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、或 50%甲基托布津可湿性粉剂 500 倍液、2%农抗 120 杀菌剂 200 倍液、10%双效灵水剂 200 倍液、5%菌毒清水剂 400 倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 400 倍液、70%敌克松可湿性粉剂 500 倍液，或用上述药液灌根，每株灌药液 300~500ml，每 7~10 天灌 1 次，连灌 2~3 次。

12.**番茄根结线虫病**

症　　状　主要为害根部。病部产生大小不一，形状不定的肥肿、畸形瘤状结。剖开根结有乳白色线虫。发病轻时，地上部症状不明显，发病严重时植株矮小，发育不良，叶片变黄，结果小。高温干旱时病株出现萎蔫或提前枯死。

病　　原　*Meloidogyne incognite* 称南方根结线虫。雄成虫细长，无色透明，尾端钝圆；雌成虫梨形，乳白色。

发生规律　以 2 龄幼虫或卵随病残体在土壤中越冬。翌年条件适宜时，卵孵化为幼虫或经幼虫直接侵入新根为害，通过病土、病苗传播。夏秋季高温，少雨时发病重，连作地、土壤湿度小，管理不良的地块发病重。

防治方法　收获后及时清洁田园病残体，合理施肥，适时灌溉。

移栽定植前，用溴甲烷熏蒸。定植时用 10%g 线磷颗粒剂 5kg/亩穴施，发病初期可用 48%毒死蜱乳油、50%辛硫磷乳油 1 000 倍液灌根。

13.**番茄其它病害**

番茄其它病害种类及防治方法见表 79。

表 79　番茄其它病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
番茄绵疫病	在近果顶或果肩部出现表面光滑的淡褐色斑，后逐渐形成同心轮纹状斑，渐变为深褐色，皮下果肉也变褐	*Phytophthora parasitica* 称疫霉菌鞭毛菌亚门真菌	以卵孢子或厚垣孢子随病残体遗落在土中存活越冬，借助雨水或灌溉水传播，高温多雨的 7、8 月份发病重重	64%恶霜锰锌可湿性粉剂 500 倍液、72.2%霜霉威水剂 800 倍液、72%霜脲锰锌可湿性粉剂 500~800 倍液

续表 79

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
番茄软腐病	近地面茎部先出现水渍状污绿色斑块，后为圆形或不规则形褐斑，斑周围显浅色窄晕环，病部微隆起	*Erwinia carotovora* Sub sp.*carotovora* 称欧氏杆状细菌	病菌随病残体在土壤中越冬，借雨水、灌溉水及昆虫传播，种植地连作、雨后积水易诱发本病	72%农用硫酸链霉素 4 000 倍液、25%络氨铜水剂 500 倍液
番茄茎基腐病	茎基部皮层逐渐变为黑褐色，绕茎基部一圈，病部失水变干缩。纵剖病茎基部，可见木质部变为暗褐色	*Rhizoctonia solani* 称立枯丝核菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体或菌核在土中或病残体中越冬。在多阴雨天气、地面过湿容易发病	75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、50%福美双可湿性粉剂 500 倍液、20%甲基立枯磷乳油 1 200 倍液
番茄圆纹病	叶片产生淡褐色至灰褐色斑点，逐渐扩展成圆形或近圆形病斑，稍具轮纹	*Phoma destractiva* 称实腐茎点霉，属于半知菌亚门真菌	以分生孢子器随病残体在土壤中越冬。借风雨传播	50%硫菌灵可湿性粉剂 500 倍液
番茄灰斑病	病斑灰褐色，轮纹不明显，病斑上着生小黑点，后期病斑易破裂	*Ascochyta lycopersici* 称番茄壳二孢，属半知菌亚门真菌	以分生孢子器随病残体在土壤内或地表越冬，随风雨传播	70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液
番茄疮痂病	病叶早期在叶背出现水浸状小斑，逐渐扩展近圆形或连结成不规则形黄褐色病斑，粗糙不平，病斑周围有褪绿晕圈，后期干枯质脆	*Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria* 称野油菜黄单胞菌辣椒斑点病致病型，属细菌	病菌随病残体在田间或附着种子上越冬，高温、高湿、阴雨天发病重	50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 400~500 倍液、77%氢氧化铜可湿性微粒粉剂 500 倍液

14.**烟青虫**

分布为害 烟青虫(*Heliothis assulta*)属鳞翅目，夜蛾科。在我国北起黑龙江、内蒙古，南至海南岛均有分布。烟青虫是杂食性害虫，主要为害青椒、辣椒、番茄等。以幼虫集中为害嫩叶、果实造成孔洞。

形态特征 成虫体黄褐至灰褐色。前翅的斑纹清晰，内、中、外横线均为波状的细纹；眼状环纹位于内横线与中横线间，黑褐色；褐色的肾状纹即位于分叉间。雄蛾前翅黄绿色，而雌蛾为黄褐至灰褐色。后翅近外缘有 1 条褐色宽带。卵半球形，初产时乳白色，后为灰黄色，近孵化时为紫褐色。老熟幼虫头部黄褐色。体色多变，有青绿、红褐或暗褐色等。被蛹纺锤形，暗红色，尾端具臀刺 2 根，基部相连。

发生规律 东北 1 年发生 2 代，河北 2~3 代，山东、河南、陕西 1 年发生 3~4 代，各地均以蛹在土中越冬。黄淮于 5 月中下旬至 6 月上中旬羽化，山东、河南 1 年有 2 个明显的为害高峰期，第一次在 6 月下旬至 7 月中旬，第二次在 8 月下旬至 9 月中旬。

防治方法 烟青虫在各地均以蛹在土壤耕作层内越冬，冬耕可通过机械杀伤、暴露失水、恶化越冬环境、增加天敌取食机会等，收到灭蛹效果。

幼虫 3 龄以前用 90%万灵可溶性粉剂 3 000 倍液、25%西维因乳油 200~500 倍液、97%敌百虫可溶性粉剂 500 倍液、2.5%功夫乳油 1 000~2 000 倍液、2.5%敌杀死乳油 1 000~2 500 倍液、40%乙酰甲胺磷乳油 500~1 000 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 4 000 倍液、90%晶体敌百虫 1 000 倍液、80%敌敌畏乳油 1 000~2 000 倍液、50%杀螟松乳油 500~1 000 倍液、50%辛硫磷乳油 500~1 000 倍液，每亩 50~75kg 药液进行喷雾防治。

15.**番茄各生育期病虫草害防治策略与农药应用技术**

(1)苗期农药复配防治技术　在番茄幼苗期,有些病害严重影响出苗或小苗的正常生长,如猝倒病、立枯病、炭疽病、灰霉病、晚疫病等;也有一些病害,是通过种子传播的,如菌核病、黄萎病、枯萎病、早疫病等;另外,如病毒病等也能在苗期发生,有时也有一些地下害虫为害。因此,播种期、小苗期是防治病虫草害、培育壮苗、保证生产的一个重要时期,生产上经常使用多种杀菌剂、杀虫剂、除草剂、植物激素等农药混用。

对于苗床,可以结合平整土地,进行土壤药剂处理。选择药剂时要针对本地情况,调查发病种类,参考前文介绍,可选用如下药剂:

以甲醛消毒,在播种 2 周前进行,每平方米用 30ml 甲醛,加水 2~4kg,喷浇在床土上,用塑料膜覆盖 4~5 天后,除去覆盖物,耙平土地,放气 2 周后播种;或用 70%五氯硝基苯与 50%福美双 1:1 混合,每平方米施药 8g,或用 25%甲霜灵可湿性粉剂 4g 加 70%代森锰锌 5g 或 50%福美双可湿性粉剂 5g,掺细土 4~5kg,待苗床平整、浇水后,将 1/3 的药土撒于地表,播种后再把剩余的药土覆盖在种子上面。对于大棚也可以用硫磺熏蒸,开棚晾风后播种。

进行种子处理,可以用种子量 0.4%的 50%多菌灵可湿性粉剂或 50%克菌丹可湿性粉剂、0.3%的多福合剂拌种;或 72.2%霜霉威水剂 800 倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂 800 倍液+50%福美双 800 倍液,对于病毒病较重的田块可以混用 10%磷酸三钠溶液浸种,一般浸 30~50 分钟,捞出催芽,最好在播种前以黄腐酸盐拌种。

害虫防治,对于经常发生地下害虫、线虫病的田块,可以在拌种时使用一些杀虫剂,如 50%辛硫磷乳油或 25%喹硫磷乳油 1 500~2 000 倍液,对于线虫病较重者可用 3%呋喃丹颗粒剂或 10%克线磷颗粒剂拌种。

使用激素,为了促使小苗健壮出苗生长,可以在小苗灌根或喷洒农药时,与一些杀菌剂混合喷洒植宝素 7 500~8 000 倍液,或 1.5%植病灵乳剂 800~1 000 倍液,或爱多收 6 000~8 000 倍液,或黄腐酸盐 1 000~3 000 倍液,或磷酸二氢钾 0.1%~0.2%等。为使小苗矮壮,防止小苗徒长,可以结合喷施 300mg/kg 矮壮素,或多效唑 100mg/kg,以小苗 3~5 片真叶时施药为宜,使用时,一定要严格把握最适药量,如果用多效唑、矮壮素过多,可以少量喷洒赤霉素,以恢复生长。

番茄苗床、墒情较好,有利于杂草的发生,如不及时进行杂草防治,将严重影响幼苗生长;应注意选择除草剂品种和施药方法。33%二甲戊乐灵乳油,以 50~75ml/亩,对水 40kg 均匀喷施,或用 20%敌草胺乳油 100~150ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 50~75ml/亩、72%异丙草胺乳油 50~75ml/亩,对水 40kg 均匀喷施,可以有效防治多种一年生禾本科杂草和部分阔叶杂草。药量过大、田间过湿,特别是遇到持续低温多雨条件下,幼苗可能会出现暂时的矮化,多数能恢复正常生长;但严重时,会出现畸形苗和死苗现象。为了进一步提高除草效果和对作物的安全性,也可以用 33%二甲戊乐灵乳油 40~50ml/亩、或 20%敌草胺乳油 75~100ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 50~60ml/亩、72%异丙草胺乳油 50~60ml/亩,加上 50%扑草净可湿性粉剂 50~75g/亩,对水 40kg 均匀喷施,可以有效防治多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草。

番茄为育苗移栽作物,封闭性除草剂一次施药基本上可以保持整个生长季节没有杂草为害。一般于移栽前 2~5 天喷施土壤封闭性除草剂,移栽时尽量不要翻动土层或尽量少翻动土层。因为移栽后的大田生育时期较长;同时,较大的茄果蔬菜菜苗对封闭性除草剂具有一定的耐药性,可以适当加大剂量以保证除草效果,施药时按 40kg/亩水量配成药液均匀喷施土表。除草剂品种和施药方法如下:33%二甲戊乐灵乳油,以 150~200ml/亩,或 20%敌草胺乳油 300~400ml/亩、50%乙草胺乳油 150~200ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 175~250ml/亩、72%异丙草胺乳油 175~250ml/亩,对水 40kg 均匀喷施。对于墒情较差、或沙土地,可以用 48%氟乐灵乳油 150~200ml/亩、或 48%地乐胺乳油 150~200ml/亩,

施药后及时混土 2~3cm，该药易于挥发，混土不及时会降低药效。对于一些老菜田，特别是长期施用除草剂的菜田，铁苋、马齿苋等阔叶杂草较多，可以用 33%二甲戊乐灵乳油 100~150ml/亩、或 20%敌草胺乳油 200~250ml/亩、50%乙草胺乳油 100~150ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 150~200ml/亩、72%异丙草胺乳油 150~200ml/亩，加上 50%扑草净可湿性粉剂 100~150g/亩或 24%乙氧氟草醚乳油 20~30ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草。生产中应均匀施药，不宜随便改动配比，否则易发生药害。

（2）*生长期农药复配防治技术*　病害防治，移植缓苗后到开花结果期，番茄苗生长旺盛，多种病害开始侵染，部分病虫开始发生，一般说该期是喷药保护、预防病虫的关键时期，也是使用植物激素、微肥，调控生长，保证早熟与丰产的最佳时期，生产上需要多种农药混合使用。这一时期经常发生的病害有病毒病、早疫病、晚疫病、炭疽病等。施药重点是使用好保护剂，预防病害的发生。常用的保护剂有 70%代森锰锌 800~1 200 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液、27%无毒高脂膜乳剂 100~200 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 600~800 倍液、50%福美双可湿性粉剂 500~800 倍液、50%退菌特可湿性粉剂 500~600 倍液。对于大棚还可以用 10%百菌清烟剂，每亩 800~1 000g，熏一夜。也可以使用一些保护剂与治疗剂的复配制剂，如 40%多硫悬浮剂 500~600 倍液、30%氟菌唑可湿性粉剂 1 500 倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液、50%双扑可湿性粉剂 800 倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂 500 倍液、50%复方甲基硫菌灵可湿性粉剂 800~900 倍液，每隔 7~15 天喷一次。为预防病害，提高植物抗病性，也可以喷施 1.5%植病灵乳剂 1 000 倍液，对于旱情较重、蚜虫发生较多的田块，还可以配合使用黄腐酸盐 1 000~3 000 倍液。

害虫防治，本期害虫也时有发生，可以在使用杀菌剂时混用一些杀虫剂，番茄上主要有蚜虫，可以用 40%氧化乐果乳剂 1 000 倍液、50%辛硫磷 800~1 000 倍液、25%乙酰甲胺磷 1 000 倍液、20%氰戊菊酯 3 000~4 000 倍液、50%抗蚜威可湿性粉剂 1 000~3 000 倍液、70%灭蚜松 1 000~1400 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、10%氯氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂 1 000~3 000 倍液喷雾防治。

使用激素，为了保证菜苗生长健壮，尽早开花结果心以混合使用一些植物激素。当番茄出现徒长时，可以在 5~7 片真叶时喷施 100mg/kg 多效唑、300mg/kg 矮壮素，每亩用药液量 30~40kg；能抑制顶端生长，集中开花，早熟增产；使用 0.01%油菜素内酯乳剂 6 000 倍，可促进幼苗粗壮，叶色浓绿，提高抗病性。这一时期可以使用的植物叶面肥有丰登植物生长素 800~1 500 倍、植宝素 7 000~9 000 倍、思肥营养精 500~1 000 倍、喷施宝 10 000 倍、叶面宝 8 000~12 000 倍、翠竹脾植物生长剂 10 000~12 000 倍。

对于前期未能采取化学除草或化学除草失败的番茄田，应在田间杂草基本出苗、且杂草处于幼苗期时及时施药防治。番茄田防治一年生禾本科杂草，如稗、狗尾草、野燕麦、马唐、虎尾草、看麦娘、牛筋草等，应在禾本科杂草 3~5 叶期，可以用 5%精喹禾灵乳油 50~75ml/亩，或 15%精吡氟禾草灵乳油 50~100ml/亩、12.5%稀禾定乳油 50~100ml/亩、10.5%高效吡氟乙草灵乳油 50ml/亩等，加水 25~30kg 配成药液喷于茎叶。在气温较高、雨量较多地区，杂草生长幼嫩，可适当减少用药量；相反，在气候干旱、土壤较干地区，杂草幼苗老化耐药，要适当增加用药量。防治一年生禾本科杂草时，用药量可稍减低；而防治多年生禾本科杂草时，用药量应适当增加。

（3）*开花结果期农药复配防治技术*　番茄进入开花结果期，长势开始变弱，生理性落花落果现象普遍，加上多种病虫的为害，直接影响着果实的产量与品质。为了确保丰收，生产上经常使用多种类型农药，合理混用较为重要。下面具体介绍一些适于复配、防治有关病虫的适宜药剂。

病害防治，番茄进入开花结果期以后，许多病害开始发生流行。青枯病、病毒病、枯萎病、灰霉病、

菌核病、早疫病、晚疫病等时常严重发生。对于青枯、病毒、枯萎病混合严重发生时，可以用10%双效灵300~500倍液，或14%络氨铜水剂300~500倍液、30%琥胶肥酸铜悬浮剂500~600倍液、50%多菌灵可湿性粉剂600~800倍液、1.5%植病灵乳剂1 000倍液，并配以黄腐酸盐1 000~3 000倍液灌根，每株灌药液30~40ml，或喷雾处理，每亩用药液40~50kg。当灰霉病、菌核病、早疫病等混合发生时，可以使用50%腐霉利可湿性粉剂1 000~1 500倍液、或50%异菌脲可湿性粉剂1 000~2 000倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800~1 000倍液、50%多菌灵可湿性粉剂500~600倍液、50%多菌灵可湿性粉剂1 000倍液+50%乙霉威可湿性粉剂1 000~1 500倍液等，并混以保护剂，如70%代森锰锌可湿性粉剂800~1 000倍液、或75%百菌清800~1 400倍液等，均匀喷雾，隔7~10天喷一次；对于大棚可以用10%腐霉利烟剂200~300g/亩，或45%百菌清烟剂200~300g/亩，二者连续使用或轮换使用，每次熏上一夜。对于番茄晚疫病发生较重的田块，结合其它病害的预防，可以使用64%恶霜锰锌400~600倍液、或72.2%霜霉威水剂800倍液、40%甲霜铜可湿性粉剂700~800倍液、60%甲霜铜铝可湿性粉剂600~800倍液、58%甲霜灵锰锌可湿性粉剂800~1 000倍液等。

使用激素：为防止由生理性病害、灰霉病为害等造成的落花落果，可以用防落素15~30mg/kg或2,4-D 10~25mg/kg加50%腐霉利800~1 000倍液加75%百菌清可湿性粉剂800~1 000倍液，也可以加入少量磷酸二氢钾浸花，每朵花浸一次，效果较为理想。但要注意不能触及枝、叶，特别是幼芽，也要避免重复点花。

对于番茄，可以在果实转色时，以乙烯利500~1 000mg/kg溶液全株喷洒(以喷果实为主)，或用乙烯2 000~4 000mg/kg溶液涂到果实表面，可以提早成熟5~6天，从而提高早期产量，尽快投放市场。

叶面喷肥：这一时期，为了保证后期健壮生长，多结优质果实，可以混合喷施一些叶面肥，如农乐2 000~3 000倍液，或翠竹植物生长剂8 000~10 000倍液，或植物多效生长素3 000~4 000倍液，或叶面宝8 000~10 000倍液等，于开花结果期喷洒，隔1周再喷一次，可以收到较好效果。

害虫防治：在番茄结果期，田间除有蚜虫、白粉虱等害虫外，还经常发生棉铃虫、烟青虫、甜菜夜蛾等害虫钻食果实，可以在害虫大量发生前或产卵盛期施药，可以用4.5%高效氯氰菊酯乳油1 000~2 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油1 000~2 000倍液、20%甲氰菊酯乳油1 000倍液、2.5%氟氯氰菊酯乳油2 000倍液、40%辛硫磷乳油1 000~2 000倍液等药剂喷雾防治。以适宜的药剂、适当的方法与杀菌剂混合，并现配现用。

十、茄子病虫草害防治策略与农药应用技术

1.茄子绵疫病

分布为害 茄子绵疫病俗称“掉蛋”、“水烂”，是茄子主要病害之一。各地普遍发生，茄子各生育阶段皆可受害，损失可达20%~30%，甚至超过50%。

症　　状 幼苗期发病，茎基部呈水浸状，发展很快，常引发猝倒，致使幼苗枯死。成株期叶片感病，产生水浸状不规则形病斑，具有轮纹，褐色或紫褐色，潮湿时病斑上长出少量白霉。茎部受害呈水浸状缢缩，有时折断，并长有白霉。果实受害最重，开始出现水浸状圆形斑点，稍凹陷，黑褐色。病部果肉呈黑褐色腐烂状，在高湿条件下病部表面长有白色絮状菌丝，病果易脱落或干瘪收缩成僵果。

病　　原 *Phytophthora parasitica*称寄生疫霉，属于鞭毛菌亚门。菌丝无色，无隔。孢囊梗大都不分枝，基部有不规则弯曲或短的分枝。孢子囊单胞，圆形，顶端有乳头状突起。卵孢子圆形，壁厚，表面光滑，无色至黄褐色。

发生规律 以卵孢子在土壤中病株残留组织上越冬。卵孢子经雨水溅到植株体上后而萌发芽

管，由寄主表皮直接侵入。病部产生的孢子囊所释放出的游动孢子可借助雨水或灌溉水传播，使病害扩大蔓延。茄子盛果期7~8月间，降雨早，次数多，雨量大，且连续阴雨，则发病早而重。一般气温25~35℃，相对湿度85%以上，叶片表面结露等条件下，病害发展迅速而严重。地势低洼、排水不良、土壤黏重、管理粗放、偏施氮肥、过度密植、连茬栽培等，也会加剧病害蔓延。

防治方法 与非茄科、葫芦科作物实行2年以上轮作。选择高燥地块种植茄子，深翻土地。采用高畦栽培，雨后及时排除积水。施足腐熟有机肥，预防高温高湿。增施磷、钾肥，及时整枝，适时采收，发现病果、病叶及时摘除，集中深埋。

防治时期要早，重点保护植株下部茄果。发病初期，可喷75%百菌清可湿性粉剂500~800倍液、或58%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂500~800倍液、50%烯酰吗啉锰锌可湿性粉剂500~800倍液、72%霜脲锰锌可湿性粉剂800~1 000倍液、52.5%抑快净水分散粒剂1 000~2 000倍液、72.2%霜霉威水剂500倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂500倍液、50%甲霜铜可湿性粉剂500~800倍液、40%乙膦铝可湿性粉剂250倍液、30%琥胶肥酸铜悬浮剂400倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂400液、70%代森锰锌可湿性粉剂600~800倍液、72%霜霉疫净可湿性粉剂800~1 000倍液、65%疫羧敌可湿性粉剂600~800倍液等。喷药要均匀周到，重点保护茄子果实。一般每隔7天左右喷1次，连喷2~3次。

2.茄子褐纹病

症　　状 茄子褐纹病是茄子的常见病害，主要为害茄子的叶、茎、果实，苗期、成株期均可发病。幼苗受害，茎基部出现凹陷褐色病斑，上生黑色小粒点，造成幼苗猝倒或立枯。成株期受害，先在下部叶片上出现苍白色圆形斑点，而后扩大为近圆形，边缘褐色，中间浅褐色或灰白色，有轮纹，后期病斑上轮生大量小黑点。茎部产生水浸状梭形病斑，其上散生小黑点，后期表皮开裂，露出木质部，易折断。果实表面产生椭圆形凹陷斑，深褐色，并不断扩大，可达半个果实，其上布满同心轮纹状排列的小黑点，天气潮湿时病果极易腐烂，病果脱落或干腐。

病　　原 *Phomopsis vexans* 称茄褐纹拟茎点霉，属半知菌亚门真菌。分生孢子器寄生在寄主表皮下，球形，孔口凸出，黑色。分生孢子有两种，在叶片上分生孢子椭圆形，单胞，无色，内有两个油球；在茎秆上线形，单胞，无色，稍弯曲。

发病规律 以菌丝体和分生孢子器在土表病残体上或以菌丝体潜伏在种皮内、以分生孢子附着在种子表面越冬。播种带菌种子，能引起幼苗直接发病，土壤带菌能引起基部溃疡。通过风雨、昆虫及农事操作进行传播和重复侵染。种子是远距离传播的主要途径之一。北方7~8月份为发病期。相对湿度高于80%，连续阴雨，高温高湿条件下病害容易流行。植株生长衰弱，多年连作，通风不良、土壤黏重、排水不良、管理粗放、幼苗瘦弱、偏施氮肥时发病严重。

防治方法 选用抗病品种，一般长茄比圆茄抗病，青茄比紫茄抗病。尽可能早播种，早定植，使茄子生育期提前，要多施腐熟优质有机肥，及时追肥，提高植株抗性。夏季高温干旱，适宜在傍晚浇水，以降低地温。雨季及时排水，防止地面积水，以保护根系。适时采收，发现病叶、病果及时摘除。

药剂浸种，用80%大蒜素乳油1 000倍液浸种30分钟，0.1%硫酸铜溶液浸种5分钟，或0.1%升汞浸5分钟，或1%高锰酸钾液浸30分钟，或300倍福尔马林液浸15分钟，浸种后捞出，用清水反复冲洗后催芽或直接播种。

药剂拌种，用50%苯菌灵可湿性粉剂和50%福美双可湿性粉剂各一份与干细土3份混匀后，用种子重量的0.1%拌种。

苗期或定植前喷50%多菌灵可湿性粉剂500~800倍液1~2次。发病前或始病期喷施70%代森锰锌可湿性粉剂600~1 000倍液、或40%氟硅唑乳油3 000倍液、70%甲基硫菌灵600~1 000倍液、40%百菌净800~1 000倍液、75%百菌清可湿性粉剂+70%硫菌灵可湿性粉剂(1:1)1 000~1 500倍液、30%氧

氯化铜悬浮剂+70%代森锰锌可湿性粉剂(1:1,即混即喷)1 000 倍液、40%三唑酮多菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、2%春雷霉素可湿性粉剂 300~400 倍液、77%氢氧化铜可湿性粉剂 800 倍液、40%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、70%丙森锌可湿性粉剂 600 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液,间隔 7~15 天 1 次,连喷 2~3 次或更多,前密后疏,交替喷施。

进入结果期开始喷洒 70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、或 50%苯菌灵可湿性粉剂 800 倍液、或 75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液,每隔 7~10 天喷 1 次,连喷 2~3 次。

在温室大棚内可采用 10%百菌清烟剂或 20%腐霉利烟剂,或 10%百菌清加 20%腐霉利混合烟剂,每亩用药 300~400g,每隔 5~7 天一次,共 2~3 次。

3.**茄子黄萎病**

症　　状　全生育期都可发病,坐果后发病最重。发病初期叶片边缘和叶脉间退绿变黄,逐渐发展到全叶。晴天的中午病叶发生萎蔫,下午或夜间天气凉时恢复正常,以后渐渐不能恢复正常,病叶由黄变褐,严重时病叶全部脱落,茎部维管束变成褐色,有时全株发病,有时半边发病。植株明显矮化,叶片皱缩,变黄变褐色,甚至全部脱落。

病　　原　*Verticillium dahliae* 称大丽花轮枝孢,属半知菌亚门轮枝孢属真菌。菌丝体初无色,老熟时变褐色,有隔膜。分生孢子梗无色纤细,基部略膨大。分生孢子单胞,无色,椭圆形。

发生规律　以菌丝体、厚垣孢子和饭店菌核随病残体在土中和种子上越冬,成为第二年的初侵染源。借风雨、流水、农具传播,从幼苗根部或伤口侵入。病菌当年不重复侵染。一般气温低,定植时根部形成伤口愈合慢,利于病菌侵入;茄子定植至开花期,温度低,持续时间长,植株发病重;地势低洼,施用未腐熟肥料,灌水不当,连作地块,发病重。

防治方法　施用充分腐熟有机肥料,茄子座果后,适时追施硝酸铵或尿素 2~3 次。培育壮苗、适时定植,合理灌水及中耕,保持土表湿润不龟裂为宜。雨后或灌水后要及时中耕。前期中耕为增加土温,可稍深些;后期中耕以保墒防裂为目的,要浅、要细,尽量少伤根。

种子处理,可用 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液浸种 2 小时,或用种子量 0.2%的 80%福美双或 50%克菌丹拌种,效果也很好。

药剂处理土壤,在整地时每亩撒施 50%多菌灵可湿性粉剂 3kg 或多地混剂 2kg (50%多菌灵可湿性粉剂 1kg+20%地茂 0.5kg 混合而成),耙入土中消毒。

定植时,茄苗可用 0.1%苯菌灵药液浸苗 30 分钟,定植后用 50%多菌灵可湿性粉剂 500~1 000 倍液灌根,每株灌药液 300ml,有良好的防治效果。施用 50%硫菌灵可湿性粉剂 500 倍液或 70%敌克松原粉 500 倍液也有效。

在茄子黄萎病发病前,用 70%黄萎绝可湿性粉剂 600~800 倍液灌根预防,每株灌药液 100ml,也可用 50%混杀硫悬浮剂,或 50%琥胶肥酸铜 350 倍液灌根加喷雾,每株 0.5kg 灌根。或用 12.5%增效多菌灵可溶剂 200~300 倍液,每株 0.1kg 灌根,或 55%敌克松 600 倍液、40%根腐宁 600 倍液、50%根病大扫除 800 倍液、30%枯萎灵 500 倍液、70%丙森锌可湿性粉剂 700 倍液、10%双效灵 1 500 倍液、30%琥胶肥酸铜悬浮剂 500 倍液灌根,每株 0.25kg,间隔 5~7 天灌 1 次,连灌 2~3 次。或用 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液、或 3%广枯灵 800 倍液喷雾加灌根,隔 7~10 天 1 次,连续 2~3 次。病株可迅速恢复生长,增产效果显著。

发病后及时拔除病株烧毁,并撒上石灰。对健康株施药防治。

4.**茄子灰霉病**

症　　状　常发生于成株期,为害花、叶片、茎枝和果实,以门茄和对茄受害最重。在幼果顶部及其附近产生水浸状的褐色病斑,扩大后呈暗褐色,凹陷腐烂,表面产生不规则轮纹状的很厚的灰色霉

层。叶片发病，叶缘处先形成水浸状浅褐色病斑，扩展后呈圆形或椭圆形，褐色并轮纹的大病斑，湿度大时病斑上密布灰色霉层。茎和枝条染病，初生水浸状不规则形病斑，灰白色或褐色，病斑可绕茎枝一周，其上部枝叶萎蔫枯死，病部表面密生灰白色霉状物。

病　　原　*Botrytis cinerea*称灰葡萄孢，属于半知菌亚门真菌。分生孢子梗单生或丛生，浅褐色，有隔膜，基部略膨大，顶端具1~2次分枝，分枝顶端产生小柄，其上着生大量分生孢子。分生孢子圆形至椭圆形，单胞，近无色。

发病规律　以菌丝体或分生孢子随病残体在土壤中越冬，也可以菌核的形式在土壤中越冬，成为次年的初侵染源。随气流、浇水、农事操作等传播蔓延，形成再侵染。多在开花后侵染花瓣，再侵入果实引发病害。病果采摘后，随意扔弃，或摘下的病枝病叶未及时带出温室或大棚，最易使孢子飞散传播病害。春季如遇连续阴雨天气，气温偏低，温室大棚放风不及时，湿度大，发病较重。植株长势衰弱时病情加重。

防治方法　多施充分腐熟的优质有机肥，增施磷、钾肥，以提高植株抗病能力。采用高畦栽培，覆盖地膜，以降低温室、大棚及大田湿度。注意清洁田园，及时摘除枯黄叶、病叶、病花和病果，当灰霉病零星发生时，立即摘除病果、病叶，带出田外或温室、大棚外集中做深埋处理。

花期用药可结合使用防落素等激素蘸花保果，在配制好的防落素、2,4-D、保果宁等激素溶液中按0.1%的比例加入50%腐霉利可湿性粉剂，或50%异菌脲可湿性粉剂、50%多菌灵可湿性粉剂，处理茄子花朵对茄子果实灰霉病的防治效果较好。

发病初期，可选用40%嘧霉胺悬浮剂800倍液、或50%乙烯菌核利可湿性粉剂1 000倍液、40%多硫悬浮剂500倍液、50%异菌脲可湿性粉剂800~1 000倍液、50%腐霉利可湿性粉剂800~1 000倍液、40%双胍三辛烷基苯磺酸盐可湿性粉剂500~1 000倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂600~800倍液、50%多菌灵可湿性粉剂500~800倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂500~1 000倍液、65%抗霉威可湿性粉剂800~1 000倍液、45%灰霉威可湿性粉剂600~800倍液、50%甲霉灵600~800倍液、36%嘧霉胺悬浮剂800~1 500倍液、50%灰霉必清可湿性粉剂500~600倍液、36%甲基硫菌灵悬浮剂500~800倍液、25%灰毕克可湿性粉剂800~1 000倍液等喷洒防治，间隔7天喷1次，连喷2~3次，尤其注意，露地栽培时雨后应立即喷药。

温室大棚可选用10%腐霉利烟剂、或45%百菌清烟剂200g/亩、也可用烟剂2号350g/亩进行熏烟防治，在连续阴雨天气可用30%一熏灵烟熏剂1.5kg/亩熏蒸。也可用10%灭克粉尘剂、10%杀霉灵粉尘剂1kg/亩进行喷粉防治。烟剂、粉尘剂应于傍晚关闭棚室后施用，第二天通风。喷洒药液、施用烟剂、喷施粉尘剂可单独施用，也可交替施用，以各种药剂交替施用效果最好。

5.茄子枯萎病

症　　状　发病初期，病株叶片自下而上逐渐变黄枯萎，病症多表现下部叶片，叶脉变黄，最后整个叶片枯黄，叶片不脱落。有时同一叶片仅半边变黄，另一半健全正常。削开病茎维管束呈褐色。

病　　原　*Fusarium oxysporum* f.sp.*melongenae* 称尖孢镰孢菌茄子专化型，属半知菌亚门真菌。

发生规律　以菌丝体或厚垣孢子随病残体在土壤中或粘附在种子上越冬，可营腐生生活。病菌借助水流、灌溉水或雨水溅射而传播，从伤口或幼根侵入。连作地、土壤低洼潮湿、土温高、氧气不足，根活力降低或根部伤口多，施用未腐熟的土杂肥等，皆易诱发病害。

防治方法　与非茄科蔬菜实行3年以上轮作。积极防治地下害虫，避免根系出现伤口。适时、精细定植，适量控制浇水，加强中耕，促进根部伤口愈合。

发病初期，可用50%多菌灵可湿性粉剂500倍液、或50%苯菌灵可湿性粉剂1 000倍液、20%甲基立枯磷乳油800~1 000倍液、5%菌毒清水剂400倍液、15%恶霉灵水剂1 000倍液灌根，每株200ml；

或36%甲基硫菌灵悬浮剂500倍液、10%双效灵水剂或12.5%增效多菌灵可溶剂200倍液灌根，每株灌100ml，隔7~10天1次，连防3~4次。

6.茄子褐色圆星病

症　　状　叶片上病斑圆形或近圆形，初期病斑褐色或红褐色，病斑扩展后，中央褪为灰褐色，病斑中部有时破裂，边缘仍为褐色或红褐色，病斑上可见灰色霉层，即病原菌的繁殖体。为害严重时，病斑连片，叶片易破碎或早落。

病　　原　*Cercospora solani melongenae* 称茄生尾孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗丛生，暗褐色，直或稍弯，0~1个隔膜，大小16~36×3~4.5μm。分生孢子鞭状，倒棍棒状或圆柱状，淡色，直或稍弯，有1~10个隔膜，大小18~98×3.5~5.5μm。

发病规律　以分生孢子或菌丝块在被害部越冬，翌年在菌丝块上产出分生孢子，借气流或雨水溅射传播蔓延。温暖多湿的天气或低洼潮湿、株间郁闭易发病。品种间抗性有差异。

防治方法　农业措施：加强肥水管理，合理密植，雨季及时排除田间积水。增施磷钾肥，提高植株抗病能力。

药剂防治：及时喷药预防，发病初期开始喷洒75%百菌清可湿性粉剂800倍液加70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液、50%多菌灵可湿性粉剂800倍液加70%代森锰锌可湿性粉剂800液、40%多·硫悬浮剂600倍液、36%甲基硫菌灵悬浮剂500倍液、50%混杀硫悬浮剂500倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 500倍液等药剂。由于茄子叶片表皮毛多，为增加药液附着性，药液中应加入0.1%~0.2%的洗衣粉。每7天喷药1次，连续防治2~3次。

7.茄子其它病害

茄子其它病害种类及防治方法见表80。

表80　茄子其它病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
茄子炭疽病	果实表面产生近圆形或不规则形黑褐色、稍凹陷的病斑。后期表面密生黑色小点，潮湿时溢出赭红色黏质物	*Colletotrichum capsici* 称辣椒刺盘孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分生孢子盘随病残体在土壤中越冬，借雨水溅射传播，多在7~8月发生和流行	50%多菌灵可湿性粉剂500倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂800倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂600~800倍液
茄子白粉病	叶面初现不定形褪绿小黄斑，叶背面出现不定形白色小霉斑，严重时叶片正背面长满白色粉状物	*Sphaerotheca fuliginea*.称单丝壳白粉菌，属子囊菌亚门真菌	以闭囊壳在温室蔬菜上或土壤中越冬，借风和雨水传播。高温高湿或干旱时易发生	15%三唑酮可湿性粉剂1 500倍液、40%氟硅唑乳油6 000~8 000倍液、2%武夷霉素水剂200倍液
茄子猝倒病	染病幼苗近地面处的嫩茎出现淡褐色、不定形的水渍状病斑，病部很快缢缩，幼苗倒伏	*Pythium aphanidermatum* 称瓜果腐霉菌，属于鞭毛菌的真菌	以卵孢子随病残体在土壤中越冬，借雨水、灌溉水传播。土壤含水量较高时易发病	15%恶霉灵水剂1 000倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂500倍液
茄子根腐病	根、茎基部表皮变为褐色，后根系腐烂，木质部外露，植株枯萎死亡	*Fusarium solani* 称腐皮镰孢，属半知菌亚门	以厚垣孢子在土壤中越冬，借雨水或灌溉水传播，高温高湿时发病重	50%多菌灵可湿性粉剂500倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂800倍液
茄子早疫病	叶片病斑圆形或近圆形，边缘褐色，中部灰白色，具有同心轮纹	*Alternaria solani*. 称茄链格孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在病残体内或潜伏在种皮下越冬。苗期和成株期均可发病	75%百菌清可湿性粉剂500倍液、50%腐霉利可湿性粉剂1 000倍液

续表 80

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
茄子白绢病	茎基部初呈褐色腐烂，并产生白色具光泽的绢丝状菌丝体	*Pellicular iarolfsii* 称白绢薄膜革菌，属担子菌亚门真菌	以菌核或菌丝体在土壤中越冬，高温高湿的6~7月份易发病	20%甲基立枯磷乳油1 000倍液
茄子菌核病	茎基部呈褐色水浸状，空气潮湿时很快长出白色绵絮状菌丝，干燥时病部变灰白色	*Sclerotinia sclerotiorum* 称核盘菌，属子囊菌亚门真菌	以菌核在田间或温室大棚土壤中越冬。棚内低温、高湿条件下发病重	50%腐霉利可湿性粉剂1 000倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂1 000倍液
茄子花叶病	叶片黄绿相间，形成斑驳花叶，心叶稍显黄色	TMV 称烟草花叶病毒，CMV 称黄瓜花叶病毒	由接触摩擦(TMV)传毒和靠蚜虫传毒(CMV)。发病高峰出现在6~8月高温季节	20%病毒A可湿性粉剂500倍液、5%菌毒清水剂500倍液
茄子黑枯病	叶片初生灰紫黑色圆形或不规则形病斑，周缘紫黑色，内部浅些，有时形成轮纹	*Corynespora melongenae* 称茄棒孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体或分生孢子附在寄主的茎、叶、果或种子上越冬，高温易发病	50%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 000倍液

8.茄二十八星瓢虫

为害特点 茄二十八星瓢虫(*Henosepilachna vigintioctomaculata*)属鞘翅目瓢甲科。以成虫和若虫在叶背面剥食叶肉，形成许多独特的不规则的半透明的细凹纹，有时也会将叶吃成空洞或仅留叶脉。严重时整株死亡。被害果实常开裂，内部组织僵硬且有苦味。

形态特征 成虫体长7~8mm，半球形，赤褐色，体表密生黄褐色细毛。前胸背板前缘凹陷，中央有一较大的剑状斑纹，两侧各有2个黑色小斑。卵纵立，鲜黄色，有纵纹。幼虫淡黄褐色，长椭圆状，背面隆起，各节具黑色枝刺。蛹椭圆形，淡黄色，背面有稀疏细毛及黑色斑纹。

生活习性 在华北一年发生2代，江南地区4代，以成虫群集越冬。一般于5月开始活动，6月上中旬为产卵盛期，6月下旬至7月上旬为第1代幼虫为害期，7月中下旬为化蛹盛期，7月底8月初为第一代成虫羽化盛期，8月中旬为第2代幼虫为害盛期，8月下旬开始化蛹，羽化的成虫自9月中旬开始寻求越冬场所，10月上旬开始越冬。

防治方法 利用成虫假死习性，用盆承接，拍打植株使之坠落。消灭植株残体、杂草等处的越冬虫源，人工摘除卵块，雌虫产卵集中成群，颜色鲜艳，极易发现。

幼虫分散前施药防治，可用90%敌百虫晶体800倍液、或50%杀虫环可湿性粉剂500~1 000倍液、20%甲氰菊酯乳油500~800倍液、50%辛硫磷乳油500~1 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油800~1 500倍液、40.7%毒死蜱乳油800~1 000倍液、75%硫双威可湿性粉剂800~1 000倍液、30%多噻烷乳油500~800倍液、50%杀虫双可湿性粉剂500~800倍液、5%顺式氰戊菊酯乳油800~1 500倍液、5.7%氟氯氰菊酯乳油800~1 500倍液、10%联苯菊酯乳油1 000~2 000倍液、4.5%高效氯氰菊酯乳油1 000~1 500倍液等药剂喷雾，隔7~10天喷1次，共喷2~3次。

9.茄子各生育期病虫草害防治策略与农药应用技术

(1)苗期农药复配防治技术 病害防治，在茄子苗期，有些病害严重影响出苗或小苗的正常生长，如猝倒病、立枯病、炭疽病、灰霉病、绵疫病等；也有一些病害，是通过种子传播的，如菌核病、黄萎病、枯萎病、褐纹病、炭疽病等；另外，如病毒病等也可以在苗期发生，有时也有一些地下害虫为害。因此，播种期、小苗期是防治病虫草害、培育壮苗、保证生产的一个重要时期，生产上经常使用多种杀菌剂、杀虫剂、除草剂、植物激素等农药混用。

对于育苗田，可以结合平整土地，进行土壤药剂处理。选择药剂时要针对本地情况，调查发病种类，参考前文介绍，可选用如下药剂：

以甲醛消毒，在播种 2 周前进行，每平方米用 30ml 甲醛，加水 2~4kg，喷浇在床土上，用塑料膜覆盖 4~5 天，除去覆盖物，耙平土地，放气 2 周后播种；或用 70%五氯硝基苯与 50%福美双 1:1 混合，每平方米施药 8g，或用 25%甲霜灵可湿性粉剂 4g 加 70%代森锰锌 5g 或 50%福美双可湿性粉剂 5g，掺细土 4~5kg，待苗床平整、浇水后，将 1/3 的药土撒于地表，播种后再把剩余的药土覆盖在种子上面。对于大棚也可以用硫磺熏蒸，开棚晾风后播种。

进行种子处理。常用药剂有 0.4%的 50%多菌灵或克菌丹可湿性粉剂，或 72.2%霜霉威水剂 800 倍液，或 25%甲霜灵可湿性粉剂 800 倍液+50%福美双 800 倍液，或 0.3%的多福合剂，对于病毒病较重的田块可以混用 10%磷酸三钠溶液浸种，一般浸 30~50 分钟，捞出催芽，最好在播种前以黄腐酸盐拌种。

害虫防治，对于经常发生地下害虫、线虫病的田块，可以在拌种时使用一些杀虫剂，如 50%辛硫磷乳油或 25%喹硫磷乳油 1 500~2 000 倍液，对于线虫病较重者可用 3%呋喃丹颗粒剂或 10%g 线磷颗粒剂拌种。

使用激素，为了促使小苗健壮出苗生长，可以在小苗灌根或喷洒农药时，与一些杀菌剂混合喷洒植宝素 7500~8 000 倍液，或 1.5%植病灵乳剂 800~1 000 倍液，或爱多收 6 000~8 000 倍液，或黄腐酸盐 1 000~3 000 倍液，或磷酸二氢钾 0.1%~0.2%等。为使小苗矮壮，防止小苗徒长，可以结合喷施 300mg/kg 矮壮素，或多效唑 100mg/kg，以小苗 3~5 片真叶时施药为宜，使用时。一定要严格把握最适药量，如果用多效唑、矮壮素过多，可以少量喷洒赤霉素，以恢复生长。

茄子苗床、墒情较好，有利于杂草的发生，如不及时进行杂草防治，将严重影响幼苗生长；应注意选择除草剂品种和施药方法。33%二甲戊乐灵乳油，以 50~75ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，或用 20%敌草胺乳油 100~150ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 50~75ml/亩、72%异丙草胺乳油 50~75ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和部分阔叶杂草。药量过大、田间过湿，特别是遇到持续低温多雨条件下菜苗可能会出现暂时的矮化，药害较重，多数能恢复正常生长；但严重时，会出现畸形苗和死苗现象。为了进一步提高除草效果和对作物的安全性，也可以用 33%二甲戊乐灵乳油 40~50ml/亩、或 20%敌草胺乳油 75~100ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 50~60ml/亩、72%异丙草胺乳油 50~60ml/亩，加上 50%扑草净可湿性粉剂 50~75g/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草。

茄子移栽田，封闭性除草剂一次施药基本上可以保持整个生长季节没有杂草为害。一般于移栽前 2~5 天喷施土壤封闭性除草剂，移栽时尽量不要翻动土层或尽量少翻动土层。因为移栽后的大田生育时期较长；同时，较大的茄苗对封闭性除草剂具有一定的耐药性，可以适当加大剂量以保证除草效果，施药时按 40kg/亩水量配成药液均匀喷施土表。除草剂品种和施药方法如下：33%二甲戊乐灵乳油，以 150~200ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，或 20%敌草胺乳油 300~400ml/亩、50%乙草胺乳油 150~200ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 175~250ml/亩、72%异丙草胺乳油 175~250ml/亩，对水 40kg 均匀喷施。对于墒情较差、或沙土地，可以用 48%氟乐灵乳油 150~200ml/亩、或 48%地乐胺乳油 150~200ml/亩，施药后及时混土 2~3cm，该药易于挥发，混土不及时会降低药效。对于一些老菜田，特别是长期施用除草剂的菜田，铁苋、马齿苋等阔叶杂草较多，可以用 33%二甲戊乐灵乳油 100~150ml/亩、或20%敌草胺乳油 200~250ml/亩、50%乙草胺乳油 100~150ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 150~200ml/亩、72%异丙草胺乳油 150~200ml/亩，加上 50%扑草净可湿性粉剂 100~150g/亩或 24%乙氧氟草醚乳油20~30ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草。生产中应均匀施药，不宜随便

改动配比，否则易发生药害。

（2）生长期农药复配防治技术　病害防治，移植缓苗后到开花结果期，菜苗生长旺盛，多种病害开始侵染，部分病虫开始发生，一般说该期是喷药保护、预防病虫的关键时期，也是使用植物激素、微肥，调控生长，保证早熟与丰产的最佳时期，生产上需要多种农药混合使用。这一时期经常发生的病害有病毒病、褐纹病等。施药重点是使用好保护剂，预防病害的发生。常用的保护剂有70%代森锰锌800~1 200倍液、75%百菌清可湿性粉剂1 000~1 500倍液、65%代森锌可湿性粉剂600~800倍液、50%福美双可湿性粉剂500~800倍液、50%退菌特可湿性粉剂500~600倍液。对于大棚还可以用10%百菌清烟剂800~1 000g/亩，熏一夜。也可以使用一些保护剂与治疗剂的复配制剂，如40%多硫悬浮剂500~600倍液、30%氟菌唑可湿性粉剂1 500倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂1 000~1 500倍液、50%双扑可湿性粉剂800倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂500倍液、50%复方甲托可湿性粉剂800~900倍液，每隔7~15天喷一次。本期为预防病害，提高植物抗病性，也可以喷施1.5%植病灵乳剂1 000倍液，对于旱情较重、蚜虫发生较多的田块，还可以配合使用黄腐酸盐1 000~3 000倍液。

害虫防治，本期害虫主要有二十八星瓢虫，可喷施90%敌百虫晶体1 000倍液、或50%杀虫环可湿性粉剂600倍液、20%甲氰菊酯乳油800~1 200倍液、50%辛硫磷乳油1 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油1 000~2 000倍液、40.7%毒死蜱乳油800倍液、75%硫双威可湿性粉剂1 000倍液、30%多噻烷乳油500倍液、5%顺式氰戊菊酯乳油800~1 500倍液、5.7%氟氯氰菊酯乳油1 000~1 500倍液、10%联苯菊酯乳油1 000~2 000倍液、5%氟啶脲乳油800~1 000倍液等药剂喷雾，隔7~10天喷1次，共喷2~3次。

为了保证菜苗生长健壮，尽早开花结果心以混合使用一些植物激素，当茄子出现徒长时，可以在5~7片真叶时喷施100mg/kg多效唑、300mg/kg矮壮素，每亩用药液量30~40kg；也可以喷施2 500mg/kg比久，能抑制顶端生长，集中开花，早熟增产；使用0.01%油菜素内酯乳剂6 000倍，可促进幼苗粗壮，叶色浓绿，提高抗病性。这一时期可以使用的植物叶面肥有丰登植物生长素800~1 500倍、植宝素7 000~9 000倍、思肥营养精500~1 000倍、喷施宝10 000倍、叶面宝8 000~12 000倍、翠竹脾植物生长剂10 000~12 000倍。

对于前期未能采取化学除草或化学除草失败的番茄田，应在田间杂草基本出苗、且杂草处于幼苗期时及时施药防治。茄子田防治一年生禾本科杂草，如稗、狗尾草、野燕麦、马唐、虎尾草、看麦娘、牛筋草等，应在禾本科杂草3~5叶期，可以用5%精喹禾灵乳油50~75ml/亩，或15%精吡氟禾草灵乳油50~100ml/亩、12.5%稀禾定乳油50~100ml/亩、10.5%高效吡氟乙草灵乳油50ml/亩等，加水25~30kg配成药液喷于茎叶。在气温较高、雨量较多地区，杂草生长幼嫩，可适当减少用药量；相反，在气候干旱、土壤较干地区，杂草幼苗老化耐药，要适当增加用药量。防治一年生禾本科杂草时，用药量可稍减低；而防治多年生禾本科杂草时，用药量应适当增加。

（3）开花结果期农药复配防治技术　茄子进入开花结果期，长势开始变弱，生理性落蕾落花现象普遍，加上多种病虫的为害，直接影响着果实的产量与品质。为了确保丰收，生产上经常使用多种类型农药，合理混用较为重要。下面具体介绍一些适于复配、防治有关病虫的适宜药剂。

茄子进入开花结果期以后，许多病害开始发生流行。病毒病、黄枯萎病、灰霉病、菌核病、褐纹病、绵疫病等时常严重发生，要及时地施药防治。对于病毒、黄枯萎病混合严重发生时，可以用10%双效灵300~500倍液、或14%络氨铜水剂300~500倍液、30%琥胶肥酸铜悬浮剂500~600倍液、50%多菌灵可湿性粉剂600~800倍液、1.5%植病灵乳剂1 000倍液，并配以黄腐酸盐1 000~3 000倍液灌根，每株灌药液300~400ml，或喷雾处理，每亩用药液40~50kg。当灰霉病、菌核病、炭疽病、褐纹病等混合发生时，可以使用50%腐霉利可湿性粉剂1 000~1 500倍液、或50%异菌脲可湿性粉剂1 000~2 000倍液、

70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500~600 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液+50%乙霉威可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液等，并混以保护剂，如 70%代森锰锌可湿性粉剂 800~1 000 倍液、或 75%百菌清可湿性粉剂 800~1400 倍液等，均匀喷雾，隔 7~10 天喷一次；对于大棚可以用 10%腐霉利烟剂 200~300g/亩，或 45%百菌清烟剂 200~300g/亩，二者连续使用或轮换使用，每次熏上一夜。对于绵疫病发生较重的田块，结合其它病害的预防，可以使用 64%恶霜锰锌 400~600 倍液，或 72.2%霜霉威水剂 800 倍液、或 40%甲霜铜可湿性粉剂 700~800 倍液、60%甲霜铜铝可湿性粉剂 600~800 倍液、58%甲霜灵锰锌可湿性粉剂 800~1 000 倍液等。

为防止由生理性病害、灰霉病为害等造成的落花落果，可以用防落素 15~30mg/kg 或 2，4-滴 10~25mg/kg 加 50%腐霉利 800~1 000 倍液加 75%百菌清可湿性粉剂 800~1 000 倍液，也可以加入少量磷酸二氢钾浸花，每朵花浸一次，效果较为理想。但要注意不能触及枝、叶，特别是幼芽，也要避免重复点花。

这一时期，为了保证后期健壮生长，多结优质果实，可以混合喷施一些叶面肥，如农乐 2 000~3 000 倍液，或翠竹植物生长剂 8 000~10 000 倍液，或植物多效生长素 3 000~4 000 倍液，或叶面宝 8 000~10 000 倍液等，于开花结果期喷洒，隔 1 周再喷一次，可以收到较好效果。

这时期害虫主要有棉铃虫、烟青虫、茶黄螨、二十八星瓢虫等，可参考前文的介绍，以适宜的药剂、适当的方法与杀菌剂混合，并现配现用。对于以棉铃虫、烟青虫为主时，可用 50%辛硫磷乳油 500~1 000 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 800~1 500 倍液、2.5%氟氯氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、40.7%毒死蜱乳油 800~1 000 倍液、75%硫双威可湿性粉剂 800~1 000 倍液、30%多噻烷乳油 500~800 倍液、50%杀虫双可湿性粉剂 500~800 倍液、5%顺式氰戊菊酯乳油 800~1 500 倍液、40%氰戊菊酯乳油 2 000~3 000 倍液，10%联苯菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、4.5%高效氯氰菊酯乳油 1 000~1 500 倍液等药剂喷雾，隔 7~10 天喷 1 次，共喷 2~3 次。在红蜘蛛发生严重时，可以用 20%三氯杀螨醇 1 000 倍液、5%噻螨酮乳油 2 000 倍、20%四螨嗪胶悬剂 2 500~3 000 倍、20%双甲脒乳剂 1 000~1 500 倍、40%水胺硫磷乳油 1 500 倍、20%甲氰菊酯乳油 3 000~4 000 倍、70%克螨特乳油 2 000~3 000 倍、10%联苯菊酯乳油 3300~1 0000 倍液、50%溴螨酯乳油 1 000~1 250 倍液，50%苯丁锡可湿性粉剂 2 000 倍液，隔 7~10 天喷 1 次，注意药剂轮用和混用。

十一、辣椒病虫草害防治策略与农药应用技术

1.辣椒疫病

症　　状　疫病是辣椒的一种毁灭性病害，苗期和成株期均可发病。苗期幼苗茎基部呈水浸状暗褐色，而后枯萎死亡。成株发病时，病叶上有淡绿色近圆形斑点，扩大后边缘呈黄绿色，中间暗褐色，湿度大时可见白霉，叶片软腐脱落。病茎有水浸斑，逐渐扩展成黑褐色条斑，病部易缢缩，植株折倒。病果的果蒂部有水浸状暗绿斑，潮湿时长有绿色霉状物，病部呈褐色腐烂，干燥后成为褐色僵果。

病　　原　*Phytophthora capsici*称辣椒疫霉菌，属鞭毛菌亚门真菌。孢囊梗丝状，分枝顶端生孢子囊，孢子囊卵圆形，顶端有乳头状突起，萌发时释放出许多游动孢子。卵孢子圆球形，淡黄色。厚垣孢子球形，单胞，黄色，壁厚平滑。

发病规律　病菌随病残体在土壤中及种子上越冬，次年借雨水、灌溉水或农事活动传到茎基部及近地面果实上发病。病部产生孢子囊，经风雨、气流重复侵染。露地辣椒 5 月上旬开始发病，6 月上旬遇到高温高湿或雨后暴晴天气发病快而重。易积水的菜地，定植过密，通风透光不良发病重。

防治方法　实行轮作，深耕晒地，清除田间病残体。施足底肥，合理密植，采用高畦或高垄栽培方

式，及时排除积水。发现病株后立即拔除，带到田外深埋。保护地栽培时要注意避免出现高温高湿环境。

种子消毒：用55℃温水浸种20分钟，或用种子重量0.3%的58%甲霜灵粉剂拌种后播种。或用1%硫酸铜液浸种5分钟，取出拌少量石灰或草木灰中和酸度。

发病前，可选用75%百菌清可湿性粉剂800倍液、40%乙膦铝锰锌可湿性粉剂500~600倍液，或80%代森锰锌可湿性粉剂500倍液，每7天左右喷雾一次。定植缓苗后特别是雨季之前，应预防用药，用10%科佳2 000倍液间隔10天喷1次，连用2次。

发病初期，喷25%甲霜灵可湿性粉剂750倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂500倍液、90%乙膦铝800倍液加高锰酸钾1 000倍液、50%甲霜铜可湿性粉剂600倍液、77%氢氧化铜可湿性粉剂700倍液、50%克霜灵可湿性粉剂600倍液、70%乙膦·锰锌500倍液、72.2%霜霉威水剂600~800倍液、58%甲霜灵·锰锌400~500倍液喷施，注意各种药剂交替使用，每隔5~7天喷1次，连喷2~3次。尤其要注意雨后立即喷药。

2.辣椒疮痂病

症　　状　主要为害叶片、茎蔓、果实。幼苗期和成株期都可发病。幼苗期发病，先在子叶上产生银白色小斑点，进而呈水浸状，最后发展为暗色凹陷斑。成株期发病主要为害叶片，初生水浸状黄绿色小斑，扩大后边缘稍隆起，呈疮痂状，中央稍凹陷，严重的病叶，叶缘、叶尖变黄干枯，破裂，最后脱落。茎蔓上病斑为水浸状不规则条斑，以后呈暗褐色，隆起，纵裂，呈疮痂状。果实上的病斑为暗褐色隆起的小点，或呈泡疹状，逐渐扩大为黑色疮痂，潮湿时，疮痂中间有菌液溢出。

病　　原　*Xanthomonas campestris* pv.*vesicatoria* 属黄单胞杆菌属细菌，称野油菜黄单胞辣椒斑点病致病型。菌体杆状，两端钝圆，具极生单鞭毛，能游动。菌体排列链状，有荚膜，革兰氏阴性，好气。

发生规律　病原细菌主要在种子表面越冬，也可随病残体在田间越冬。旺长期易发生，病菌从叶片上的气孔侵入，在潮湿情况下，病斑上产生的灰白色菌脓借雨水飞溅及昆虫作近距离传播。高温多湿条件时病害发生严重，疮痂病多发生于7~8月份，尤其在暴风雨过后，容易形成发病高峰。

防治方法　结合深耕，以促进病残体腐烂分解，加速病菌死亡；定植以后注意中耕松土，促进根系发育，雨后注意排水。

种子消毒，播种前先把种子在清水中预浸10~12小时后，再用1%硫酸铜溶液浸5分钟，捞出后播种。也可以先在52℃温水中浸种30分钟，再移入冷水中冷却，然后催芽播种。

发病初期和降雨后及时喷洒农药，常用药剂有72%农用链霉素可溶性粉剂2 000倍液、或新植霉素1 000~2 000倍液、2%多抗霉素800倍液、14%络氨铜水剂300倍液、27%碱式硫酸铜悬浮剂600倍液、40%细菌快克可湿性粉剂600倍液、50%氯溴异氰尿酸可溶性粉剂1 000倍液、80%大蒜素乳油600~1 000倍液、40%细菌灵可湿性粉剂2 000倍液、47%加瑞农可湿性粉剂400~600倍液、12%松酯酸铜乳油600倍液、77%氢氧化铜可湿性微粒粉剂500倍液。重点喷洒病株基部及地表，每7天喷1次，连喷3~4次。

3.辣椒炭疽病

分布为害　炭疽病是辣椒的一种常见病害，各地普遍发生，通常减产20%~30%，严重地区可减产50%以上。

症　　状　炭疽病分黑、红色两种。黑色炭疽病，植株叶、果均可受害，以果实为主。当叶片被害时，初为水渍状褪绿斑点，渐成圆形病斑，中央灰白，长有轮纹状排列的黑色小粒点，边缘褐色。果实被害时，病斑长圆形或不规则形、凹陷、呈褐色水渍状，有不规则形隆起，呈轮纹状排列的黑色小粒点，湿度大时，边缘出现浸润圈，干燥时病斑干缩呈羊皮纸状，易破裂。茎及果梗受害，病斑褐色、不规

则、凹陷，表皮易破裂。红色炭疽病为害果实时，初为圆形或近圆形水渍状病斑，黄褐色，后期凹陷，长有轮纹状排列的橙红色小粒点，潮湿时溢出淡红色或粉红色黏状物质。

病　　原　*Colletotriehum capisci* 称辣椒刺盘孢，属半知菌亚门真菌。辣椒刺盘孢分生孢子盘周生暗褐色刚毛，有 2~4 隔膜，分生孢子梗圆柱形，无色，单胞。

发生规律　主要以菌丝体潜伏于种子内，或以分生孢子附着于种子表面，或以拟菌核和分生孢子盘在病株残体上越冬。翌年，越冬菌源产生分生孢子，借助风雨传播，由寄主伤口和表皮直接侵入，借助气流、昆虫、育苗和农事操作传播并在田间反复侵染。带菌种子可以远距离传播此病害。露地栽培时多从 6 月上中旬进入结果期后开始发病。高温多雨或高温高湿、积水过多、田间郁闭、长势衰弱、密度过大、氮肥过多以及病毒病发生较重的地块，炭疽病发生很重。

防治方法　定植前深翻土地，多施优质腐熟有机肥，增施磷、钾肥，提高植株抗病能力。避免栽植过密，采用高畦栽培、地膜覆盖，促进辣椒根系生长。未盖地膜的，生长前期要多中耕，少浇水，以提高地温，增强植株抗性。夏季高温干旱，适宜傍晚浇水，降低地温。雨季及时排水，防止地面积水，以保护根系。适时采收，发现病果及时摘除。

选播无病种子和进行种子消毒，可用 55℃温水浸种 10 分钟或用 50℃温水浸种 30 分钟，取出后用清水冲洗，冷却后催芽播种。也可用冷水浸种 10~12 小时后，再用 1%硫酸铜溶液浸种 5 分钟，取出后加上适量消石灰或草木灰拌种，立即播种。或用 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液浸种 1 小时，清水冲洗，催芽播种。也可播种前用 52℃温水浸种 12 分钟，并用占种子重量 0.3%的福美双可湿性粉剂或 50%g 菌丹可湿性粉剂拌种。

发病初期摘除病叶病果，而后喷药，可喷 75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、或 50%咪鲜胺锰络化合物可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液、57.6%氢氧化铜干粒剂 1 000~1 200 倍液、68.75%易保(*femoxadone*+代森锰锌)水分散性粒剂 1 000 倍液、50%混杀硫悬浮剂 500 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500~1 000 倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂 800 倍液、2%农抗 120 水剂 150 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 500~1 000 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500~800 倍液、50%代森铵水剂 800 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液、50%的福美双可湿性粉剂 500 倍液等。每隔 7~10 天喷 1 次，连喷 2~3 次。磷酸二氢钾防治辣椒落叶效果明显，可每亩用磷酸二氢钾 120~150g，加清水 40~50kg 叶面喷施，选择在晴天下午 16~17 时后，用喷雾器将叶面正反喷湿即可。

4.辣椒病毒病

症　　状　辣椒病毒病症状最常见的有两种类型，其一为斑驳花叶型，植株矮化，叶片呈黄绿相间的斑驳花叶，叶脉上有时有褐色坏死斑点，主茎和枝条上有褐色坏死条斑、落叶、落花、落果，以致整株死亡。其二叶片畸形和丛枝型，叶片畸形丛生，叶脉褪绿，出现斑驳，花叶，叶片增厚，变窄呈线状，茎节间缩短，有时枝条丛生，后期植物矮化，果实上呈现深绿和浅绿相间的花斑，有疣状突起，病果畸形，易脱落。

病　　原　CMV(黄瓜花叶病毒)、TMV(烟草花叶病毒)、PVY(马铃薯花叶 Y 病毒)、PVX(马铃薯 X 病毒)、BBWV(蚕豆萎蔫病毒)、TEV(烟草蚀纹病毒)、AMV(苜蓿花叶病毒)、TSWV(番茄斑萎病毒)等。

发病规律　黄瓜花叶病毒寄生范围很广泛，主要由蚜虫传播，在多年生宿根植物上越冬。春季，带毒宿根植物发芽，蚜虫取食这些植物便可带毒，然后迁飞到辣椒上取食而引起辣椒发病。烟草花叶病毒是一种毒力很强的植物病毒，可在各种植物上越冬，种子也可带毒，通过汁液接触传染，田间农事操作过程中，人和农具与病、健植株接触传染是引起该病流行的重要因素。春季以烟草花叶病毒为害为主，夏、秋季以黄瓜花叶病毒为害为主。

防治方法 采用高畦、双行密植法，覆盖地膜，以促进辣椒根系发育。未覆盖地膜者，生长前期要多中耕，少浇水，以提高地温，增强植株抗性。夏季高温干旱，傍晚浇水，降低地温。雨季及时排水，防止地面积水，以保护根系。

种子消毒，一般要用0.1%的高锰酸钾或10%磷酸三钠溶液浸泡种子20分钟，然后再催芽、播种。

育苗期间注意防治蚜虫，尤其是越冬辣椒，育苗时正值高温季节，蚜虫活动频繁，进行银灰色塑料薄膜避蚜育苗，即利用蚜虫对银灰色的负趋性，在育苗床边铺银灰色塑料薄膜。分苗和定植前，分别喷洒1次0.1%~0.3%硫酸锌溶液，防治病毒病。

防治蚜虫可用20%灭蚜松可湿性粉剂1 000倍液、或2.5%溴氰菊酯乳剂1 000~2 000倍液、20%氰戊菊酯乳油800~1 000倍液、2.5%联苯菊酯乳油1 000~2 000倍液、2.5%氟氯氰菊酯乳油1 000~2 000倍液、25%噻嗪酮可湿性粉剂1 000~1 500倍液、40%氧化乐果乳油1 000~1 500倍液或40%马拉硫磷乳油1 000~1 500倍液喷雾，隔7~10天喷1次，连喷2~3次，即可收到明显效果。

发病初期喷洒20%病毒A可湿性粉剂500~800倍液、或20%病毒克星400~800倍液、1.5%植病灵乳剂600~1 000倍液、抗毒剂1号200~300倍液、1.5%植病灵Ⅱ号1 000倍液、3.95%病毒必克可湿性粉剂700倍液、5%菌毒清500液、20%病毒克星400倍液、20%癌康宁800倍液或7.5%克毒灵500倍液等药剂。间隔5~7天一次，共喷3~5次。

5.辣椒白粉病

症　　状 主要为害叶片，初期在叶片的正面或背面长出圆形白粉状霉斑，逐渐扩大，不久连成一片。发病后期整个叶片布满白粉，后变为灰白色，叶背发病更重些。

病　　原 *Oidiopsis* sp. 称辣椒拟粉孢霉，属半知菌亚门真菌。菌丝内外兼生。分生孢子梗散生，从气孔伸出，无色、细长。分生孢子单生，单胞无色，透明，倒棒状或烛焰形。

发生规律 以闭囊壳随病叶在地表越冬。越冬后产生分生孢子，借气流传播。一般以生长中后期发病较多，露地多在8月中下旬至9月上旬天气干旱时易流行。

防治方法 选择地势较高、通风、排水良好地种植。增施磷、钾肥，生长期避免氮肥过多。

发病初期及时用药剂防治，可用20%三唑酮乳油800~1 500倍液、或50%多菌灵可湿性粉剂600~1 000倍液、50%硫菌灵可湿性粉剂500倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂600~800倍液、40%多·硫悬浮剂500倍液、50%硫磺悬浮剂300倍液、2%武夷霉素水剂200倍液、2%农抗120水剂200倍液、30%氟菌唑可湿性粉剂1 000倍液、47%加瑞农(春雷霉素+王铜)可湿性粉剂600倍液、10%苯醚甲环唑水分散剂1 000~1 500倍液、12.5%烯唑醇可湿性粉剂1 000~1 500倍液、40%氟硅唑乳油3 000倍液喷雾，每7天左右喷1次，连续喷3~4次。

6.辣椒枯萎病

症　　状 辣椒枯萎病是整株系统感染病害。初期与地面接触的茎基部皮层呈水浸状腐烂，地上部茎叶迅速凋萎。有时病情只在茎的一侧发展，形成条状坏死区，后期全株枯死。地下根系呈水浸状软腐，纵剖茎基部，可见维管束变为褐色。湿度大时，病部常产生白色或蓝绿色的霉状物。

病　　原 *Fusarium oxysporum Schlecht*.f.sp.*vasinfectum* 为辣椒镰孢霉，属半知菌亚门真菌。大型分生孢子镰刀形，多有3个隔膜；小型分生孢子多为单细胞，卵圆形；厚垣孢子单细胞，近圆形。

发病规律 以厚垣孢子在土壤中越冬。通过灌溉水传播，从茎基部或根部的伤口、根毛侵入，致使叶片枯萎，田间积水，偏施氮肥的地块发病重。在适宜条件下，发病后15天即有死株出现，潮湿，特别是雨后积水条件下发病重。

防治方法 选择排水良好的壤土或砂壤土地块栽培，避免大水漫灌，雨后及时排水。加强田间管理与其它作物轮作。

苗期或定植前喷施50%多菌灵可湿性粉剂600~700倍液，或70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800~1 500倍液。或定植前用50%敌克松可湿性剂100倍进行土壤消毒；移栽时用50%敌克松可湿性剂800倍或25.9%硫酸四氨络合锌水剂600倍液浸根10~15分钟后移栽。定植后浇水时加入硫酸铜1.5~2.0kg/亩。定植前施75%克百威可溶性粉剂250~500g/亩，拌湿细土25kg撒施，以杀死土壤里的线虫。

发病初期用50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂400倍液、或0.3%硫酸铜溶液、或50%多菌灵可湿性粉剂500倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂600倍液、25.9%硫酸四氨络合锌可湿性粉剂600~1 000倍液喷雾；也可以用12%绿乳铜乳油500倍液、14%络氨铜水剂300倍液灌根，每株灌药400~500ml，隔5天灌1次，连灌2~3次。

7.辣椒灰霉病

症　　状　可侵染幼苗及成株，幼苗染病时子叶变黄，而幼茎缢缩，病部易折断，致使幼苗枯死。成株染病，叶片腐烂或枯死，湿度大时生有灰色霉状物。茎染病时，出现水浸状不规则条斑，逐渐变为灰白色或褐色，病斑绕茎一周，其上端枝叶萎蔫死，潮湿时其上长有霉状物，状如枯萎病。花器或果实染病，呈水浸状，有时病部密生灰色霉层。

病　　原　*Botrytis cinerea*称灰葡萄孢菌，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗丛生，褐色，有隔，顶部有分枝，上着生分生孢子。分生孢子圆形，单胞，无色。

发病规律　以菌核遗留在土壤中，或以菌丝、分生孢子在病残体上越冬，在田间借助气流、雨水及农事操作传播蔓延。一般12月至来年5月连续湿度90%以上的多湿状态易发病。病菌较喜低温、高湿、弱光条件。棚室内春季连阴天，气温低，湿度大时易发病。光照充足对该病蔓延有抑制作用。

防治方法　保护地栽培时，应采用高畦栽培，并覆盖地膜，以提高地温，降低湿度。发病初期适当控水。发病后及时摘除病果、病叶和侧枝，集中烧毁或深埋。

发病初期棚室选用10%腐霉利烟雾剂、或10%百菌清烟剂250~300g/亩熏烟，隔7天1次，连续2~3次。

第一穗果开花时为防治适期，可喷洒50%腐霉利可湿性粉剂1 000倍液、或60%灰霉克可湿性粉剂500倍液、60%多菌灵超微粉600倍液、3%多氧清水剂600~900倍液、0.5%OS-施特灵水剂300倍液、40%灰霉菌核净悬浮剂1 200倍液、25%咪鲜胺乳油2 000倍液、30%百·霉威可湿性粉剂500倍液、40%嘧霉胺悬浮剂1 200倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 000倍液、50%多菌灵可湿性粉剂1 000倍液+50%异菌脲可湿性粉剂2 000倍液，每隔7~10天喷1次，共喷3~5次。

8.辣椒软腐病

症　　状　主要为害果实，果实染病，初生水渍状暗绿色斑，迅速扩展，整个果皮变白绿色，软腐，果实内部组织腐烂，病果呈一大水泡状。果皮破裂后，内部液体流出，仅存皱缩的表皮。有时病斑可不达全果，病部表皮皱缩，边缘稍凹陷，病健交界处有一不明显的绿缘。病果可脱落或失水以后仅留下灰白色果皮僵化挂于枝上，软腐病果有异味。

病　　原　*Erwinia carotovora* subsp.*carotovora* 称欧氏菌，属细菌。菌体杆状，周生2~8根鞭毛，不产生芽孢，无荚膜革兰氏染色阴性。

发生规律　病菌随病株残体在土壤中越冬，通过风、雨和昆虫传播，从伤口侵入，湿度大时病害重。6~8月份阴天多雨，天气闷热时，病害容易流行。重茬地、排水不良、种植过密、蛀食性害虫为害严重时发病加重。

防治方法　培育壮苗，适时定植，合理密植，进行地膜覆盖。雨后要及时排出田间积水，及时摘除病果并携出田外深埋，以减少田间的再侵染源。保护地栽培时要注意通风，降低空气湿度。

积极防治蛀果害虫，可用2.5%氟氯氰菊酯乳油1 000~2 000倍液、或4.5%高效氯氰菊酯乳油1 000~

1 500 倍液、5%定虫隆乳油 1 000~1 500 倍液、5%氟虫脲乳油 1 000~2 000 倍液、5%伏虫隆乳油 1 000~2 000 倍液、5%氟铃脲乳油 1 000~2 000 倍液、5%氟虫腈悬乳剂 1 000~2 000 倍液、50%丁醚脲可湿性粉剂 1 000~2 000 倍液、20%抑食肼可湿性粉剂 800 倍液、10%溴氟菊酯乳油 1 000 倍液、2.5%溴氰菊酯 1 000~2 000 倍液、20%氰戊菊酯 1 000~2 000 倍液等药剂喷雾。

发病前，或雨后及时喷药，可选用新植霉素 2 000 倍液、40%细菌快克可湿性粉剂 600 倍液、50%氯溴异氰尿酸可溶性粉剂 1 200 倍液、50%琥胶肥酸铜杀菌剂 500 倍液、14%络氨铜水剂 300 倍液、72%农用链霉素可溶性粉剂 1 000~2 000 倍液、40 万单位青霉素钾盐对水稀释成 2 000 倍液。

9.辣椒其它病害

辣椒其它病害种类及防治方法见表 81。

表 81　辣椒其它病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
辣椒白星病	病斑初期表现为圆形或近圆形边缘呈深褐色的小斑点，稍隆起，中央白色或灰白色	*Phyllosticta physaleos* 称辣椒叶点霉，属半知菌亚门真菌	以分生孢子在病残体上或种子上越冬。借助风雨传播，高温、高湿条件下易发生	50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 500 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液
辣椒褐斑病	叶片上形成圆形或近圆形病斑，表面稍隆起，周缘有黄色晕圈，病斑中央有一个浅灰色中心，四周黑褐色	*Cercospora capsici* 辣椒尾孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在蔬菜病残体上，或以菌丝在病叶上越冬，高温高湿持续时间长发病重	50%代森锌可湿性粉剂 500~600 倍液、36%甲基硫菌灵悬浮剂 500 倍液、20%苯霜灵乳油 350 倍液
辣椒早疫病	叶上病斑呈圆形，黑褐色，有同心轮纹，潮湿时有黑色霉层	*Alternaria solani* 称茄链格孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体或分生孢子在病残体或种子上越冬，通过气流、雨水传播	50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液、77%冠菌铜 500~600 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液
辣椒根腐病	茎基部及根部皮层为深褐色，呈湿腐状。最后病部缢缩、腐烂，皮层易剥离，露出暗褐色的木质部	*Fusarium solani* 称腐皮镰孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和厚垣孢子在病残体上越冬，借雨水传播，早春和初夏阴雨连绵、高温、高湿发病重	75%敌克松可湿性粉剂 800 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、10%双效灵水剂 200~300 倍液
辣椒绵腐病	幼苗茎基部缢缩，幼苗倒地而死。果实产生水浸状斑点，呈湿腐状，潮湿时病部长出白色絮状霉层	*Pythium aphanidermatum* 称瓜果腐霉，属鞭毛菌亚门真菌	以卵孢子在土壤中越冬，随雨水或灌溉水传播，夏季遇雨水多或连续阴雨天气	25%甲霜灵可湿性粉剂 800 倍液、40%乙膦铝可湿性粉剂 250 倍液、15%恶霉灵水剂 450 倍液
辣椒叶枯病	叶片病斑为圆形或不规则形病斑，中间灰白色，边缘暗褐色，中央坏死处常脱落穿孔，病叶易脱落	*Stemphylium solani* Webber 称茄匐柄霉，属半知菌亚门	以菌丝体或分生孢子随病株残体遗落在土中或附着种子越冬，借气流再传播，6 月中下旬为发病高峰期	50%退菌特可湿性粉剂 500~1 000 倍液
辣椒黑霉病	病部颜色变浅，无光泽，果面逐渐收缩，并生有茂密的黑绿色霉层	*Stemphylium botryosum* 称匐柄霉，属半知菌亚门真菌	病菌随病残体在土壤中越冬，多在果实即将成熟时发病	50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液、14%络氨铜水剂 300 倍液

续表 81

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
辣椒黑斑病	果实表面的病斑呈淡褐色，椭圆形或不规则形，稍凹陷，后期密生黑色霉层	*Alternaria alternata* 称细交链孢，属半知菌亚门真菌	病菌随病残体在土壤中越冬，多在果实即将成熟时发病	70%代森锰锌可湿性粉剂 500 液、40%克菌丹可湿性粉剂剂 400 倍液
辣椒细菌性叶斑病	叶片初呈黄绿色不规则小斑点，扩大后变为红褐色、深褐色至铁锈色病斑，病斑膜质，大小不等	*Pseudomonas syringae* pv.*aptata* 称丁香假单胞杆菌，属细菌	以菌丝体随病残体在土壤中越冬，借风雨传播，高温、高湿条件下发病重病菌在种子及病残体上越冬，借风雨或灌溉水传播，7~8 月高温多雨季节易流行	50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液、14%络氨铜水剂 300 倍液、72%农用硫酸链霉素 4 000 倍液

10.**茶黄螨**

分　　布　茶黄螨(*Polyphagotarsonemus latus*)属蜱螨目跗线螨科。在我国南、北方均有分布。主要为害辣椒、茄子等。

为害特点　以成螨、若螨刺吸式口器吸取植物汁液为害。可为害叶片、新梢、花蕾和果实。受害后，叶片变厚变小变硬，叶反面茶锈色，油渍状，叶缘向背面卷曲，嫩茎呈锈色，梢颈端枯死，花蕾畸形，不能开花。果实受害后，果面黄褐色粗糙，果皮龟裂，种子外落，严重时呈馒头开花状。

形态特征　成螨个体很小，雌螨长约 0.21mm，体躯阔卵形，腹部末端平截，淡黄至橙黄色，半透明，有光泽。雄螨长约 0.19mm，近六角形，腹部末端圆锥形。卵长约 0.1mm，椭圆形，无色透明。幼螨长约 0.11mm，近椭圆形，淡绿色。若螨长约 0.15mm，是一静止阶段，外面罩有幼螨的表皮。

发生规律　每年可发生几十代，主要在棚室中的植株上或在土壤中越冬。棚室中全年均有发生，露地以 6~9 月受害较重。茶黄螨以两性生殖为主，也可进行孤雌生殖，但未受精的卵孵化率低，且均为雄性。单雌产卵量为百余粒，卵多散产于嫩叶背面和果实的凹陷处。成螨活动能力强，靠爬迁或自然力扩散蔓延。大雨对其有冲刷作用。

防治方法　及时清除田边杂草、收获后，清洁田园。

在发生初期，喷药防治。可用的药剂有 15%哒螨灵乳油 1 000~2 000 倍液、或 5%唑螨酯悬浮剂 1 000~2 000 倍液、1.8%阿维菌素乳油 1 000~2 000 倍液、20%甲氰菊酯乳油 1 000~1 500 倍液、20%螨克乳油 1 000~1 500 倍液、20%三唑锡悬浮剂 1 000~2 000 倍液、73%克螨特乳油 1 000~1 500 倍液、复方浏阳霉素 1 000 倍液、5%噻螨酮乳油 1 000~2 000 倍液、2.5%联苯菊酯乳油 1 000~3 000 倍液、20%氯马乳油 2 000~3 000 倍液、25%喹硫磷乳油 800~1 000 倍液、48%毒死蜱乳油 1 500 倍液等。间隔 10 天喷 1 次，连喷 3 次，为提高防治效果，可在药液中混加增效剂或洗衣粉等，并采用淋洗式喷药。

11.**辣椒各生育期病虫草害防治策略与农药应用技术**

(1)*苗期农药复配防治技术*　在辣椒幼苗期，有些病害严重影响出苗或小苗的正常生长，如猝倒病、立枯病、炭疽病、灰霉病、疫病等；也有一些病害，是通过种子传播的，如枯萎病、炭疽病、疫病等；另外，如病毒病等也可以在苗期发生，有时也有一些地下害虫为害。因此，播种期、小苗期是防治病虫草害、培育壮苗、保证生产的一个重要时期，生产上经常使用多种杀菌剂、杀虫剂、除草剂、植物激素等农药混用。

对于苗床，可以结合平整土地，进行土壤药剂处理。选择药剂时要针对本地情况，调查发病种类，参考前文介绍，可选用如下药剂：

以甲醛消毒，在播种 2 周前进行，每平方米用 30ml 甲醛，加水 2~4kg，喷浇在床土上，用塑料膜覆盖 4~5 天，除去覆盖物，耙平土地，放气 2 周后播种；或用 70%五氯硝基苯与 50%福美双 1:1 混合，每平方米施药 8g，或用 25%甲霜灵可湿性粉剂 4g 加 70%代森锰锌 5g 或 50%福美双可湿性粉剂 5g，掺细土 4~5kg，待苗床平整、浇水后，将 1/3 的药土撒于地表，播种后再把剩余的药土覆盖在种子上面。对于大棚也可以用硫磺熏蒸，开棚晾风后播种。

进行种子处理，常用药剂有 0.4%的 50%多菌灵或克菌丹可湿性粉剂，或 72.2%霜霉威水剂 800 倍液，或 25%甲霜灵可湿性粉剂 800 倍液加 50%福美双 800 倍液，或 0.3%的多福合剂，对于病毒病较重的田块可以混用 10%磷酸三钠溶液浸种，一般浸 30~50 分钟，捞出催芽，最好在播种前以黄腐酸盐拌种。

对于经常发生地下害虫、线虫病的田块，可以在拌种时使用一些杀虫剂，如 50%辛硫磷乳油或 25%喹硫磷乳油 1 500~2 000 倍液，对于线虫病较重者可用 3%克百威颗粒剂或 10%克线磷颗粒剂拌种。

为了促使小苗健壮生长，可以在小苗灌根或喷洒农药时，与一些杀菌剂混合喷洒植宝素 7 500~8 000 倍液，或 1.5%植病灵乳剂 800~1 000 倍液，或爱多收 6 000~8 000 倍液，或黄腐酸盐 1 000~3 000 倍液，或磷酸二氢钾 0.1~0.2%等。为使小苗矮壮，防止小苗徒长，可以结合喷施 300mg/kg 矮壮素，或多效唑 100mg/kg，以小苗 3~5 片真叶时施药为宜。使用时，一定要严格把握最适药量，如果用多效唑、矮壮素过多，可以少量喷洒赤霉素，以恢复生长。

辣椒苗床、墒情较好，有利于杂草的发生，如不及时进行杂草防治，将严重影响幼苗生长；应注意选择除草剂品种和施药方法。33%二甲戊乐灵乳油，以 50~75ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，或用20%敌草胺乳油 100~150ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 50~75ml/亩、72%异丙草胺乳油 50~75ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和部分阔叶杂草。药量过大、田间过湿，特别是遇到持续低温多雨条件下菜苗可能会出现暂时的矮化，特别是辣椒易产生药害，多数能恢复正常生长；但严重时，会出现畸形苗和死苗现象。为了进一步提高除草效果和对作物的安全性，也可以用 33%二甲戊乐灵乳油 40~50ml/亩、或 20%敌草胺乳油 75~100ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 50~60ml/亩、72%异丙草胺乳油 50~60ml/亩，加上 50%扑草净可湿性粉剂 50~75g/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草。

辣椒多为育苗移栽，封闭性除草剂一次施药基本上可以保持整个生长季节没有杂草为害。一般于移栽前 2~5 天喷施土壤封闭性除草剂，移栽时尽量不要翻动土层或尽量少翻动土层。因为移栽后的大田生育时期较长；同时，较大的茄果蔬菜菜苗对封闭性除草剂具有一定的耐药性，可以适当加大剂量以保证除草效果，施药时按 40kg/亩水量配成药液均匀喷施土表。除草剂品种和施药方法如下：33%二甲戊乐灵乳油，以 150~200ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，或 20%敌草胺乳油 300~400ml/亩、50%乙草胺乳油 150~200ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 175~250ml/亩、72%异丙草胺乳油 175~250ml/亩，对水 40kg 均匀喷施。对于墒情较差、或沙土地，可以用 48%氟乐灵乳油 150~200ml/亩、或 48%地乐胺乳油 150~200ml/亩，施药后及时混土 2~3cm，该药易于挥发，混土不及时会降低药效。对于一些老菜田，特别是长期施用除草剂的菜田，铁苋、马齿苋等阔叶杂草较多，可以用 33%二甲戊乐灵乳油 100~150ml/亩、或 20%敌草胺乳油 200~250ml/亩、50%乙草胺乳油 100~150ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 150~200ml/亩、72%异丙草胺乳油 150~200ml/亩，加上 50%扑草净可湿性粉剂 100~150g/亩或 24%乙氧氟草醚乳油 20~30ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草。生产中应均匀施药，不宜随便改动配比，否则易发生药害。

(2)生长期农药复配防治技术 移植缓苗后到开花结果期，菜苗生长旺盛，多种病害开始侵染，部

分病虫开始发生，一般说该期是喷药保护、预防病虫的关键时期，也是使用植物激素、微肥，调控生长，保证早熟与丰产的最佳时期，生产上需要多种农药混合使用。这一时期经常发生的病害有病毒病、疫病、炭疽病等。施药重点是使用好保护剂，预防病害的发生。常用的保护剂有70%代森锰锌800~1 200倍液、75%百菌清可湿性粉剂1 000~1 500倍液、27%无毒高脂膜乳剂100~200倍液、65%代森锌可湿性粉剂600~800倍液、50%福美双可湿性粉剂500~800倍液、50%退菌特可湿性粉剂500~600倍液。对于大棚还可以用10%百菌清烟剂800~1 000g/亩，熏一夜。也可以使用一些保护剂与治疗剂的复配制剂，如40%多硫悬浮剂500~600倍液、30%氟菌唑可湿性粉剂1 500倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂1 000~1 500倍液、50%双扑可湿性粉剂800倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂500倍液、50%复方甲基硫菌灵可湿性粉剂800~900倍液，每隔7~15天喷一次。本期为预防病害，提高植物抗病性，也可以喷施1.5%植病灵乳剂1 000倍液，对于旱情较重、蚜虫发生较多的田块，还可以配合使用黄腐酸盐1 000~3 000倍液。

本期害虫主要有蚜虫，可用50%灭蚜松乳油2 500倍液，20%速灭杀丁乳油2 000倍液，2.5%溴氰菊酯乳油2 000~3 000倍液，50%抗蚜威可湿性粉剂2 000~3 000倍液，20%丁硫克百威可湿性粉剂1 000倍液，或5%顺式氯氰菊酯乳油1 500倍液，或10%蚜虱净可湿性粉剂4 000~5 000倍液，50%马拉硫磷乳油1 000倍液，50%敌敌畏乳油1 000倍液喷雾防治。均匀喷雾，间隔7~10天喷1次，连喷2~3次。

为了保证菜苗生长健壮，尽早开花结果可以混合使用一些植物激素，当辣椒出现徒长时，可以在5~7片真叶时喷施50mg/kg多效唑、300mg/kg矮壮素，每亩用药液量30~40kg；能抑制顶端生长，集中开花，早熟增产；使用0.01%油菜素内酯乳剂6 000万倍，可促进幼苗粗壮，叶色浓绿，提高抗病性。这一时期可以使用的植物叶面肥有丰登植物生长素800~1 500倍、植宝素7 000~9 000倍、思肥营养精500~1 000倍、喷施宝1 0000倍、叶面宝8 000~12 000倍、翠竹牌植物生长剂10 000~12 000倍。

对于前期未能采取化学除草或化学除草失败的辣椒田，应在田间杂草基本出苗、且杂草处于幼苗期时及时施药防治。辣椒田防治一年生禾本科杂草，如稗、狗尾草、野燕麦、马唐、虎尾草、看麦娘、牛筋草等，应在禾本科杂草3~5叶期，可以用5%精喹禾灵乳油50~75ml/亩，或15%精吡氟禾草灵乳油50~100ml/亩、12.5%稀禾定乳油50~100ml/亩、10.5%高效吡氟乙草灵乳油50ml/亩等，加水25~30kg配成药液喷于茎叶。在气温较高、雨量较多地区，杂草生长幼嫩，可适当减少用药量；相反，在气候干旱、土壤较干地区，杂草幼苗老化耐药，要适当增加用药量。防治一年生禾本科杂草时，用药量可稍减低；而防治多年生禾本科杂草时，用药量应适当增加。

(3)*开花结果期农药复配防治技术*　辣椒进入开花结果期，长势开始变弱，生理性落花落果现象普遍，加上多种病虫的为害，直接影响着果实的产量与品质。为了确保丰收，生产上经常使用多种类型农药，合理混用较为重要。下面具体介绍一些适于复配、防治有关病虫的适宜药剂。

辣椒进入开花结果期以后，许多病害开始发生流行。病毒病、黄枯萎病、灰霉病、疫病等时常严重发生。病害单一发生时，可参考前述方法喷药防治。对于青枯、病毒、黄枯萎病混合严重发生时，可以用10%双效灵300~500倍液、或14%络氨铜水剂300~500倍液、30%琥胶肥酸铜悬浮剂500~600倍液、50%多菌灵可湿性粉剂600~800倍液、1.5%植病灵水剂1 000倍液，并配以黄腐酸盐1 000~3 000倍液灌根，每株灌药液300~400ml，或喷雾处理，每亩用药液40~50kg。当灰霉病、菌核病、炭疽病等混合发生时，可以使用50%腐霉利可湿性粉剂1 000~1 500倍液、或50%异菌脲可湿性粉剂1 000~2 000倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800~1 000倍液、50%多菌灵可湿性粉剂500~600倍液、50%多菌灵可湿性粉剂1 000倍液+50%乙霉威可湿性粉剂1 000~1 500倍液等，并混以保护剂，如70%代森锰锌可湿性粉剂800~1 000倍液，或75%百菌清800~1400倍液等，均匀喷雾，隔7~10天喷一次；对于大棚

可以用10%腐霉利烟剂200~300g/亩，或45%百菌清烟剂200~300g/亩，二者连续使用或轮换使用，每次熏蒸一夜。对于辣椒疫病发生较重的田块，结合其它病害的预防，可以使用64%恶霜锰锌400~600倍液，或72.2%霜霉威水剂800倍液，或40%甲霜铜可湿性粉剂700~800倍液，或60%甲霜铜锌可湿性粉剂600~800倍液，或58%甲霜灵锰锌可湿性粉剂800~1 000倍液等。

为防止由生理性病害、灰霉病为害等造成的落花落果，可以用防落素15~30mg/kg或2.4一滴10~25mg/kg加50%腐霉利800~1 000倍液加75%百菌清可湿性粉剂800~1 000倍液，也可以加入少量磷酸二氢钾浸花，每朵花浸一次，效果较为理想。但要注意不能触及枝、叶，特别是幼芽，也要避免重复点花。

这一时期，为了保证后期健壮生长，多结优质果实，可以混合喷施一些叶面肥，如农乐2 000~3 000倍液，或翠竹牌植物生长剂8 000~10 000倍液，或植物多效生长素3 000~4 000倍液，或叶面宝8 000~10 000倍液等，于开花结果期喷洒，隔1周再喷一次，可以收到较好效果。

这时期的害虫主要有茶黄螨，可喷施15%哒螨灵乳油1 000~2 000倍液、5%唑螨酯悬浮剂1 000~2 000倍液、1.8%阿维菌素乳油1 000~2 000倍液、20%甲氰菊酯乳油1 000~1 500倍液、20%三唑锡悬浮剂1 000~2 000倍液、73%克螨特乳油1 000~2 000倍液、5%噻螨酮乳油1 000~2 000倍液、2.5%联苯菊酯乳油1 000~2 000倍液、25%增效喹硫磷乳油800~1 000倍液等。间隔10天喷1次，连喷3次。

在辣椒结果期，田间除有蚜虫、白粉虱等害虫外，还经常发生棉铃虫、烟青虫、甜菜夜蛾等害虫钻食果实，可以在害虫大量发生前或产卵盛期施药，可以用4.5%高效氯氰菊酯乳油1 000~2 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油1 000~2 000倍液、20%甲氰菊酯乳油1 000倍液、2.5%氟氯氰菊酯乳油2 000倍液、40%辛硫磷乳油1 000~2 000倍液等药剂喷雾防治。以适宜的药剂、适当的方法与杀菌剂混合，并现配现用。

十二、马铃薯病虫草害防治策略与农药应用技术

1.马铃薯晚疫病

分布为害 马铃薯晚疫病是一种毁灭性病害，国内马铃薯产区均有发生，一般年份发病率为15%，严重时达30%以上，通常造成严重损失。

症　　状 主要为害叶片，茎和薯块也可受害。叶片染病，多从下部叶片开始，叶尖或叶缘产生近圆形或不定形，水渍状，绿褐色小斑点，边缘有灰绿色晕环，边缘分界不明晰，湿度大时外缘出现一圈白霉。天气干燥时病部变褐干枯，如薄纸状，质脆易裂。茎和叶柄染病，多形成不规则褐色条斑，严重发病的植株叶片萎垂、卷曲，终致全株黑腐。茎染病，表面呈现黑褐色大斑块，皮下薯肉亦呈褐色，逐渐扩大腐烂。

病　　原 *Phytophthora infestans* 称致病疫霉，属鞭毛菌亚门真菌。孢囊梗单生或多根成束，无色，着生孢子囊处具膨大的节。孢子囊柠檬形，顶生或侧生，一端具乳突，另端有小柄。游动孢子具鞭毛2根。

发生规律 以菌丝体在病薯内越冬、越夏，带菌种薯及遗留土中的病薯萌芽时，病菌即开始活动，逐步向植株地上茎叶发展，成为中心病株。其上产生孢子囊，经气流传播进行再侵染，也可随雨水进入土壤，通过伤口，皮孔和芽眼侵入块茎为害。空气潮湿，温暖多雾，经常阴雨的条件下，最易发病。7~9月，降雨次数多，病害发生重。马铃薯开花前后，阴雨连绵时病害易流行。

防治方法 轮作重病田与非茄科蔬菜实行3年以上轮作。5月底至6月初收获，可避开雨季晚疫病高发期。避免在低湿地种植；高畦深沟高培垄，开沟排水，防止漫灌；施足基肥，增施磷钾肥，合理追

肥，促控结合，使植株壮旺不徒长；搞好田间卫生，病害流行年提早割“蔓”，以减少种薯染病。

种薯处理，用 40~50℃温水预浸 1 分钟，60℃温水中浸 15 分钟，种薯与温水比例为 1:4。或 40%福尔马林 200 倍液浸 5 分钟，再堆闷 2 小时，散凉后催芽播种。

开花前后发现中心病株，应立即拔除，对病株周围的植株用 50%地噻霉酮可湿性粉剂剂 800 倍液、或 12.5%病除净可湿性粉剂 2 000 倍液、72.2%霜霉威水溶性液剂 1 000 倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂 800 倍液、50%甲霜铜可湿性粉剂 700~800 倍液、40%乙膦铝可湿性粉剂 500 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500 倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂 500 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600~800 倍液、64%恶霜锰锌 500~750 倍液、58%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂 500~600 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 600~1 000 倍液、50%福美双可湿性粉剂 500 倍液等药剂防治。间隔 7~10 天防治 1 次，连治 2 次。

2.马铃薯早疫病

分布为害 马铃薯早疫病又叫夏疫病、轮纹病，在马铃薯产区均有分布。病株率在 90%以上，对块茎产量影响很大。

症状特点 主要为害叶片，也可为害块茎。多从下部老叶开始，叶片病斑近圆形，黑褐色，有同心轮纹，潮湿时斑面出现黑霉。发生严重时，病斑互相连合成黑色斑块，致叶片干枯脱落。块茎染病，表面出现暗褐色近圆形至不定形病斑，稍凹陷，边缘时显，病斑下薯肉组织亦变成褐色干腐。

病　原 *Alternaria solani* 称茄链格孢，属半知菌亚门真菌。菌丝丝状，有隔膜。分生孢子梗自气孔伸出，单生或束生，暗褐色，具隔膜 1~4 个。分生孢子长卵形或倒棒形，淡黄色，纵隔 3~9 个，横隔 0~8 个，顶端长有较长的喙，无色，多数具 1~3 个横隔。

发生规律 以菌丝体及分生孢子随病残组织在土壤中或块茎上越冬。在田间通过风雨传播，进行多次侵染。高温高湿利于发病。生长期连续阴雨，发病重；生长衰弱或缺肥晚播的地块也有利发病。

防治方法 清除田间病残体，进行秋深耕，消灭越冬菌源。施足基肥，及时追肥。适时进行中耕、除草、培土，增强植株的抗病力。做好田间排水工作，降低湿度。合理施肥，增施磷、钾肥。

种薯处理，用 200 倍福尔马林液浸种薯 5 分钟，之后堆起来，用破麻袋或塑料薄膜覆盖堆闷 2 小时，摊开晾干。

发病初期喷药，可用 75%百菌清可湿性粉剂 600~800 倍液、或 50%克菌丹 400~500 倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂 500 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 000~1200 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液、77%氢氧化铜可湿性微粒粉剂 500 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500~1 000 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500~600 倍液、50%福美双可湿性粉剂 1 000 倍液、75%百菌清可湿性粉剂+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂(1:1)1 000 倍液，隔 7~10 天 1 次，连续防治 2~3 次。

3.马铃薯病毒病

分布为害 马铃薯病毒病是马铃薯生产上最严重的病害之一，遍布于世界各马铃薯产区，受害轻的减产 30%，一般减产 60%，严重的高达 80%以上。

症　状 田间症状主要有花叶、坏死、卷叶 3 种类型。花叶型：叶片沿叶脉出现深绿色与淡黄色相间的轻花叶斑驳，叶片稍有缩小和一定程度的皱缩。有些品种仅表现轻花叶，有的品种植株显著矮化，全株发生坏死性叶斑，整个植株自上而下枯死，块茎变小，内部有坏死斑。坏死型：可为害叶、叶脉、叶柄、及枝条、茎，病部出现黑褐色坏死条斑，严重时全叶枯死脱落。卷叶型：病株叶缘向上翻卷，叶片黄绿色，严重时叶片卷成筒，但不表现皱缩，叶质厚而脆，易折断。重病株矮小，个别的早期枯死。

病　原 马铃薯 X 病毒(Potato virus X，简称 PVX)，病毒粒体线形，稀释限点 100 000~1 000 000 倍，钝化温度 68~75℃，体外存活期 1 年以上。马铃薯 S 病毒(Potato virus S，简称 PVS)，病毒粒体线形，稀释限点 1~10 倍，钝化温度 55~60℃，体外存活期 3~4 天。马铃薯 A 病毒(Potato virus A，简称

PVA)，病毒粒体线形，稀释限点 10 倍，钝化温度 44~52℃，体外存活期 12~18 小时。马铃薯 Y 病毒(Potato virus Y，简称 PVY)，病毒粒体线形，稀释限点 100~1 000 倍，钝化温度 52~62℃，体外存活期1~2 天。马铃薯卷叶病毒(Potato leafroll virus，简称 PLV)，病毒粒体球状，病毒稀释限点 10 000 倍，钝化温度 70℃，体外存活期 12~24 小时，2℃低温下存活 4 天。

发生规律 病毒主要靠汁液摩擦传毒，切刀、农机具、衣物和动物皮毛均可成为传毒的介体。菟丝子、马铃薯癌肿病菌也能传毒，初次侵染来源主要是带毒种薯，病毒还可在一些杂草体内越冬，成为初次侵染来源。还可通过蚜虫以非持久方式传播，主要是桃蚜，另外有马铃薯长管蚜，或棉蚜等。夏季炎热、干燥、少雨有利蚜虫的生长繁殖，病害一般发生较重。

防治方法 在无霜期短的地区，可将正常的春播推迟到夏播留种(6 月下旬至 7 月上中旬播种)；在无霜期长的地区，一年种两茬马铃薯，即春秋两季播种，以秋播马铃薯作种用。发现病株及早拔除病株；实行精耕细作，高垄栽培，及时培土；避免偏施过施氮肥，增施磷钾肥；注意中耕除草；控制秋水，严防大水漫灌。

出苗前后及时防治蚜虫，整个生长期间在 5 月上旬、5 月下旬分 2 次喷 50%抗蚜威可湿性粉剂 1 000~2 000 倍液、或 40%氧化乐果 1 000~2 000 倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液、20%氰戊菊酯 1 500 倍液、25%溴氰菊酯 1 000~2 000 倍液、80%蚜必治乳油 200~300 倍液进行防治，均可取得较好的防治效果。

发病初期喷洒 0.5%菇类蛋白多糖水剂 300 倍液、或 20%病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液、5%菌毒清水剂 500 倍液、1.5%植病灵Ⅱ号乳剂 1 000 倍液、3.95%病毒必克可湿性粉剂 500 倍液、20%毒病灵水剂 300~600 倍液、2%宁南霉素水剂 500~800 倍液、2%菌克毒克水剂 250 倍液、22%金叶宝可湿性粉剂 400 倍液、24%毒消水乳剂 900 倍液、18%抑毒星可湿性粉剂 500 倍等药剂，间隔 7~10 天喷 1 次，连喷 2~3 次。

4.马铃薯环腐病

症　　状 本病属细菌性维管束病害，全株浸染。地上部染病分枯斑和萎蔫两种类型。枯斑型多在植株基部复叶的顶上先发病，叶尖和叶缘及叶脉呈绿色，叶肉为黄绿或灰绿色，具明显斑驳，且叶尖干枯或向内纵卷，病情向上扩展，致全株枯死；萎蔫型，初期则从顶端复叶开始萎蔫，叶缘稍内卷，似缺水状，病情向下扩展，全株叶片开始褪绿，内卷下垂，终致植株倒伏枯死。块茎发病切开可见维管束变为乳黄色至黑褐色，皮层内现环形或弧形坏死部。

病　　原 *Corynebacterium sepedonicum*称密执安棒杆菌马铃薯环腐致病变种，属细菌。菌体短杆状，无鞭毛，单生或偶而成双，不形成荚膜及芽孢，好气性，革兰氏染色阳性。

发病规律 病原细菌在种薯中越冬，也可随病残体在土壤中越冬，成为翌年初侵染源。病薯播下后，一部分出土的病芽病菌沿维管束上升至茎中部或沿茎进入新结薯块而致病。病菌通过切刀带菌传染。在田间通过伤口侵入，借助雨水或灌溉水传播。

防治方法 建立无病留种田，尽可能采用整薯播种。结合中耕培土，及时拔除病株，携出田外集中处理。病株穴处撒生石灰消毒。

播前汰除病薯，把种薯先放在室内堆放 5、6 天，进行晾种，不断剔除烂薯，使田间环腐病大为减少。此外用 50mg/kg 硫酸铜、或 36%甲基硫菌灵悬浮剂 800 倍液，或 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液浸泡种薯 10 分钟有较好效果。

切块种植，切刀应用 75%酒精消毒，或用 50%多菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍浸种 5 分钟，或 80%乙蒜素乳油 1 500 倍液、新植霉素 2 000 倍液、47%加瑞农(春雷霉素+王铜)可湿性粉剂 500 倍液浸种 10 分钟。尽可能采用整薯播种，有条件可利用杂交实生苗。

5.马铃薯疮痂病

症　　状　主要为害块茎，先在表皮产生浅棕褐色圆形或不规则的小突起，扩大后在病斑表面形成凸型或凹陷型疮痂，病斑只限于薯皮，不深入薯内。

病　　原　*Streptomyces scabies* 称疮痂链霉菌，属放线菌。菌丝有分枝，细长，孢子丝螺旋形，分生孢子圆筒状，表面光滑。

发生规律　病菌在病薯和土壤中越冬。从薯块皮孔及伤口侵入。疮痂病发生的适宜土壤温度为22~25℃，中性或偏碱性土壤有利该病发生。

防治方法　除萝卜等根菜类外，与其他作物都可轮作。增施充分腐熟的有机肥，也有防病作用。春季要晒种催芽，淘汰病、烂薯，可有效减少真细菌病害的发生。选择保水性好的土地种植，特别是秋马铃薯应加强水分管理，保持土壤湿润，可减轻发病。

选用无病薯块留种，种薯用福尔马林 200 倍液浸种 2 小时，浸种后切成块种植，或用 8%代森锰锌粉剂，或 0.2%甲醛溶液浸种 1~2 小时，晾干后再播种。

秋收后摊晒块茎，剔除病烂薯，喷洒 40%多菌灵 800 倍液，晾干入窖，可防烂窖。

6.马铃薯癌肿病

症　　状　癌肿病主要为害茎基部、匍匐茎和块茎，尤以块茎受害最重。病菌侵入后，刺激细胞组织增生，长出畸形、粗糙、疏松的肿瘤。肿瘤大小不一，圆形或形成交织的分枝状。肿瘤初期乳白色，逐渐变成粉红色或褐色，最后变黑褐色，腐烂。高感品种受害严重时地上部也显症状，植株矮化，分枝增多，在腋芽、枝尖、幼芽处均可长出卷叶状癌组织，叶背面出现无叶柄、叶脉的畸形小叶，主茎下部变粗，质脆呈畸形，尖端的花序色淡和顶部叶片褪绿。

病　　原　*Synchytrium endobioticum* 称内生集壶菌或马铃薯癌肿菌，属鞭毛菌亚门真菌。孢子囊堆近球形，内含若干个孢子囊。孢子囊球形，锈褐色，壁具脊突。游动孢子具单鞭毛，球形或洋梨形，合子具双鞭毛，形状如游动孢子，但较大。

发生规律　以休眠孢子囊随癌肿病组织在土壤中越冬，癌肿病组织腐烂后释放出休眠孢子囊到土壤中。翌年在温湿度条件合适时，休眠孢子囊萌发产生游动孢子侵入薯块。潮湿地带和山区适于发病，气候凉爽，雨日频繁，雾多，日照少，土壤湿度大，土壤偏酸性发病重。

防治方法　加强栽培管理，勤中耕，施用净粪，增施磷、钾肥，施用有拮抗作用的放线菌，均能减轻发病。新发病轻微的地块，见病株及时挖出并集中烧毁。

苗期可用 20%三唑酮乳油 1 500 倍液灌根，或苗期、蕾期喷布 20%三唑酮乳油 2 000 倍液，有一定的防治效果。

7.马铃薯青枯病

症　　状　病株稍矮缩，叶片浅绿或苍绿，下部叶片先萎蔫后全株下垂，开始早晚恢复，持续 4~5 天后，全株茎叶全部萎蔫死亡，但仍保持青绿色，横剖可见维管束变褐，湿度大时，切面有菌液溢出。块茎染病后，脐部呈灰褐色水浸状，切开薯块，维管束圈变褐，挤压时溢出白色黏液。

病　　原　*Pseudomonas solanacearum* 称青枯假单胞菌或茄假单胞菌，属细菌。菌体短杆状，单细胞，两端圆，单生或双生，极生 1~3 根鞭毛。革兰氏染色阴性。

发生规律　病菌随病残组织在土壤中越冬，侵入薯块的病菌在窖里越冬，通过灌溉水或雨水传播，从茎基部或根部伤口侵入。一般在 5 月中旬和 9 月中下旬发病较重。田间土壤含水量高、连阴雨或大雨后转晴气温急剧升高发病重。高温、高湿、多雨的地区发病重，秋季多雨，秋马铃薯发病更重。种植带病种薯，连作地，地势低洼，土壤偏酸，易发病。

防治方法　实行与十字花科或禾本科作物 4 年以上轮作，最好与禾本科进行水旱轮作。选择无

病地育苗，采用高畦栽培，避免大水漫灌。选择地势高的地块种植，特别注意深沟排水防涝。

种薯切块时，严格剔除维管束变褐的病薯，所用切刀一定要切一个薯块换一次刀，换下的刀放在0.1%高锰酸钾溶液中消毒，两把刀轮换消毒使用。再利用枯草芽孢菌菌株0702、GP7-13制成粉状制剂对种薯进行处理。

在发病初期，用72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂4 000倍液、或80%乙蒜素乳油1 500倍液、25%络氨铜水剂500倍液、77%氢氧化铜可湿性微粒粉剂400~500倍液、50%百菌通可湿性粉剂400倍液、12%绿乳铜乳油600倍液、47%加瑞农(春雷霉素+王铜)可湿性粉剂700倍液、50%消菌灵可湿性粉剂700倍液、53.8%氢氧化铜悬浮剂1 000倍液、25%青枯灵可湿性粉剂800倍液，每株灌对好的药液300~500ml，隔10天1次，连续灌2~3次。

8.马铃薯其它病害

马铃薯其它病害种类及防治方法见表82。

表82　马铃薯其它病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
马铃薯干腐病	薯块上初生褐色凹陷病斑，后扩大，有同心轮纹，上生灰白色绒状颗粒。内部薯肉变褐，干腐状，空腔	*Fusarium coeruleum* 称深蓝镰孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体或分生孢子在病残组织或土壤中越冬	贮藏前用多菌灵、甲霜灵锰锌等处理薯块
马铃薯茎基腐病	茎基部，形成褐色凹陷坏死斑，湿度高时病斑上产生浅褐色至紫褐色菌丝层	*Rhizoctonia solani* 称立枯丝核菌，属半知菌亚门真菌	以菌核随病薯或遗留在土壤中越冬。春寒、播种后土温低发病较重	福尔马林200倍液、50%异菌脲可湿性粉剂600~800倍液
马铃薯黑胫病	块茎发病始于脐部，向上扩展至全茎，病部黑褐色，横切可见维管束呈黑褐色	*Erwinia carotovora* Subsp. *atroseptica* 称胡萝卜软腐欧文氏菌马铃薯黑胫病亚种，属细菌	病菌在块茎或在田间病薯上越冬。通过线虫、根蛆、雨水、灌溉水传播。高温、高湿有利于发病	72%农用链霉素2 000倍液、50%地噻霉酮500倍液
马铃薯炭疽病	地下根部染病从地面至薯块的皮层组织腐朽，易剥落，侧根局部变褐，须很坏死，病株易拔出	*Colletotrichum coccodes* 称球炭疽菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在种子里或病残体上越冬，借雨水飞溅传播，高温、高湿发病重	36%甲基硫菌灵悬浮剂500倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂800倍液
马铃薯白绢病	薯块上密生白色丝状菌丝，并有棕褐色圆形菜籽状小菌核，切开病薯皮下组织变褐	*Sclerotium rolfsii* 称齐整小核菌，属半知菌亚门真菌	以菌核或菌丝在土中或病残体上越冬。通过雨水、灌溉水等传播蔓延，高温潮湿发病重	50%拌种双可湿性粉剂500倍液、20%甲基立枯磷乳油1 000倍液
马铃薯叶斑病	叶片染病初生黄色至浅褐色圆形病斑，扩展后为黄褐色不规则斑。潮湿条件下，叶背现致密的灰色霉层	*Cercospora concors* 称绒层尾孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分生孢子在病残体中越冬，秋季多雨连作地发病重	75%百菌清可湿性粉剂600倍液、30%碱式硫酸铜悬浮剂400倍液

续表 82

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
马铃薯软腐病	块茎染病多由皮层伤口引起，初呈水浸状，褐色病斑，后薯块呈粥状软腐，干燥后为灰白色粉状	*Erwinia carotovora* Subsp.*carotora* 称胡萝卜软腐欧文氏菌胡萝卜软腐致病变种，属细菌	病原菌在病残体上或土壤中越冬，经伤口或自然裂口侵入，借雨水飞溅或昆虫传播蔓延	12%绿乳铜乳油 600 倍液、47%加瑞农（春雷霉素+王铜）可湿性粉剂 500 倍液、14%络氨铜水剂 300 倍液
马铃薯酸腐病	初在薯块表面产生近圆形浅灰褐色坏死斑，略凹陷，逐渐扩大使内部组织变色腐烂，表面产生很紧密的近圆形白色霉点	*Oospora pustulans* 称马铃薯皮斑卵形孢霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝随病残组织在土壤内存活越冬，高温高湿利于发病	30%土菌消水剂 800 倍液、10%双效灵水剂 1 500 倍液、40%多硫悬浮剂 400 倍液

十三、白菜病虫草害防治策略与农药应用技术

1.白菜霜霉病

分布为害 霜霉病为白菜的主要病害，主要在南方菜区发生为害，以长江流域发生普遍。春季多阴雨，此病发生为害严重，病株率可达 60%以上，显著影响白菜的产量与质量。

症　　状 主要为害叶片。子叶发病时，叶背出现白色霉层，小苗真叶正面无明显症状，严重时幼苗枯死。成株期，叶正面出现灰白色、淡黄色或黄绿色周缘不明显的病斑，后扩大为黄褐色病斑，受叶脉限制而呈多角形或不规则形，叶背密生白色霉层。病斑多时相互连接，使病叶局部或整叶枯死。病株往往由外向内层干枯，严重时植物不能包心。

病　　原 *Peronospora parasitica* 称寄生霜霉，属鞭毛菌亚门真菌。 菌丝无色，不具隔膜，吸器圆形至梨形或棍棒状。孢囊梗单生或 2~4 根束生，无色，无分隔，主干基部稍膨大，顶端 2~5 次分枝。孢子囊无色，单胞，长圆形至卵圆形。卵孢子球形，单孢，黄褐色，表面光滑，胞壁厚，表面皱缩或光滑。

发生规律 以卵孢子在病残组织里、土壤中或附着在种子上越冬，或以菌丝体在留种株上越冬。翌春由卵孢子或休眠菌丝产生的孢子囊萌发芽管。经气孔或表皮细胞间侵入春菜寄主，春白菜收后，病菌以卵孢子在田间休眠两个月后侵入秋白菜。借助风雨传播，使病害扩大和蔓延。 气温忽高忽低，日夜温差大，白天光照不足，多雨露天气，霜霉病最易流行。一般大白菜莲座期至包心期发病重。菜地土壤黏重，低洼积水，大水漫灌，连作菜田和生长前期病毒病较重的地块，霜霉病为害重。

防治方法 早播比晚播发病重，根据当地气候做到适期播种。要施足底肥，增施磷、钾肥。早间苗，晚定苗，适度蹲苗。小水勤灌，雨后及时排水。莲座期采取以促生长为主，及时浇水，满足其生长所需水分。在间苗、定苗时应清除病苗，拉秧后也要把病叶、病株清除出田外深埋或烧毁，并深翻土壤，可减少病菌在田间传播。

种子消毒，用种子重量 0.3%的 25%甲霜灵可湿性粉剂拌种，或用种子重量的 0.4%的 25%甲霜灵可湿性粉剂+50%福美双可湿性粉剂+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂(5:2:1)混合剂拌种。

发病初期可用 72%霜脲锰锌可湿性粉剂 800 倍液、或 72.2%霜霉威水剂 600 倍液、56%霜霉清可湿性粉剂 700 倍液、69%烯酰吗啉锰锌可湿性粉剂 600 倍液、50%甲霜铜可湿性粉剂 600 倍液、90%乙

膦铝可湿性粉剂 500 倍液、70%乙膦铝·锰锌可湿性粉剂 400 倍液、50%烯酰吗啉可湿性粉剂 1 500 倍液、58%甲霜·锰锌可湿性粉剂 500 倍液、52.5%抑快净水分散粒剂 1 500 倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂 600 倍液、90%乙膦铝可湿性粉剂 800 倍液+高锰酸钾 1 000 倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂 800 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、69%烯酰吗啉锰锌+75%百菌清 (1:1)1 000 倍液、50%克菌丹可湿性粉剂 500 倍液等药剂喷雾，每 7~10 天喷 1 次，共喷 2~3 次。

2.大白菜病毒病

分布为害 病毒病是白菜上的重要病害，分布广泛，发生普遍，为害严重。多在夏秋季发病较重。一般病株占 5%~15%，轻度影响生产，严重时病株率可达 20%以上，显著影响产量与质量。

症　　状 苗期被害，叶片出现明脉和沿叶脉褪绿，后变为淡绿与浓绿相间的花叶，叶片皱缩不平，心叶扭曲，生长缓慢，有时叶脉上产生褐色的坏死斑点或条斑。成株期被害，叶片皱缩、凹凸不平，呈黄绿相间的花叶，在叶脉上也有褐色的坏死斑点或条纹，严重时，植株停止生长，矮化，不包心，病叶僵硬扭曲皱缩成团。

病　　原 Turnip mosaic virus(TuMV)称芜菁花叶病毒；Cucumber mosaic virus(CMV)称黄瓜花叶病毒，Tobacco mosaic virus(TMV)称烟草花叶病毒 3 种。

发生规律 病毒在窖藏的白菜、甘蓝的留种株上越冬，或者在田间的寄主植物活体上越冬，还可在越冬菠菜和多年生的杂草的宿根上越冬。第二年春天，主要靠蚜虫把病毒传到春季种植的十字花科蔬菜上。一般高温干旱利于发病，苗期，6 片真叶以前容易受害发病，被害越早，发病越重。6 片真叶以后受害明显减轻。播种早的秋白菜一般发病重，与十字花科蔬菜邻作，管理又粗放，缺水、缺肥的田块，发病也重。

防治方法 深耕细作，彻底清除田边地头的杂草。及时拔除病株。施用充分腐熟的粪肥作为底肥，并增施磷、钾肥，还要及时追肥，氮肥要做到多次少量，前少后多，分次追施，包心球时可每隔 7~8 天喷 1 次 0.3%磷酸二氢钾水溶液叶面肥。根据当地气候适时播种。苗期采取小水勤灌，一般是“三水齐苗，五水定棵”，可减轻病毒病发生。在天旱时，不要过分蹲苗。

发病初期可用 20%病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液、或 0.5%抗毒剂 1 号水剂 300 倍液、20%病毒净可湿性粉剂 500 倍液、20%病毒克星可湿性粉剂 500 倍液、5%菌毒清水剂 500 倍液、20%病毒宁可湿性粉剂 500 倍液、1.5%植病灵水乳剂 1 000 倍液、83 增抗剂 1 000 倍液等药剂喷雾。每隔 5~7 天喷 1 次，连续 2~3 次。

3.白菜黑斑病

分布为害 近年为害呈上升趋势，成为白菜生产上的重要病害，分布广泛，发生普遍，以秋季多雨发病严重。一般发病率 10%~30%，重病地块 100%发病，对产量有明显影响，损失可达 50%以上。

症　　状 叶片发病多从外叶开始，病斑圆形，褐色或深褐色，有明显的同心轮纹，周缘有时有黄色晕圈，在高温高湿的条件下病部穿孔，发病严重的，病斑汇合成大的斑块，导致半叶或整叶枯死。茎和叶柄上病斑成纵条状，暗褐色，稍凹陷。花梗和种荚上病斑褐色，形状、大小不定。潮湿时病斑上产生黑色霉状物。

病　　原 *Alternaria brassicae* 称芸薹链格孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗榄褐色，不常分枝。分生孢子单生，孢身具 5~12 个横隔膜，若干纵隔膜，灰榄褐色，喙具 1~6 个横隔膜，孢身至喙渐细。

发生规律 以菌丝体或分生孢子在病残体或种子上或冬贮菜上越冬。翌年产生出孢子从气孔或直接穿透表皮侵入，借助风雨传播。在春夏季，侵染油菜、菜心、小白菜、甘蓝等十字花科蔬菜，秋季传播到大白菜上为害或形成灾害。在我国南方的一些地区周年均可发生，辗转为害，无明显越冬期。秋播大白菜初发期在 8 月下旬至 9 月上旬。病害流行与 9 月下旬至 10 月上旬连阴雨持续时间长短有

关，多雨病害即有可能流行。播种早，密度大，地势低洼，管理粗放，缺水缺肥，植株长势差，抗病力弱，一般发病重。

防治方法 施足底肥，要施经过腐熟的优质有机肥，并增施磷、钾肥，有条件的地方，还可采用配方施肥，使植株长势好，可提高植株的抗病能力。病叶、病残体要及时清除出田外深埋或烧毁。

种子消毒：从无病种株上留种，用种子重量0.3%的50%异菌脲可湿性粉剂拌种，或用种子重量0.4%的50%福美双可湿性粉剂拌种。

发病初期，可用50%异菌脲可湿性粉剂1 000倍液、50%腐霉利可湿性粉剂800倍液、50%福美双可湿性粉剂500倍液、40%灭菌丹可湿性粉剂400倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂400倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、50%多菌灵可湿性粉剂500倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂600倍液、40%乙·扑可湿性粉剂600倍液、50%双·扑可湿性粉剂800倍液、80%乙蒜素乳油500~1 000倍液、1.5%多抗霉素可湿性粉剂500~1 000倍液、2%春雷霉素250~300倍液、40%克菌丹可湿性粉剂400倍液、75%百菌清可湿性粉剂+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂(1:1)800~1 000倍液，或40%三唑酮多菌灵可湿性粉剂800~1 000倍液，如同时加入0.2%磷酸二氢钾或叶面宝8 000倍液，防效更佳。间隔7~10天喷1次，连喷3~4次。

4.**白菜黑腐病**

分布为害 黑腐病为白菜的主要病害，分布很广，发生普遍，保护地、露地都可发病，以夏秋高温多雨季发病较重。一般病株率20%左右，轻度影响白菜生产，病重时病株率达100%，显著影响白菜产量与品质。

症　　状 白菜各个时期都会发病。幼苗子叶发病，边缘水浸状，根髓部变黑，迅速枯死。成株期从叶片边缘出现病变，逐渐向内扩展，形成“V”字形黑褐色病斑，周围变黄，与健部界线不明显。病斑内网状叶脉变为褐色或黑色。叶柄发病，沿维管束向上发展，可形成褐色干腐，叶片歪向一侧，半边叶片发黄。短缩茎腐烂，维管束变色，有一圈黑色小点，严重的髓部中空，变黑干腐。严重发病植株多数叶片枯死或折倒。

病　　原 *Xanthomonas campestris* pv.*campsetris* 属黄单胞杆菌甘蓝黑腐黄单胞菌黑腐致病变种细菌。菌体杆状，极生单鞭毛，无芽孢，有荚膜，菌体单生或链生，革兰氏染色阴性。

发生规律 病原细菌随种子和田间的病株残体越冬，也可在采种株或冬菜上越冬。带菌种子是最重要的初侵染来源。春季通过雨水、灌溉水、昆虫或农事操作传播带到叶片上，经由叶缘的水孔、叶片的伤口、虫伤口侵入。最适感病的生育期为莲座期到包心期。暴风雨后往往大发生。易于积水的低洼地块和灌水过多的地块发病多。在连作、施用未腐熟农家肥，以及害虫严重发生等情况下，都会加重发病。

防治方法 清洁田园，及时清除病残体，秋后深翻，施用腐熟的农家肥。适时播种，合理密植。及时防虫，减少传菌介体。合理灌水，雨后及时排水，降低田间湿度。减少农事操作造成的伤口。

种子消毒，用温汤浸种法处理时，种子先用冷水预浸10分钟，再用50℃热水浸种25~30分钟。药剂处理可用45%代森铵水剂300倍液、或77%氢氧化铜悬浮剂800倍液、20%喹菌酮1 000倍液浸种，浸种时间20分钟，浸种后的种子要用水充分冲洗后晾干播种。还可用50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂或50%福美双可湿性粉剂，按种子重量0.4%药量拌种。

发病初期及时喷药防治，可选用77%氢氧化铜可湿性粉剂500~800倍液、72%农用链霉素可溶性粉剂4 000~5 000倍液、20%喹菌酮可湿性粉剂1 000倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂1 000倍液、氯霉素50~100mg/kg、14%络氨铜水剂350倍液等。间隔7~10天喷1次，共喷2~3次，各种药剂应交替施用。也可使用以上有效药剂灌根防治。

5.白菜软腐病

分布为害 软腐病为白菜的常发性病害，全国均有分布，发病严重时发病率可达20%以上。

症　　状 多从包心期开始发病，病部软腐，有臭味。发病初时外叶萎蔫，继之叶柄基部腐烂，病叶瘫倒，露出菜球。也有的茎基部腐烂并延及心髓，充满黄色黏稠物。也有少数菜株外叶湿腐，干燥时烂叶干枯呈薄纸状紧裹住菜球，或菜球内外叶良好，只是中间菜叶自边缘向内腐烂。

病　　原 *Erwinia carotovora* subsp.*carotovora* 称胡萝卜软腐欧文氏菌胡萝卜软腐致病型，属细菌。在培养基上的菌落灰白色，圆形或不定形；菌体短杆状，周生鞭毛2~8根，无荚膜，不产生芽孢，革兰氏染色阴性。

发生规律 病原菌随带菌的病残体、土壤、未腐熟的农家肥中越冬，成为重要的初侵染菌源。通过雨水、灌溉水、肥料、土壤、昆虫等多种途径传播，由伤口或自然裂口侵入，不断发生再侵染。多在包心以后严重发生。高温多雨有利于软腐病发生。高垄栽培不易积水，土壤中氧气充足，有利于根系和叶柄基部愈伤组织形成，可减少病菌侵染。

防治方法 病田避免连作，换种豆类、麦类、水稻等作物。清除田间病残体，精细翻耕整地，暴晒土壤，促进病残体分解。避免因早播造成包球期的感病阶段与雨季相遇。避免在低洼黏重土地上种植白菜，不要大水漫灌，雨后及时排水。增施基肥，施用净肥，及时追肥。及时防治地下害虫以及其他害虫，减少虫伤口。发现病株后及时挖除，病穴撒石灰消毒。

种子消毒，用1%农抗751粉剂以种子量的2%拌种。

发病初期及时喷药防治，喷药要周到，特别要注意喷到近地表的叶柄和茎基部。有效药剂有72%农用链霉素可溶性粉剂1 000~3 000倍液、20%喹菌酮可湿性粉剂1 000倍液，或77%氢氧化铜可湿性粉剂800倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂1 000倍液、14%络氨铜水剂400倍液、新植霉素1 000~2 000倍液、2%春雷霉素水剂250~300倍液。药剂宜交替施用，隔7~10天1次，连续喷2~3次。重点喷洒病株基部及地表，使药液流入菜心效果为好。

6.白菜炭疽病

分布为害 炭疽病为白菜的重要病害，分布广泛，长江流域发病较重。一般病株率10%~30%，重病地块常达50%以上。

症　　状 主要为害叶片和叶柄。叶片染病，病斑中央白色，边缘褐色的水渍状近圆形，稍凹陷，后期病斑白色至灰白色半透明纸状，易破裂穿孔。叶柄或叶脉染病，多形成椭圆形或梭形病斑，显著凹陷，黄褐至灰褐色，边缘色深，有的向两端开裂。病害严重时整片叶和整个叶柄病斑密布，相互连接成不规则大斑，短期内使叶片萎黄枯死。潮湿时在病部产生淡红色黏稠状物。

病　　原 *Colletotrichum higginsianum* 称希金斯刺盘孢，属半知菌亚门真菌。菌丝无色透明，有隔膜。分生孢子盘很小，散生，子座埋生或大部分埋于寄主表皮下，暗褐色。刚毛散生于分生孢子盘中，数量较少，具1~3个隔膜，基部膨大，色深，顶端较尖，色淡，正直或微弯。分生孢子梗无色单胞，倒锥形，顶端较狭。分生孢子无色，单胞，圆柱形至梭形，或星月形，两端钝圆，内含颗粒物。

发生规律 以菌丝体随病残体在土壤中越冬，种子也能带菌。在田间经雨滴飞溅和风雨传播，从伤口或直接穿透表皮侵入，在北方早熟白菜先发病。7~9月高温多雨，或降雨次数多发病较重。一般早播白菜，种植过密或地势低洼，通风透光差，管理粗放，植株生长衰弱的地块发病重。

防治方法 重病地与非十字花科蔬菜进行2年轮作。适时晚播，施足粪肥，增施磷、钾肥，合理灌水，雨后及时排水。注意田园清洁，收后深翻土地。

种子消毒，可用50℃温水浸种15分钟，或用种子重量0.4%的50%多菌灵可湿性粉剂，或25%炭特灵可湿性粉剂拌种消毒。也可用种子重量0.3%的25%咪鲜胺锰络合物可湿性粉剂拌种。

发病初期及时用25%咪鲜胺乳油1 000倍液、或50%咪鲜胺锰络合物可湿性粉剂1 500倍液、60%炭疽灵可湿性粉剂700倍液、40%炭克可湿性粉剂800倍液、1%多氧清水剂300倍液、50%混杀硫悬浮剂500倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂800倍液、25%溴菌腈可湿性粉剂500倍液、2%武夷霉素水剂200倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液+75%百菌清可湿性粉剂1 000倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂1 000倍液、50%多菌灵可湿性粉剂500倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、30%苯噻硫氰乳油2 000倍液、25%丙环唑乳油1 000倍液、40%多硫悬浮剂400倍液、2%春雷霉素水剂600倍液、47%加瑞农(春雷霉素+王铜)可湿性粉剂600~800倍液,对水均匀喷施,间隔7~10天防治1次,视病情防治1~3次。

7.白菜细菌性角斑病

症　　状 主要为害叶片,起初在叶背上产生呈水浸状稍凹陷的斑点,受到叶脉的限制而呈不规则形的角斑。在叶子正面则出现呈油渍状的黄褐色病斑。湿度大时,叶背病斑分泌出乳白色菌脓,干燥时,病斑呈白色膜状,后来病部开裂,呈穿孔状。

病　　原 *Pseudomonas syringae* pv.*syringae van* 称假单胞杆菌丁香假单胞白菜斑点病致病变种细菌。菌体短杆状,具1~4根极生鞭毛,革兰氏染色阴性。

发生规律 病菌主要在种子上或随病残体在土壤中越冬。借风雨、昆虫、农事操作等传播蔓延,从伤口或气孔、水孔侵入,进行再侵染。夏秋露地种植发病严重,苗期至莲座期阴雨,或降雨天气多,雨后易发病蔓延。重茬地,或地势低洼,肥料缺乏,植株衰弱,抵抗力差,或管理不善,造成植株伤口多,一般发病重。

防治方法 加强田间管理,发现病叶、病残体及时带出田外深埋或烧毁,减少病菌在田间传播。管理时要小心,切勿损伤植株,防止造成伤口。有害虫为害时,要及时防治。雨后及时排水,降低田间湿度,可减轻发病。

种子消毒,用45%代森铵水剂300倍液浸种15分钟。

发病初期,可用50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂700倍液、77%氢氧化铜可湿性微粒粉剂600倍液、新植霉素1 000~3 000倍液、14%络氨铜350倍液、47%加瑞农(春雷霉素+王铜)可湿性粉剂600倍液、12%绿乳铜乳油800倍液、72%农用链霉素可溶性粉剂1 000~3 000倍液、1%中生霉素水剂100~150倍液,每7天喷1次,连喷3~4次。其中铜制剂对白菜易产生药害,使用时应注意。

8.白菜根肿病

症　　状 只为害根部,苗期即可受害,严重时幼苗枯死。成株期,植株矮小,生长缓慢,基部叶片变黄萎蔫呈失水状,严重时枯萎死亡。主、侧根和须根形成大小不等的肿瘤,初期肿瘤表面开始光滑,后变粗糙,进而龟裂。

病　　原 *Plasmodiophora brassicae* 称根肿菌芸薹根肿菌,属鞭毛菌亚门真菌。休眠孢子囊球形、单胞、无色或略带灰色,在寄主细胞内密集呈鱼卵块状。休眠孢子囊萌发产生游动孢子。游动孢子具有双鞭毛,能在水中作短距离游动,静止后呈变形体状。

发生规律 以休眠孢子囊在土壤中存活,或黏附在种子上越冬,在田间主要靠雨水、灌溉水、昆虫和农具传播,远距离传播则主要靠大白菜病根或带菌泥土的转运。萌发产生游动孢子侵入寄主,经10天左右根部长出肿瘤。土壤偏酸性,连作地、低洼地、"水改旱"菜地病情较重。

防治方法 重病地要和非十字花科蔬菜实行6年以上轮作,并要铲除杂草,尤其是要铲除十字花科杂草。收菜后彻底清除病根,集中销毁。在低洼地或排水不良的地块栽培大白菜,要采用高畦或垄的栽培形式。酸性土壤应适量施用石灰,将土壤酸碱度调节至微碱性。

土壤消毒,播前使用硫酸铜3~5kg/亩,消毒苗床土壤。或用70%五氯硝基苯可湿性粉剂2~3kg/亩,

加细土 50kg 拌成药土，播前沟施或穴施。

发病初期，可用 70%五氯硝基苯可湿性粉剂 800 倍液、或 50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 500 倍液灌根，每株用药液 300~500ml。或于病穴及四周撒生石灰或浇 15%石灰乳浇根。

9.白菜其他病害

白菜其他病害种类及防治方法见表 83。

表 83　白菜其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
白菜褐腐病	病斑呈不规则形，周缘不明显，褐色或黑褐色，凹陷。湿度大时病斑上出现淡褐色蛛网状菌丝	*Rhizoctonia solani* 称立枯丝核菌，属半知菌亚门	以菌核随病残体在土壤中越冬，借雨水、灌溉水、农具及带菌肥料传播，田间积水或土壤湿度过大时易发病	72.2%霜霉威水剂 600 倍液、15%恶霉灵可湿性粉剂 500 倍液、14%络氨铜可湿性粉剂 400 倍液
白菜立枯病	茎基部产生水渍状浅褐色坏死小点，后扩展成椭圆形至不定形凹陷坏死斑，绕茎一周致幼苗萎蔫枯死	*Rhizoctonia solani* 称立枯丝核菌，属半知菌亚门真菌	菌丝和菌核在土壤或病残体内越冬，借气流和浇水传播。土壤温度过高过低、土质黏重、潮湿等均有利于病害发生	5%井冈霉素水剂 1 000 倍液、1.5%多抗霉素可湿性粉剂 150~200 倍液
白菜白锈病	在叶片正面产生初为褪绿小点，边缘不明晰，后成黄色病斑，最后呈褐色坏死	*Albugo candida* 称白锈菌，属鞭毛菌亚门真菌	以菌丝体随病残组织或种株越冬。通过气流或雨水传播，低温高湿发病重	72.2%霜霉威水剂 600~800 倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂 800 倍液
白菜白斑病	叶片上产生灰褐色的小斑点，后来扩展成圆形、近圆形或卵圆形的病斑，中央灰白色，周围有污绿色晕圈	*Cercosporella albo-maculans* 称白斑小尾孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝或菌丝块附在地表的病叶上生存或以分生孢子黏附在种子越冬，翌年借雨水飞溅传播，多雨的秋季发病重	50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 500 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 600 倍液
白菜细菌性叶斑病	叶片产生圆形或不规则形病斑，黄褐色或灰褐色，边缘颜色较深，呈油浸状	*Pseudomonas cichoric* 称菊苣假单胞杆状细菌	病菌在种子上或随病残体在土壤中越冬，借雨水或灌溉水传播，莲座期至包心期为感病期	72%农用硫酸链霉素 4 000 倍液、14%络氨铜水剂 350 倍液、60%百菌通可湿性粉剂 600 倍液
白菜菌核病	多从菜帮基部发病，病部腐烂，表面长出白色棉絮状菌丝体和黑色菌核	*Sclerotinia sclero-tiorum* 称核盘菌，属子囊菌亚门真菌	菌核在土壤中或混在种子间越冬。借气流传播，春、秋两季多雨潮湿时发病重	50%腐霉利可湿性粉剂 1 000 倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 000 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液
白菜褐斑病	叶片初生水浸状圆形或近圆形小斑点，扩展后呈浅黄白色	*Cercospora brassici-cola* 称芸薹生尾孢霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝块在病残体上或随病残体在土壤中越冬，借气流传播，偏施氮肥，黏重、排水不良地块发病重	70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 700 倍液、40%灭病威可湿性粉剂 800 倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂 500 倍液
白菜根缢缩病	茎基部呈水浸状，缢缩，倒伏，呈猝倒状	*Aphanomyces raphani* 属子囊菌亚门真菌	以藏卵器和菌丝体在土壤中越冬，随雨水、灌溉水水流传播	72.2%霜霉威可湿性粉 800 倍液、15%恶霉灵可湿性粉剂 600 倍液

10.甜菜夜蛾

分　　布　甜菜夜蛾(*Laphygma exigua*)属鳞翅目夜蛾科,分布全国大部分地区。近年该虫在河南、河北、山东、安徽等地发生为害呈上升趋势。为害日趋严重,一般减产20%~30%,严重的高达50%。

为害特点　初孵幼虫食叶肉,留下表皮,呈透明小孔,3龄后吃成孔洞或缺刻,严重时成网状,致使幼苗死亡,造成缺苗断垄,甚至毁种。

形态特征　成虫体长8~10mm,翅展19~25mm。体灰褐色,头、胸有黑点。前翅灰褐色,基线仅前段可见双黑纹;内横线双线黑色,波浪形外斜;剑纹为一黑条;环纹粉黄色,黑边;肾纹粉黄色,中央褐色,黑边;中横线黑色,波浪形;外横线双线黑色。后翅白色,翅脉及缘线黑褐色。卵圆球状,白色,外面覆有雌蛾脱落的白色绒毛。老熟幼虫体色变化很大,由绿色、暗绿色、黄褐色、褐色至黑褐色,背线有或无,颜色亦各异。蛹体黄褐色。

发生规律　山东、江苏及陕西关中地区,一年发生4~5代,北京年发生5代,湖北5~6代,江西6~7代,江苏、南京、河南、山东,以蛹在土室内越冬,江西南昌、湖南以蛹越冬为主,并有少数未老熟幼虫在杂草或土缝中越冬,亚热带和热带地区全年可生长繁殖,在广州无明显越冬现象,终年繁殖为害。一年之中,在华北地区则以7~8月为害较重。7月下旬至8月中旬为第1代,8月下旬至9月下旬进入第2代,8月上旬是第一代幼虫为害盛期。

防治方法　早春地埂、地头、地沟、渠背及撂荒地杂草是甜菜夜蛾的虫源地和多数苗期及生长期害虫的前期寄主,早期产卵、栖息场所。晚秋或初冬翻耕土壤,消灭越冬蛹。

甜菜夜蛾具较强的抗药性,且低龄时结网在心叶中为害,给防治带来一定的困难。因而在防治时,应掌握在幼虫2龄期以前,喷药时要注意喷施到心叶中去。可用90%晶体敌百虫1 000~2 000倍液、50%辛硫磷乳油500~1 000倍液、50%杀螟硫磷乳油800倍液、50%丙溴磷乳油1 000倍液、25%亚胺硫磷乳油800倍液、48%毒死蜱乳油1 000~2 000倍液、5%氟啶脲乳油1 500倍液、20%虫螨腈悬浮剂1 000倍液、25%唑蚜威乳油1 000~1500倍液、5%氟虫腈悬浮剂2 000倍液、20%除虫脲悬浮剂1 000倍液、5%氟虫脲乳油1 000~2 000倍液、2.5%多杀霉素悬浮剂1 000~1 500倍液、20%虫酰肼悬浮剂1 000~1 500倍液、10%氯氰菊酯乳油1 500倍液、40%乙酰甲胺磷乳油500~1 000倍液、20%灭幼脲1号胶悬剂500~1 000倍液、20%氰戊菊酯乳油500~1 000倍液、2.5%高效氟氯氰菊酯乳油2 000倍液等药剂喷雾防治。每7~10天一次,连喷2~3次。

11.大猿叶虫

分　　布　大猿叶虫(*Phaedon brassicae*)属鞘翅目叶甲科,分布在内蒙古、东北、甘肃、青海、河北、山西、山东、陕西、江苏及华南、西南各省。

为害特点　成、幼虫喜食菜叶,在叶背或心叶内食叶成缺刻或孔洞,严重的成网状,只剩叶脉。成虫常群聚为害。

形态特征　成虫体长4.7~5.2mm,宽约2.5mm,长椭圆形,末端略尖,蓝黑色,略具金属光泽;体腹面沥青色,跗节稍带棕色;小盾片光亮无点刻,半圆形;鞘翅上具极粗深的皱状刻点。卵长椭圆形,表面光滑。末龄幼虫头黑色,具光泽,体灰黑色略带黄色,各节上的肉瘤大小不等。蛹半球状,黄褐色,腹部各节侧面各具黑色短小刚毛1丛,腹部末端有叉状突起1对。

发生规律　长江以北年生2代,长江流域2~3代,广西5~6代,以成虫在菜田土缝、表土层枯枝落叶下越冬。翌年4月开始活动,迁往春油菜地为害、交配和产卵。5月第1代幼虫发生,为害期1个月,5月中旬即见第1代成虫。8~9月间开始种植秋菜时,成虫外出交配产卵,发生2代幼虫,为害白菜、萝卜、甘蓝等,10月后老熟后落地入土筑土室化蛹越冬。每年4~5月、9~10月有两次为害高峰。

防治方法 收获后及时清洁田园，消灭越冬越夏成虫。成虫越冬前，在田间、地埂、畦埂处堆放菜叶杂草，引诱成虫，集中杀灭。

在卵孵化盛期，喷施5%氟虫脲乳油1 000~2 000倍液、40%水胺硫磷乳油1 000~2 000倍液、50%乐果乳油1 000倍液、25%喹硫磷乳油1 000~2 000倍液、50%辛硫磷乳油800~1500倍液。虫口数量大时，在卵孵初期和盛期各喷药1次。

12.**菜叶蜂**

分　　布 菜叶蜂(*Athalia* spp.)属膜翅目叶蜂科，我国为害十字花科蔬菜的菜叶蜂主要有：黄翅菜叶蜂(*Athalia rosae japonensis*)、黑翅菜叶蜂(*A.lugens proxima*)等均属膜翅目，叶蜂科。黄翅菜叶蜂分布在全国各地；黑翅菜叶蜂分布在江苏、安徽、浙江、江西、福建、台湾、四川、云南等省。

为害特点 幼虫为害叶片成孔洞或缺刻，为害留种株花和嫩荚，少数咬食根部，虫口密度大时，仅几天即可造成严重损失。

形态特征 黄翅菜叶蜂：成虫体长6~8mm，头部和中、后胸背面两侧为黑色，其余橙蓝色，但胫节端部及各跗节端部为黑色；翅基半部黄褐色，向外渐淡至翅尖透明，前缘有一黑带与翅痣相连；卵近圆形，卵壳光滑，初产时乳白色，后变淡黄色。幼虫头部黑色，胴部蓝黑色，各体节具很多皱纹及许多小突起。蛹头部黑色，蛹体初为黄白色，后转橙色。

黑翅菜叶蜂：成虫体长6.4~7.8mm，体黑有光泽，头、触角黑色，唇基、上唇黄色，胸部除前胸背板中央有1黑斑隐在头后，中胸后背板、小盾附器、后小盾片黑色外，余橙黄色。翅烟黑色，半透明，足黄色。

发生规律 黄翅菜叶蜂：在北方年生5代，以预蛹在土中茧内越冬。第1代5月上旬~6月中旬，第2代6月上旬~7月中旬，第3代7月上旬~8月下旬，第4代8月中旬~10月中旬。老熟幼虫入土筑土茧化蛹越冬，每年春、秋呈两个发生高峰，以秋季8~9月最为严重。

黑翅菜叶蜂年生代数不详。在西藏以末龄幼虫在杂草根部、石块下、菜地旁缝隙中吐丝结茧越冬。

防治方法 蔬菜收获后要及时中耕、除草，使虫茧暴露或破坏，能减少虫源。易受害的油菜、白菜、萝卜等应尽力早播，躲过幼虫大发生期或植株已长大，可减轻受害。秋季深耕，杀死越冬幼虫。

在幼虫发生期，喷洒90%敌百虫晶体1 000倍液、或80%敌敌畏乳油1 000倍液、50%辛硫磷乳油1 000~1 500倍液、35%伏杀磷乳油1 000~2 000倍液、50%马拉硫磷乳油1 000倍液、20%氰戊菊酯乳油、2.5%溴氰菊酯乳油1 000~2 000倍液、10%氯氰菊酯乳油1 000~2 000倍液、5.7%百树菊酯乳油1 000~1 500倍液，药效可维持20多天，均可杀死幼虫。

13.**同型巴蜗牛**

分　　布 同型巴蜗牛(*Bradybaena similaris*)分布我国黄河流域、长江流域及华南各省。

为害特点 初孵幼螺取食叶肉，留下表皮，稍大个体则用齿舌将叶、茎舐磨成小孔或将其吃断，严重者将苗咬断，造成缺苗。

形态特征 成虫体形与颜色多变，扁球形，成体爬行时体长约33mm，体外一扁圆形螺壳，具5~6个螺层，顶部螺层增长稍慢，略膨胀，螺旋部低矮，体部螺层生长迅速，膨大快。头发达，上有2对可翻转缩回之触角。壳面红褐色至黄褐色，具细致而稠密生长线。卵圆球状，初乳白后变浅黄色，近孵化时呈土黄色，具光泽。幼贝体较小，形似成贝。

发生规律 1年发生1代，以成贝、幼贝在菜田、绿肥田、灌木丛及作物根部、草堆石块下及房前屋后等潮湿阴暗处越冬，壳口有白膜封闭。第2年3月初逐渐开始取食，4~5月间成贝交配产卵，可为害多种植物幼苗。夏季干旱或遇不良气候条件，便隐蔽起来，常常分泌黏液形成蜡状膜将口封住，暂

时不吃不动。干旱季节过后，又恢复活动继续为害，最后转入越冬状态。每年以4~5月和9月的产卵量较大。11月下旬进入越冬状态。

防治方法 采用清洁田园、铲除杂草、及时中耕、排干积水等措施。秋季耕翻，使部分越冬成贝、幼贝暴露于地面冻死或被天敌啄食，卵被晒爆裂。用树叶、杂草、菜叶等在菜田做诱集堆，天亮前集中捕捉。撒石灰带保苗，在沟边、地头或作物间撒石灰带，用生石灰50~75kg/亩，保苗效果良好。

药剂防治，常用的药剂有四聚乙醛、贝螺杀等。一般每亩用6%四聚乙醛颗粒剂0.5~0.7kg与10~15kg细干土混合，均匀撒施，或与豆饼粉或玉米粉等混合作成毒饵，于傍晚施于田间垄上诱杀。当清晨蜗牛未潜入土时，用70%贝螺杀1 000倍液，或灭蛭灵或硫酸铜800~1 000倍液，或氨水70~100倍液，或1%食盐水喷洒防治。或用6%密达颗粒剂667g/亩。

14.**野蛞蝓**

分　　布 野蛞蝓(*Agriolimax agrestis*)，主要分布于江南各省(区)及河南、河北、新疆、黑龙江等地，近年来北方塑料大棚内常有发生。

为害特点 取食叶片成孔洞，受害作物叶片被刮食，并被其排泄的粪便污染，使菌类易侵入而致菜叶腐烂。

形态特征 成虫体伸直时体长30~60mm，长梭型，柔软、光滑而无外壳，体表暗黑色、暗灰色、黄白色或灰红色。触角2对，暗黑色，下边一对短，约1mm，称前触角，有感觉作用；上边一对称后触角，端部具眼。体背前端具外套膜，边缘卷起，其内有退化的贝壳，上有明显的同心圆线，即生长线。黏液无色。卵椭圆形，韧而富有弹性，白色透明可见卵核，近孵化时色变深。幼虫初孵幼虫淡褐色；体形同成体。

发生规律 1年发生2~6代，世代重叠，以成体、幼体在作物根部湿土下冬眠。在南方于4~6月和9~11月活动为害，亦为产卵繁殖盛期，在北方7~9月间为害较重。野蛞蝓怕光照，在强烈日光下2~3小时即被晒死，多在晚上6时以后活动为害，晚上10~11时达到高峰，清晨日出时已陆续潜入土中或隐蔽处。

防治方法 提倡地膜覆盖栽培，清洁田园、铲除杂草、及时中耕、排干积水，秋季耕翻，

发生初期，用四聚乙醛配成含有效成分2.5%~6%的豆饼粉或玉米粉等毒饵，于傍晚施于田间垄上诱杀。或用8%灭蛭灵或10%多聚乙醛颗粒剂2kg/亩撒于田间。当清晨蜗牛未潜入土时，用灭蛭灵或硫酸铜800 ~1 000倍液，或氨水70~100倍液，或1%食盐水喷洒防治。

提倡施用6%密达杀螺颗粒剂，用药0.5~0.6kg/亩，拌细砂5~10kg，均匀撒施，用药时间以种子发芽时或苗期为害初期为宜，最好在雨后或傍晚。施药后24小时内如遇大雨，药粒易冲散，需酌情补施。

15.**白菜各生育期病虫草害防治策略与农药应用技术**

(1)*苗期农药复配防治技术* 在白菜幼苗期，白菜立枯病、霜霉病、黑腐病、病毒病、根肿病、炭疽病等病害经常发生，需要尽早的施药预防，减轻后期为害。因此，播种期和幼苗期是病虫草害防治的关键时期，同时也是培育壮苗、保证生产的一个重要时期。

播种前，可通过种子处理或土壤处理预防病虫害的发生。可用种子重量0.3%的25%甲霜灵可湿性粉剂拌种，或用种子重量的0.4%的35%甲霜灵+50%福美双+70%硫菌灵(5:2:1)混合剂拌种，预防霜霉病，兼治黑斑病。用45%代森铵水剂300倍液，或77%氢氧化铜悬浮剂800倍液，或20%喹菌酮1 000倍液浸种，浸种时间20分钟，浸种后的种子要用水充分冲洗后晾干播种，防治黑腐病。或用种子重量0.4%的50%多菌灵可湿性粉剂，或25%炭特灵可湿性粉剂或，种子重量0.3%的25%咪鲜胺锰络化合物可湿性粉剂拌种预防治炭疽病。

土壤处理，播前使用硫酸铜 3~5kg/亩，或 72%霜脲· 锰锌可湿性粉剂 2~3kg/亩消毒苗床土壤。或用 70%五氯硝基苯可湿性粉剂 2~3kg/亩，加细土 50kg 拌成药土，播前沟施或穴施。防治根肿病。

对于一些地下害虫发生严重的地块，可用 90%晶体敌百虫 100~150g/亩，对少量水后拌细土 15~20kg，制成毒土，均匀撒在播种沟内。或用 50%辛硫磷乳油或 25%喹硫磷乳油按种子重量的 0.2%拌种。

白菜苗床、或覆膜直播田墒情较好、土质肥沃，有利于杂草的发生，如不及时的进行杂草防治，将严重影响幼苗生长；同时，地膜覆盖后田间白天温度较高，昼夜温差较大，会增加除草剂药害的程度。应注意选择除草剂品种和施药方法。

在播后芽前，用 33%二甲戊乐灵乳油 75~120ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，或用20%敌草胺乳油 120~150ml/亩、或 50%乙草胺乳油 75~100ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 100~150ml/亩、72%异丙草胺乳油 100~150ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和部分阔叶杂草。如果药量过大、田间过湿，特别是遇到持续低温多雨条件下会影响蔬菜发芽出苗；严重时，会出现缺苗断垄现象。

白菜田也可以育苗移栽，在移栽前施用封闭性除草剂基本上可以保持整个生长季节没有杂草为害。移栽前喷施土壤封闭性除草剂，移栽时尽量不要翻动土层或尽量少翻动土层。除草剂品种和施药方法如下：33%二甲戊乐灵乳油，以 150~200ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，或 20%敌草胺乳油 300~400ml/亩、50%乙草胺乳油 150~200ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 175~250ml/亩、72%异丙草胺乳油 175~250ml/亩，对水 40kg 均匀喷施。对于墒情较差、或沙土地，可以用 48%氟乐灵乳油 150~200ml/亩、或 48%地乐胺乳油 150~200ml/亩，施药后及时混土 2~3cm，该药易于挥发，混土不及时会降低药效。对于一些老菜田，特别是长期施用除草剂的菜田，铁苋、马齿苋等阔叶杂草较多，可以用 33%二甲戊乐灵乳油 100~150ml/亩、或 20%敌草胺乳油 200~250ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 150~200ml/亩、72%异丙草胺乳油 150~200ml/亩，加上 50%扑草净可湿粉 100~150g/亩或 24%乙氧氟草醚乳油 20~30ml/亩，对水 40kg/亩均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草。生产中应均匀施药，不宜随便改动配比，否则易发生药害。

(2)*生长期农药复配防治技术* 白菜进入生长期，各种病虫害开始侵入，并迅速扩展，发生严重，要及时的喷药防治，控制病虫害的扩展。还可喷施多种调节剂促进生长，提高抗病能力。

这一时期的病害发生严重的有霜霉病、病毒病、黑腐病、黑斑病、炭疽病、软腐病等。若某单一病害发生时，可参考前述防治方法及时的防治。在黑斑病与霜霉病混发时，可选用 70%乙膦·锰锌可湿性粉剂 500 倍液，或 58%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂 500 倍液等药剂喷雾。在软腐病和霜霉病或黑斑病混发时，选用硫酸链霉素 80~150mg/kg，加 70%代森锰锌可湿性粉剂 400~500 倍液。在软腐病和白斑病混发时，可喷洒硫酸链霉素 80~15mg/kg，加 25%多菌灵可湿性粉剂 400~500 倍液。

这一时期甜菜夜蛾、甘蓝夜蛾、小菜蛾、蜗牛、菜叶蜂、野蛞蝓等为害严重。对于甜菜夜蛾、甘蓝夜蛾、小菜蛾等害虫，可喷施 90%晶体敌百虫 1 500~2 000 倍液、50%辛硫磷乳油 500 倍液、25%亚胺硫磷乳油 800 倍液、5%氟啶脲乳油 1 500 倍液、5%氟虫腈悬浮剂 2 000 倍液，10%氯氰菊酯乳油 1 500 倍液、40%乙酰甲胺磷乳油 1 000 倍液、2.5%高效氟氯氰菊酯乳油 2 000 倍液等药剂。同时兼治菜叶蜂。间隔 7~10 天一次，连喷 2~3 次。要注意将药液喷到叶片正反面，防止漏喷，并注意轮换用药，以提高防效。防治蜗牛、野蛞蝓等害虫，可用 6%四聚乙醛颗粒剂 0.5~0.7kg 与 10~15kg 细干土混合，均匀撒施；或用 70%贝螺杀 1 000 倍液，或灭蛭灵或硫酸铜 800~1 000 倍液，或氨水 70~100 倍液，或 1%食盐水喷洒防治。

对于前期未能采取化学除草或化学除草失败的白菜田，应在田间杂草基本出苗、且杂草处于幼

苗期时及时施药防治。白菜田防治一年生禾本科杂草，如稗、狗尾草、野燕麦、马唐、虎尾草、看麦娘、牛筋草等，应在禾本科杂草 3~5 叶期，可以用 5%精喹禾灵乳油 50~75ml/亩，或 15%精吡氟禾草灵乳油 50~100ml/亩、12.5%烯禾定乳油 50~100ml/亩、10.5%高效吡氟乙草灵乳油 50ml/亩等，加水 25~30kg 配成药液喷于茎叶。在气温较高、雨量较多地区，杂草生长幼嫩，可适当减少用药量；相反，在气候干旱、土壤较干地区，杂草幼苗老化耐药，要适当增加用药量。防治一年生禾本科杂草时，用药量可稍减低；而防治多年生禾本科杂草时，用药量应适当增加。

十四、甘蓝病虫草害防治策略与农药应用技术

1.**甘蓝霜霉病**

分布为害 霜霉病是甘蓝的主要病害，分布广泛，发生普遍，保护地种植和我国南方地区发病较重，病株率 30%~100%，个别棚室或严重地块外部 3~5 片叶染病坏死，影响包心，育苗棚严重时可造成毁苗。

症　　状 主要为害叶片。成株期叶片发病，多从下部或外部叶片开始。初期在叶面出现淡绿或黄色斑点，扩大后为黄色或黄褐色，受叶脉限制而呈多角形或不规则形。枯死后变为褐色。空气潮湿时，在相应的叶背面布满白色至灰白色霜状霉层。

病　　原 *Peronospora parasitica*称寄生霜霉真菌，属鞭毛菌亚门真菌。病原的形态特征见白菜霜霉菌。

发生规律 以卵孢子随病残体在土壤中，或以菌丝体在采种母株或窖贮白菜上越冬。春季温、湿度适宜时就可萌发侵染。在发病部位可产生孢子囊不断重复侵染。华北一带多发生于 4~5 月及 8~9 月间。昼夜温差大或忽冷忽热的天气有利于病害发生。田间湿度大，夜间结露或多雾，即使雨量少，病害也会发生较快。连作田块，基肥不足，追肥不及时会导致植株营养不良，抗病力下降。氮肥施用过量、生长茂密、通风不良、排水不良或过分密植的田块，株间湿度大发病重。

防治方法 见白菜霜霉病。在霜霉病、白斑病混发地区，可选用 40%乙膦铝可湿性粉剂 200 倍液+25%多菌灵可湿性粉剂 400 倍液。在霜霉病、黑斑病混发地区，可选用 40%乙膦铝可湿性粉剂 200 倍液+50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液，或 40%乙膦铝可湿性粉剂 200 倍液+70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液，兼防两病效果优异。

2.**甘蓝软腐病**

分布为害 软腐病是甘蓝的重要病害，分布广泛，发生较普遍。主要在夏秋露地种植季节发生为害。一般病株率 3%~5%，轻度影响甘蓝生产。严重地块病株率 10%~30%，明显造成甘蓝产量损失。

症　　状 主要在甘蓝生长后期发生，苗期和生长前期也偶有发病。苗期和前期发病，多从根部或根茎部侵染，随病害发展使嫩茎腐烂，终致幼苗死亡或植株腐烂萎蔫而坏死。后期发病，多从外叶叶柄或茎基部开始侵染，形成暗褐色水渍状不规则形病斑，迅速发展使根茎和叶柄、叶球腐烂变软、倒塌，并散发出恶臭气味。有时病菌从叶柄虫伤处侵染，沿顶部从外叶向心叶腐烂。

病　　原 *Erwina carotovora* subsp.*carotovora* 称胡萝卜软腐欧氏杆菌胡萝卜软腐亚种，属细菌。形态特征见白菜软腐病菌。

发生规律 病原细菌随病残体在土壤中越冬，也可在窖藏种株，甚至害虫体内越冬。通过雨水、灌溉水、带菌粪肥和昆虫传播，从伤口侵入。病菌喜高温、高湿条件。田间发病与害虫及黑腐病的发生情况关系密切。

防治方法 见白菜软腐病。

3.甘蓝黑腐病

分布为害 黑腐病是甘蓝的主要病害，分布广泛，发生普遍。主要为害露地种植甘蓝。一般病株率20%~30%，轻度影响产量，重病地块或重病年份，病株率100%。

症　　状 苗期、成株期均可发病。幼苗期被害，子叶呈水浸状，逐渐枯死或蔓延至真叶，使真叶的叶脉上出现小黑点或细黑条。成株期发病多为害叶片，病菌由水孔侵入的引起叶缘发病，呈“V”字形病斑，淡褐色，边缘常有黄色晕圈，病部叶脉坏死变黑。向两侧或内部扩展，致周围叶肉变黄或枯死。

病　　原 *Xanthomonas campestris* pv.*campestris* 称黄单胞杆菌甘蓝黑腐黄单胞菌甘蓝黑腐致病变种，属细菌。菌体短杆状，极生单鞭毛，无芽孢，有荚膜，单生或链生，革兰氏染色阴性。

发生规律 病菌可在种子内或随病残体在土壤中越冬，也可由采种株带菌越冬。幼苗从子叶或真叶的叶缘水孔侵入引起发病。成株除水孔外还可通过伤口侵入，带菌种子可远距离传播，带菌菜苗、农具、灌溉水及暴风雨也可传播。一般温度高、播种早、管理粗放、害虫防治不及时的田块发病重。高温、高湿有利于发病，多雨，尤其暴风雨易造成病害大发生。连作地或偏施氮肥发病重。

防治方法 加强栽培管理。适时播种，适期、适度蹲苗。合理浇水，避免土壤过旱、过涝，及时防治地下害虫。注意减少伤口，收后及时清洁田园。

种子消毒，用50℃温水浸种20分钟，或用50%代森铵可湿性粉剂200倍液浸种15分钟，或用72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂2 000倍液浸种2小时，然后洗净晾干播种。或用种子重量0.3%的47%加瑞农（春雷霉素+王铜）可湿性粉剂拌种，或用种子重量的0.4%的50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂拌种，也可用链霉素1 000倍液，或金霉素1 000倍液浸种2小时。

发病初期，用72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂1 000~2 000倍液、或47%加瑞农（春雷霉素+王铜）可湿性粉剂700倍液、77%氢氧化铜可湿性微粒粉剂500倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂700倍液、10%高效杀菌宝水剂300倍液、14%络氨铜水剂350倍液、新植霉素5 000倍液、氯霉素50~100mg/kg、80%乙蒜素乳油0.5kg/亩加水60kg、25%噻枯唑可湿性粉剂300倍液、12%绿乳铜乳油800倍液等药剂喷雾防治，间隔7天喷1次，连续防治2~3次。

4.甘蓝菌核病

分布为害 菌核病是甘蓝的重要病害，主要在种植蔬菜时间较长的地区保护地内发生，一般病株率5%~10%，个别棚室发病较重，并有逐年加重趋势。一旦发病，全株腐烂，造成明显损失。

症　　状 苗期、成株期、采种株均可发病。幼苗发病，在近地面的茎基部出现水浸状病斑，很快腐烂，产生白霉或猝倒。成株期发病，多在近地面的茎、叶柄、叶片或叶球上出现水浸状、淡褐色不规则的病斑，后期病组织软腐，病部表面长出白色至灰白色絮状菌丝体和黑色鼠粪状菌核。采种株多在终花期发病，可引起茎部腐烂，中空，表面及髓部生白色絮状菌丝和黑色菌核，晚期致茎倒伏。

病　　原 *Scerotinia sclertiorum* 称核盘菌，属子囊菌亚门真菌。菌核初为白色，后表面变黑，由菌丝扭集形成。子囊盘杯状或盘状，成熟后变成暗红色，盘中产生许多子囊和侧丝，子囊内的子囊孢子呈烟状弹放。子囊无色，棍棒状，内生8个无色子囊孢子。子囊孢子椭圆形，单细胞。

发生规律 以菌核在土壤中或混杂在种子中越夏越冬。条件适宜时，菌核萌发产生子囊盘，借气流传播。发病后病部菌丝扩展或接触健部使之发病。病部不断扩大，病情加重。病菌喜较低温度和高湿度。栽培条件对病害发生影响较大，一般排水不良，通透性差，偏施氮肥，或受霜害、冻害和肥害的田块，病害发生重。

防治方法 播种前深翻土壤，把菌核埋入土壤深层。重病地应与非寄主作物进行3年以上轮作。有条件最好水旱轮作，1年就可收到极好效果。

清除混杂在种子中的菌核，避免将菌核播入田中。简便的方法是播前用10%的盐水选种，除去飘浮在上面的菌核，然后用清水多次冲洗种子，晾干后播种。

发病初期用25%咪鲜胺乳油1 000~1 500倍液、50%腐霉利可湿性粉剂1 500倍液、25%菌威可湿性粉剂1 500~2 000倍液、60%多菌灵盐酸盐可溶性粉剂600倍液、50%氯硝铵可湿性粉剂800倍液、20%甲基立枯磷乳油900~1 000倍液、40%多·硫悬浮剂500倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂500~600倍液、40%菌核净可湿性粉剂500倍液、50%多菌灵可湿性粉剂500倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂600~800倍液喷雾，间隔8~9天1次，连续防治3~4次。

或用5%氯硝铵粉剂2~2.5kg/亩，加15kg细土拌匀后撒在行间。

5.**甘蓝黑斑病**

分布为害 黑斑病分布广泛，发生普遍，病株率5%~20%，个别夏秋种植地块或特殊年份发生较重，可造成外叶2~5片枯死，在一定程度上影响产量。

症　　状 主要为害叶片，发病初期在叶面产生水渍状小点，逐渐变成灰褐色近圆形小斑，边缘常具暗褐色环线，以后向外发展形成浅色或浸润状暗绿色晕环，随病害发展，病斑呈现同心轮纹，最后发展略凹陷较大型斑。空气潮湿，病斑两面都产生呈轮纹状分布的灰黑色霉状物。病害严重时，多个病斑相互汇合连接成大的坏死斑，终至叶片枯萎死亡。

病　　原 *Alternaria brassicicola* 称甘蓝链格孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗单生或2~5根束生，褐色至暗褐色，上下色泽均匀，基部细胞膨大，不分枝或少数分枝，正直或屈曲，具0~2个膝状节，1~6个隔膜，长短悬殊。分生孢子褐色至榄褐色，棍棒形至长椭圆形，无喙状细胞极短，具2~8个横隔膜，0~3个纵隔膜，分隔处缢缩。

发生规律 以菌丝体或分生孢子在土壤中、病残体上越冬，也可在留种株上及种子上越冬。在田间借风雨传播，从气孔或直接穿透表皮侵入。高湿、多雨是发病的关键因素，植株生长衰弱，发病加重。一般在4~5月和9~10月应注意防治。甘蓝生长中、后期，遇连阴雨天气，或肥力不足时发病重。

防治方法 重病地与非十字花科蔬菜进行二年以上轮作。施足粪肥，增施磷、钾肥。适时追肥、灌水。排除田间积水。及时摘除病叶，减少菌源。收获后清洁田园，并深翻土壤。

种子处理，播种前可用0.3%的50%福美双可湿性粉剂或50%异菌脲可湿性粉剂拌种。

发病初期及时进行药剂防治，可喷洒50%异菌脲可湿性粉剂1 500倍液、75%百菌清可湿性粉剂500倍液、40%灭菌丹可湿性粉剂400倍液、45%三唑酮多菌灵可湿性粉剂800~1 000倍液、40%三唑酮福美双可湿性粉剂800~1 000倍液、65%硫菌霉威可湿性粉剂800~1 000倍液、50%克菌丹可湿性粉剂400倍液、50%腐霉利可湿性粉剂2 000倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂600倍液、2%春雷霉素250~300倍液，间隔7~10天1次，连喷2~3次。

6.**甘蓝病毒病**

症　　状 苗期发病，叶脉附近的叶肉黄化，并沿叶脉扩展。有的叶片上出现圆形褪绿黄斑或褪绿小斑点，后变为浓淡相间的绿色斑驳。成株发病，嫩叶表现浓淡不均斑驳，老叶背面有黑褐色坏死环斑，后期容易穿孔。有时叶片皱缩，质硬而脆，新叶明脉。根系不发达，生长缓慢。

病　　原 Turnip mosaic virus，TuMV 称芜菁花叶病毒。病毒粒体线状。

发生规律 病毒在十字花科蔬菜体内越冬，高温干旱条件下发病重，尤其是土壤温度高时更易发病。甘蓝与十字花科蔬菜邻作，病毒会相互传染，加重病情。由蚜虫带毒传播。

防治方法 发现病株及时清除。

防治蚜虫，在畦间悬挂或铺银灰色塑料薄膜可有效地驱避菜蚜，必要时喷药杀蚜，减少传毒媒介。

种子消毒，播种前用10%的磷酸三钠溶液浸种20分钟，用清水洗净后再播种。或将种子用冷水

浸 4~6 小时，再用 1.5%植病灵 1 000 倍液浸 10 分钟，捞出直接播种。有条件时，可将干燥的种子置于 70℃恒温箱内进行干热消毒 72 小时。

发病初期，可用 0.5%抗毒剂 1 号水剂 300 倍液、20%病毒净可湿性粉剂 500 倍液、20%病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液、20%病毒克星可湿性粉剂 500 倍液、5%菌毒清水剂 500 倍液、20%病毒宁可湿性粉剂 500 倍液，60%吗啉胍·乙铜片剂 1 200~1 800 倍液等药剂喷雾。每隔 5~7 天喷 1 次，连续 2~3 次。

7.甘蓝菌核病

症　　状　苗期、成株期均可发病。幼苗发病，茎基部出现水浸状病斑，后腐烂，并产生白霉或猝倒。成株期发病，多在近地面的茎、叶柄、叶片或叶球上出现水浸状、淡褐色不规则的病斑，后软腐，表面长出白色至灰白色絮状菌丝体和黑色鼠粪状菌核。

病　　原　*Scerotinia sclertiorum* 称核盘菌，属子囊菌亚门真菌。菌核初为白色，后表面变黑。子囊盘杯状或盘状，成熟后变成暗红色，盘中产生许多子囊和侧丝，子囊内的子囊孢子呈烟状弹放。子囊无色，棍棒状，内生 8 个无色子囊孢子。子囊孢子椭圆形，单细胞。

发生规律　以菌核在土壤中或混杂在种子中越夏越冬。条件适宜时，菌核萌发产生子囊盘，弹射出来的子囊孢子借气流传播。低温和高湿发病重。排水不良，通透性差，偏施氮肥，或受霜害、冻害和肥害的田块，病害发生重。

防治方法　播前深翻土壤，把菌核埋入土壤深层。重病地应与非寄主作物进行 3 年以上轮作。清除混杂在种子中的菌核，避免将菌核播入田中。播前用 10%的盐水选种，除去飘浮在上面的菌核，然后用清水多次冲洗种子，晾干后播种。

发病初期，用 25%咪鲜胺乳油 1 000~1 500 倍液、或 50%腐霉利可湿性粉剂 1 500 倍液、25%菌威可湿性粉剂 1 500~2 000 倍液、60%多菌灵盐酸盐可溶性粉剂 600 倍液、50%氯硝铵可湿性粉剂800 倍液、20%甲基立枯磷乳油 800~1 000 倍液、40%多·硫悬浮剂 500 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂500~600 倍液、40%菌核净可湿性粉剂 500 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 800 倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂 600~800 倍液等药剂喷雾，间隔 8~9 天 1 次，连续防治3~4 次。

8.甘蓝其他病害

甘蓝其他病害种类及防治方法见表 84。

表 84　甘蓝其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
甘蓝黑根病	幼苗根茎部变黑或缢缩，潮湿时其上生白色霉状物	*Rhizoctonia solani* 称立枯丝核菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝或菌核在土壤或病残体上越冬，借风传播，土壤湿度过高发病重	20%甲基立枯磷乳油 1200 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液
甘蓝黑胫病	叶及幼茎上产生圆形至椭圆形病斑，初时褐色，后变灰白色，其上散生许多小黑点	*Phoma lingam* 称十字花科黑胫茎点霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在种子、土壤或粪肥中的病残体上越冬，借雨水、昆虫传播，育苗期湿度大，病害尤重	50%代森铵水剂 1 000 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1200 倍液、98%恶霉灵可湿性粉剂 3 000 倍液
甘蓝灰霉病	初期为水浸状，呈褐色或淡红褐色，引起腐烂，病部生灰霉后，会产生很小的近圆形黑色菌核	*Botrytis cinerea* 称灰葡萄孢，属半知菌亚门真菌	以分生孢子或菌核在病残体上、土壤中或地表越冬越夏。借气流、浇水和农事操作传播	40%嘧霉胺悬浮剂 900 倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂 400~500 倍液

续表 84

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
甘蓝细菌性黑斑病	叶片初生油浸状小斑点，扩展后不规则形或圆形，褐色或黑褐色，边缘紫褐色。后叶片枯黄、脱落	*Pseudomonas syringae* pv.*maculticola* 称丁香假单胞菌叶斑病致病型，属细菌	病菌在种子上或土壤及病残体上越冬，借风雨、灌溉水传播，暴雨后极易发病	72%农用硫酸链霉素 4 000 倍液、14%络氨铜水剂 300 倍液
甘蓝缘枯病	以包心期发病较重腐烂部位由暗褐色水渍状变为黑褐色，表面干燥呈薄皮状	*Pseudomonas marginalis* pv.*Marginalis* 称边缘假单胞菌边缘单胞致病型，属细菌	病菌随病残体在土壤中越冬，借风雨、浇水和农事操作等传播，温暖潮湿有利于发病	47%加瑞农（春雷霉素+王铜）可湿性粉剂 600~800 倍液、72%农用链霉素可湿性粉剂 4 000 倍液、30%络氨铜水剂 500 倍液
甘蓝煤污病	叶片上初生灰黑色至炭黑色煤污菌菌落，严重的覆满整个叶面	*Cercosporna fuligena* 属半知菌亚门	借风雨及蚜虫、介壳虫、白粉虱等传播，高温高湿，遇雨或连阴雨天气	50%苯菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液

9.**菜青虫**

分　　布　菜青虫（Pieris rapae）属鳞翅目粉蝶科。分布广泛，以华北、华中、西北和西南地区受害最重，是十字花科蔬菜的重要害虫。

为害特点　1~2 龄幼虫在叶背啃食叶肉，留下一层薄而透明的表皮，3 龄以上的幼虫食量明显增加，把叶片吃成孔洞或缺刻，严重时吃光叶片，仅剩叶脉和叶柄，影响植株生长发育和包心。如果幼虫被包进球里，虫在叶球里取食，同时还排泄粪便污染菜心，致使蔬菜商品价值降低。

形态特征　成虫为菜粉蝶，体长 12~20mm，为白色中型的蝴蝶。雌虫前翅前缘和基部大部分为灰黑色，翅的顶角有 1 个三角形黑斑，中央外侧有 2 个显著的黑色圆斑。雄虫前翅颜色比较白，翅的顶角处的三角形黑斑颜色浅而且也比较小。卵直立，似瓶状，高约 1mm，初产时乳白色，后变为橙黄色，表面具纵脊和横格。幼虫共 5 龄，青绿色，背线淡黄色，腹面绿白色，体表密布有细小黑色毛瘤。蛹纺锤形，两头尖细，中间膨大有棱角突起，初蛹多为绿色，以后有灰黄、青绿、灰褐、淡褐、灰绿等色。

发生规律　由北向南每年发生的代数逐渐增加。黑龙江一年发生 3~4 代，辽宁、北京 4~5 代，江苏、浙江、湖北每年发生 7~8 代。均以蛹越冬。翌年 4 月初开始羽化，在北方，有春末夏初（5~6 月）和秋季（9~10 月）2 次发生高峰。

防治方法　及时清除残枝老叶，并深翻土壤，避免十字花科蔬菜连茬。加上地膜覆盖，提早春甘蓝定植期，提早收获，就可避开第 2 代幼虫为害。

幼虫发生盛期，可用 40%菊马乳油 1 000~2 000 倍液、或 10%氯氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、5%伏虫隆乳油 1 000 倍液、50%辛硫磷乳油 1 000 倍液、10%氟氰菊酯乳油 8 000~10 000 倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、20%甲氰菊酯乳油 1 000~3 000 倍液、40%乙酰甲胺磷乳油 1 000 倍液、25%杀虫双水剂 500 倍液、20%氟胺氰菊酯乳油 2 000 倍液、25%菊乐乳油 1 000~2 000 倍液、21%灭杀毙乳油 1 000~1 500 倍液、50%敌马乳油 800 倍液、20%氰戊菊酯乳油 1 000 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 2 000 倍液、5%氟啶脲乳油 1 000~2 000 倍液、25%甲萘威可湿性粉剂 1 000 倍液、90%灭多威可溶性粉剂 2 000~3 000 倍液、80%敌敌畏乳油 800~1 500 倍液，每 10~15 天喷 1 次，连喷 2~3 次。

10.**小菜蛾**

分　　布　小菜蛾（*Plutella xylostella*）属鳞翅目菜蛾科。在我国各地均有分布，以南方各省发生较多。

为害特点 以幼虫剥食或蚕食叶片造成为害，初龄幼虫啃食叶肉，残留表皮，在菜叶上形成一个个透明斑；3~4 龄将叶食成孔洞和缺刻，严重时叶片呈网状。

形态特征 成虫体较小，长 6~7mm，灰褐色，触角前伸，两翅合拢后在体背具 3 个相连的土黄色斜方块。幼虫绿色，性情活泼。雄虫在腹部第 6~7 节背面具一对黄色性腺。蛹在灰白色网状茧中，体色变化较大，呈绿、黑、灰黑、黄白色等。卵椭圆形，初产为乳白色，以后变为淡黄绿色。

发生规律 在华北一年发生 3~4 代，以蛹或成虫在植株上越冬，翌年 4 月份田间发现越冬代成虫。第 1 代幼虫干 4 月下旬出现，至 5 月中旬幼虫老熟。成虫昼伏夜出，黄昏后开始活动、交配、产卵，以午夜为最多。卵产于叶背面靠近主脉处有凹陷的地方。成虫飞翔能力不强，但可借风力进行远距离传播。幼虫活泼，受惊吐丝下坠。冬季干燥。春季高温多雨发生重。在北方 5~6 月及 8~9 月呈现两个发生高峰，以春季为害重。

防治方法 合理安排茬口，常年发生严重地区，尽量避免小范围内十字花科蔬菜周年连作。收获后及时清除残枝落叶，并带出田外深埋或烧毁，深翻土壤，可消灭大量虫源，减轻为害。

在幼虫低龄高峰期，可用 1%阿维菌素乳油 1 000~3 000 倍液喷雾，同时兼治蚜虫、菜青虫、斜纹夜蛾等。或用 20%氰戊菊酯乳油 1 000 倍液、10%二氯苯醚菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、10%氯氰菊酯乳油 800~1 000 倍液、50%辛硫磷乳油 500~1 000 倍液、25%乙酰甲胺磷乳油 1 000 倍液、50%杀螟硫磷乳油 1 000 倍液、50%巴丹可湿性粉剂 600 倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油 2 000 倍液、40%二嗪农乳油 1 000 倍液、20%甲氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、2.5%氟氰菊酯乳油 2 000 倍液、25%杀虫双水剂 500 倍液、80%敌敌畏乳油 800~1 500 倍液等。

在菜蛾对菊酯类农药已产生抗性地区：可选用 24%灭多威水剂 1 000 倍液、或 4.5%高效顺反氯氰菊酯乳油 1 000 倍液、5%氟虫脲乳油 1 000 倍液、5%氟啶脲乳油 1 000~2 000 倍液、5%伏虫隆乳油 1 000 倍液、20%灭幼脲 1 号胶悬剂 1 000 倍液、25%灭幼脲 3 号胶悬剂 1 000 倍液喷雾防治。

11.甘蓝夜蛾

分　　布 甘蓝夜蛾(*Mamestra brassicae*)属鳞翅目夜蛾科。分布广泛，在华北、华东和东北地区为害严重。

为害特点 初孵幼虫群集在叶背啃食叶片，残留表皮。稍大渐分散，被食叶片呈小孔、缺刻状。大龄幼虫可钻入叶球为害，并排泄大量虫粪，使叶球内因污染引起腐烂。

形态特征 成虫体灰褐色。前翅中部近前线有一个明显的灰黑色环状纹，一个灰白色肾状纹，外缘有 7 个黑点，前缘近端部有等距离的白点 3 个；后翅外缘有 1 个小黑斑。卵半球形，表面具放射状的纵脊和横格。初产时黄白色，孵化前变紫黑色。幼虫头部黄褐色，胸腹部背面黑褐色，腹面淡灰褐色，前胸背板梯形，各节背面具黑色倒“八”字纹。蛹赤褐色至棕褐色，臀棘较长，末端着生 2 根长刺，刺的末端膨大呈球形。

发生规律 华北地区每年发生 3 代，以蛹在土中越冬。翌年 5 月中下旬羽化成虫，每年以第 1 代幼虫和第 3 代幼虫为害较重，为发生为害盛期。第 1 代幼虫 6 月上旬至 7 月上旬出现，第 3 代幼虫 8 月下旬至 10 月上旬出现。

防治方法 进行秋耕、冬耕可杀死部分越冬蛹。

低龄幼虫抗药力差，可于 3 龄以前选用 40%菊杀乳油 1 000 倍液、或 20%甲氰菊酯乳油 1 000 倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油 2 000 倍液、20%灭幼脲 3 号胶悬剂 1 000 倍液、50%辛硫磷浮油 1 000 倍液、40%菊马乳油 1 000~1500 倍液、10%氯氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、5%伏虫隆乳油 1 000 倍液、10%氟氰菊酯乳油 800~1 000 倍液、20%氟胺氰菊酯乳油 1500 倍液、21%灭杀毙乳油 800~1 000 倍液、2.5%氟氰菊酯乳油 2 000 倍液、48%毒死蜱乳油 1 000 倍液、20%氰戊菊酯乳油 100 倍液等药剂喷雾，间隔

10~15 天喷 1 次，连续防治 2~3 次。

13.甘蓝蚜

分　　布　甘蓝蚜（*Brevicoryne brassicae*）属同翅目蚜科，在北方发生比较普遍。新疆、宁夏和东北沈阳以北地区发生较多。

为害特点　喜在叶面光滑、蜡质较多的十字花科蔬菜上刺吸植物汁液，造成叶片卷缩变形，植株生长不良，影响包心，并因大量排泄蜜露、蜕皮而污染叶面。并能传播病毒病，造成的损失远远大于蚜虫的直接为害。

形态特征　有翅胎生雌蚜：头、胸部黑色；腹部黄绿色，有数条不明显的暗绿色横带，两侧各有 5 个黑点；全体覆有明显的白色蜡粉；无额瘤，腹管远比触角第 5 节短，中部膨大。无翅胎生雌蚜：体暗绿色，腹背各节有断续暗带，全体有明显白色蜡粉；触角无感觉圈，无额疣，腹管似有翅型。

发生规律　每年发生 8~20 余代，以卵在植株近地面根茎凹陷处、叶柄基部和叶片上越冬。在 4 月下旬孵化，5 月中旬产生有翅蚜，5 月下旬至 6 月初陆续迁飞到春、夏十字花科蔬菜及春油菜上大量繁殖为害。甘蓝蚜一般以春、秋季为害较重，温暖地区全年可以孤雌胎生繁殖。

防治方法　蔬菜收获后，及时处理残败叶，清除田间、地边杂草。

在蚜虫的发生盛期，喷洒 50%灭蚜松乳油 1 500 倍液、或 20%氰戊菊酯乳油 1 000 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、或 2.5%氯氟氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、50%抗蚜威可湿性粉剂 1 000~2 000 倍液、20%丁硫克百威乳油 1 000 倍液、40%菊马乳油 800~1 500 倍液、5%顺式氯氰菊酯乳油 1 000 倍液、10%蚜虱净可湿性粉剂 1 000~2 000 倍液、15%哒螨灵乳油 800~1 500 倍液、10%氯氰菊酯乳油 800~1 000 倍液、3%啶虫咪乳油 1 000~2 000 倍液、2.5%高效氟氯氰菊酯乳油 1 000~3 000 倍液、2.5%氟氰菊酯乳油 1 000~3 000 倍液、40%吡虫啉水溶性液剂 1 000~3 000 倍液、0.65%茼蒿素水剂 400~500 倍液、0.5%藜芦碱醇溶液 800~1 000 倍液、1%苦参素水剂 800~1 000 倍液、15%蓖麻油酸烟碱乳油 800~1 000 倍液、3.2%烟碱川楝素水剂 200~300 倍液等药剂，间隔 7~10 天喷 1 次，连喷 2~3 次。

14.甘蓝各生育期病虫害防治策略与农药应用技术

（1）*苗期农药复配防治技术*　在甘蓝幼苗期，甘蓝黑根病、霜霉病、黑斑病、病毒病、根肿病等病害经常发生，需要尽早的施药预防，减轻后期为害。因此，播种期和幼苗期是病虫草害防治的关键时期，同时也是培育壮苗、保证生产的一个重要时期。

播种前，可通过种子处理或土壤处理预防病虫害的发生。可用种子重量 0.3%的 25%甲霜灵可湿性粉剂拌种，或用种子重量的 0.4%的 35%甲霜灵+50%福美双+70%硫菌灵（5:2:1）混合剂拌种，预防霜霉病，兼治黑斑病。

土壤处理，播前使用硫酸铜 3~5kg/亩，或 72%霜脲·锰锌可湿性粉剂 2~3kg/亩消毒苗床土壤。或用 70%五氯硝基苯可湿性粉剂 2~3kg/亩，加细土 50kg 拌成药土，播前撒施，预防治根肿病。

对于一些地下害虫发生严重的地块，可用 90%晶体敌百虫 100~150g/亩，对少量水后拌细土 15~20kg，制成毒土，均匀撒在播种沟内。或用 50%辛硫磷乳油或 25%喹硫磷乳油按种子重量的 0.2%拌种。

甘蓝苗床墒情较好、土质肥沃，有利于杂草的发生，如不及时的进行杂草防治，将严重影响幼苗生长；应注意选择除草剂品种和施药方法。

在甘蓝播后芽前，用 33%二甲戊乐灵乳油 75~120ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，或用 20%敌草胺乳油 120~150ml/亩、或 50%乙草胺乳油 75~100ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 100~150ml/亩、72%异丙草胺乳油 100~150ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和部分阔叶杂草。

药量过大、田间过湿，特别是遇到持续低温多雨条件下会影响蔬菜发芽出苗；严重时，会出现缺苗现象。

甘蓝移栽田，在移栽前施用封闭性除草剂基本上可以保持整个生长季节没有杂草为害。移栽前喷施土壤封闭性除草剂，移栽时尽量不要翻动土层或尽量少翻动土层。除草剂品种和施药方法如下：33%二甲戊乐灵乳油，以 150~200ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，或 20%敌草胺乳油 300~400ml/亩、50%乙草胺乳油 150~200ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 175~250ml/亩、72%异丙草胺乳油 175~250ml/亩，对水 40kg 均匀喷施。对于墒情较差、或沙土地，可以用 48%氟乐灵乳油 150~200ml/亩、或 48%地乐胺乳油 150~200ml/亩，施药后及时混土 2~3cm，该药易于挥发，混土不及时会降低药效。对于一些老菜田，特别是长期施用除草剂的菜田，铁苋、马齿苋等阔叶杂草较多，可以用 33%二甲戊乐灵乳油 100~150ml/亩、或 20%敌草胺乳油 200~250ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 150~200ml/亩、72%异丙草胺乳油 150~200ml/亩，加上 50%扑草净可湿粉 100~150g/亩或 24%乙氧氟草醚乳油 20~30ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草。生产中应均匀施药，不宜随便改动配比，否则易发生药害。

(2)生长期农药复配防治技术　甘蓝进入生长期，各种病虫害开始侵入，并迅速扩展，发生严重，要及时的喷药防治，控制病虫害的扩展。

这一时期的病害发生严重的有霜霉病、病毒病、黑腐病、黑斑病、软腐病等。若某单一病害发生时，可参考前述防治方法及时的防治。在黑斑病与霜霉病混发时，可选用 70%乙膦·锰锌可湿性粉剂 500 倍液，或 58%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂 500 倍液等药剂喷雾。在软腐病和霜霉病或黑斑病混发时，选用硫酸链霉素每 kg80~150mg，加 70%代森锰锌可湿性粉剂 400~500 倍液。

这一时期菜青虫、甜菜夜蛾、甘蓝夜蛾、小菜蛾、甘蓝蚜等为害严重。对于甜菜夜蛾、甘蓝夜蛾、小菜蛾等害虫，可喷施 90%晶体敌百虫 1 500~2 000 倍液，或 50%辛硫磷乳油 500 倍液，或 25%亚胺硫磷乳油 800 倍液，或 5%氟啶脲乳油 1 500 倍液，或 5%氟虫腈悬浮剂 2 000 倍液，10%氯氰菊酯乳油1 500 倍液，或 40%乙酰甲胺磷乳油 1 000 倍液、2.5%高效氟氯氰菊酯乳油 2 000 倍液等药剂。同时兼治菜叶蜂。间隔 7~10 天一次，连喷 2~3 次。要注意将药液喷到叶片正反面，防止漏喷，并注意轮换用药，以提高防效。防治甘蓝蚜，可喷施 50%灭蚜松乳油 2500 倍液，或 2.5%溴氰菊酯乳油 2 000~3 000 倍液，或 50%抗蚜威可湿性粉剂 2 000~3 000 倍液，或 20%丁硫克百威乳油 1 000 倍液，或 10%蚜虱净可湿性粉剂 4 000~5 000 倍液，或 10%氯氰菊酯乳油 2500~3 000 倍液，或 0.65%茼蒿素水剂 400~500 倍液，或 0.5%藜芦碱醇溶液 800~1 000 倍液，或 1%苦参碱水剂 800~1 000 倍液等药剂，间隔 7~10 天喷 1 次，连喷 2~3 次。

对于前期未能采取化学除草或化学除草失败的甘蓝田，应在田间杂草基本出苗、且杂草处于幼苗期时及时施药防治。甘蓝田防治一年生禾本科杂草，如稗、狗尾草、野燕麦、马唐、虎尾草、看麦娘、牛筋草等，应在禾本科杂草 3~5 叶期，用 5%精喹禾灵乳油 50~75ml/亩、15%精吡氟禾草灵乳油 50~100ml/亩、12.5%烯禾定乳油 50~100ml/亩、10.5%高效吡氟乙草灵乳油 50ml/亩等，加水 25~30kg 配成药液喷于茎叶。在气温较高、雨量较多地区，杂草生长幼嫩，可适当减少用药量；相反，在气候干旱、土壤较干地区，杂草幼苗老化耐药，要适当增加用药量。防治一年生禾本科杂草时，用药量可稍减低；而防治多年生禾本科杂草时，用药量应适当增加。

十五、花椰菜病虫草害防治策略与农药应用技术

1.花椰菜黑腐病

分布为害 黑腐病是花椰菜的主要病害之一。该病寄主广泛，在各花椰菜产区均有分布。

症　　状 主要为害叶片，花球。子叶染病呈水浸状，后迅速枯死。真叶染病，叶片边缘呈“V”字形病斑，边缘常具黄色晕圈，病斑向两侧或内部扩展，致周围叶肉变黄或枯死。病菌进入茎部维管束后，引起植株萎蔫，剖开可见维管束全部变为黑色或腐烂，但不臭，干燥条件下花球黑心或呈干腐状。湿度大时，病部腐烂。

病　　原 *Xanthomonas campestris* pv.*campestris* 称野油菜黄单胞杆菌野油菜黑腐病致病型，属细菌。菌体杆状，极生单鞭毛，无芽孢，有荚膜，菌体单生或链生，革兰氏染色阴性。

发生规律 病原细菌可在种子内或随病残体在土壤中越冬，从水孔或伤口侵入，病菌借雨水、灌溉水、农具传播，使用带菌种子、带菌菜苗可远距离传播。高温、高湿适于发病，连作地、偏施氮肥发病重。

防治方法 重病地与非十字花科蔬菜进行 2 年轮作。加强肥水管理，适期播种，适度蹲苗。及时防治地下害虫。

种子消毒：用 50℃温水浸种 20 分钟，或每 100g 种子用 1.5g 漂白粉加少量水，拌匀后密闭容器，静置 16 小时后播种。或用 50%代森铵 200 倍液浸种 15 分钟、或链霉素 1 000 倍液浸种 2 小时，洗净晒干后便可播种。

发病初期，可用 72%农用硫酸链霉素 4 000 倍液、或 77%氢氧化铜可湿性粉剂 500 倍液、14%络氨铜水剂 350 倍液、60%百菌通可湿性粉剂 600 倍液、50%利得可湿性粉剂 800 倍液、50%代森锌可湿性粉剂 600 倍液、50%代森铵水剂 1000 倍液、2%农抗 120 水剂 100 倍液喷雾防治，间隔 7~10 天喷 1 次，连喷 2~3 次。

2.花椰菜霜霉病

症　　状 主要为害叶片。多在植株下部叶片发病，出现黄色病斑，潮湿条件下病斑边缘不明显，而在干燥条件下明显。病斑因受叶脉限制也呈多角形或不规则形。湿度大时病斑背面可见稀疏的白色霉状物。病重时病斑连片，造成叶片枯黄而死。

病　　原 *Peronospora parasitica* 称为寄生霜霉菌，属鞭毛菌亚门真菌。形态特征见白菜霜霉病菌。

发生规律 病菌以卵孢子在病残体或土壤中，或以菌丝体在采种根上越冬。借风雨传播，从气孔或细胞间隙侵入。该病害主要发生在气温较低的早春和晚秋，尤其在 10~20℃的低温多雨条件下为害严重。菜田低湿、土质较黏重、肥力较差的发病亦较重；管理粗放、杂草丛生、田间郁蔽不通风的菜田也有利于发病。

防治方法 见白菜霜霉病。

3.花椰菜黑斑病

症　　状 主要为害叶片。初时叶片上产生黑色小斑点，扩展后成为灰褐色圆形病斑，轮纹不明显。湿度大时，病斑上产生较多黑色霉。发病严重时，叶片上布满病斑，有时病斑汇合成大斑，致使叶片变黄早枯。茎、叶柄也会发病，病斑黑褐色、长条状，生有黑色霉。

病　　原 *Alternaria brassicae* 称甘蓝链格孢，属半知菌亚门真菌。形态特征见甘蓝黑斑病病菌。

发生规律 以菌丝体或分生孢子在土壤中、病残体上及种子上越冬。借气流传播，由气孔侵入，也能直接穿透表皮侵入，经 5~7 天潜育期后发病。一般在生长后期，遇连阴雨天气发病重。叶面有水滴存在时利于发病。

防治方法 见甘蓝黑斑病。

4.花椰菜细菌性软腐病

症　　状　花椰菜在生长中后期，特别是花球形成增长期间，植株老叶发黄萎垂，茎基部出现湿润状淡褐色病斑，中下部包叶在中午似失水状萎蔫，初期早晚尚可恢复，反复数天萎蔫加重就不再能恢复，茎基部的病斑不断扩大逐渐变软腐烂，压之呈黏滑稀泥状；腐烂部位逐渐向上扩展致使部分或整个花球软腐。腐烂组织会发出难闻的恶臭。

病　　原　*Erwinia craideae* 称胡萝卜欧氏杆菌，属细菌。菌体短杆状，四周有数根鞭毛，革兰氏染色阴性。

发生规律　病菌可在窖藏种株、土壤、病残体上越冬，借雨水、灌溉水、带菌粪肥、昆虫等传播，从自然裂口、虫伤口、病痕及机械伤口等处侵入。病菌发育适温 25~30℃，喜高湿环境，不耐强光和干燥。

防治方法　及早翻地、晒田。高畦覆盖地膜栽培。施足充分腐熟的有机肥，适时、适量追肥，注意不要因肥料施用不当烧伤根部或茎基部。均匀灌水，避免大水漫灌，雨后及时排水。注意防治地蛆、黄条跳甲等害虫。

发病初期，可用 72%农用硫酸链霉素 4 000 倍液、或 53.8%氢氧化铜干悬浮剂 1 000 倍液、50%代森铵可湿性粉剂 1 000 倍液、30%碱式硫酸铜悬乳剂 400 倍液、14%络氨铜水剂 350 倍液、47%加瑞农（春雷霉素+王铜）可湿性粉剂 700 倍液、40%细菌快克可湿性粉剂 600 倍液、50%氯溴异氰尿酸可溶性粉剂 1 200 倍液、60%琥铜·乙铝·锌可湿性粉剂 500 倍液、新植霉素 4 000 倍液喷雾防治，间隔 7 天喷 1 次，连续防治 2~3 次。

5.花椰菜黑胫病

症　　状　主要为害幼苗的子叶和茎，形成灰白色圆形或椭圆形病斑，上面散生黑色小粒点，严重时导致死苗。发病较轻的幼苗定植后，主、侧根产生紫黑色条形斑，或引起主、侧根腐朽，致地上部枯萎或死亡。

病　　原　*Phoma lingam* 称黑胫茎点霉，属半知菌亚门真菌。分生孢子器埋生寄主表皮下，深黑褐色。分生孢子长圆形，无色透明，内含 2 油球。

发生规律　以菌丝体在种子、土壤中越冬。菌丝体在土中可存活 2~3 年，分生孢子靠雨水或昆虫传播蔓延。播种带病的种子，出苗时病菌直接侵染子叶而发病。育苗期湿度大，定植后多雨或雨后高温该病易流行。

防治方法　种子消毒：采用 50℃温水浸种 20 分钟，或用种子重量 0.4%的 50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂，或 50%福美双可湿性粉剂拌种。

床土消毒，每平方米苗床用 40%五氯硝基苯粉剂 8g，与 40%福美双可湿性粉剂 8g 等量混合拌入 20kg 细土，将 1/3 药土撒在畦面上，播种后再把其余 2/3 药土覆在种子上，防治效果很好。

发病初期喷洒 75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、或 60%多·福可湿性粉剂 600 倍液、40%多硫悬浮剂 500~600 倍液，间隔 7 天 1 次，防治 1~2 次。

6.花椰菜细菌性黑斑病

症　　状　叶片染病，病斑最初大量出现在叶背面，每个斑点发生在气孔处，初生大量小的具淡褐色至发紫边缘的小斑，当坏死斑融合后形成大的不整齐的坏死斑。为害叶脉，致使叶片生长变缓，叶面皱缩，湿度大时形成油渍状斑点，褐色或深褐色，扩大后成为黑褐色，不规则形或多角形；发病严重时，全株叶片的叶肉脱落，只剩叶梗和主叶脉，导致植株死亡。

病　　原　*Pseudomonas syringae* pv.*maculticola* 称丁香假单胞菌叶斑病致病型，属细菌。菌体短杆状，两端圆，具 1~5 根极生鞭毛。

发生规律　病菌在种子上或土壤及病残体上越冬，借风雨、灌溉水传播，由气孔或伤口侵入。病

菌喜高温高湿条件，发病要求叶片有水滴存在，一般暴雨后极易发病，而且病情重。

防治方法 施足粪肥，氮、磷、钾肥合理配合，避免偏施氮肥。均匀灌水，小水浅灌。发现初始病株及时拔除。收获后彻底清除田间病残体，集中深埋或烧毁。

种子消毒，使用无病种子，一般种子要做消毒处理，可用种子重量 0.4%的 50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂拌种。

发病初期，可用 72%农用硫酸链霉素 4 000 倍液、或 14%络氨铜水剂 300 倍液、30%碱式硫酸铜悬浮剂 400 倍液、53.8%氢氧化铜干悬浮剂 1 000 倍液、40%细菌快克可湿性粉剂 600 倍液、60%琥铜·乙铝·锌可湿性粉剂 500 倍液、47%加瑞农（春雷霉素+王铜）可湿性粉剂 900 倍液等药剂防治。

7.花椰菜其他病害

花椰菜其他病害种类及防治方法见表 85。

表 85 花椰菜其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
花椰菜根肿病	主根或侧根形成数目和大小不等的肿瘤。初期表面光滑，渐变粗糙并龟裂，因有其他杂菌混生而使肿瘤腐烂变臭	*Plasmodiophora brassicae* 称芸苔根肿菌，属鞭毛菌亚门真菌	休眠孢子囊随病根或病残体在土壤中越冬。靠雨水、灌溉水、昆虫和农具传播	70%五氯硝基苯可湿性粉剂 800 倍液 50%甲霜灵可湿性粉剂 500 倍液
花椰菜环斑病	叶片上产生圆形褐色病斑，后期，病斑上布满黑色小粒点，病斑上通常有轮纹	*Mycosphaerella brassicicola* 属半知菌亚门真菌	病菌借气流传播，能直接穿透表皮侵入，高温高湿条件利于发病	50%异菌脲可湿性粉剂 1500 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 600 倍液
花椰菜细菌性黑点病	叶片上病斑水浸状，边缘黑色，中心暗褐色，后期汇合成不规则形大斑，叶片黄枯、脱落	*Pseudomonas syringae* pv.*maculicola* 称丁香假单胞菌叶斑病致病型，属细菌	病菌随种子，或在病残体上、土壤中越冬。借风雨、灌溉水传播，雨多、露重发病重	25%络氨铜水剂 500 倍液、30%碱式硫酸铜悬乳剂 400 倍液
花椰菜褐斑病	病斑灰褐色，稍有轮纹，周围有绿色晕圈。湿度大时病斑上生有灰黑色霉状物	*Alternaria brassicae* 属半知菌亚门真菌	以菌丝体、分生孢子在病残体上或土壤中越冬，借风、雨传播。生长中后期发病重	70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1500 倍液
花椰菜白斑病	叶上病斑圆形或近圆形，边缘带绿色，中央灰白色至黄白色，病部稍凹陷变薄，易于破裂	*Pseudocercosporella capsellae* 称为芥假小尾孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝或菌丝块附着在病叶上或以分生孢子黏附在种子上越冬。借雨水飞溅传播盛发于 8~10 月	50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 400~500 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 800 倍液
花椰菜黄萎病	植株下部外叶叶肉变黄，后发展至整个菜叶，直至整个植株黄萎。茎基部维管束变为黑褐色	*Verticillium dahliae* 属半知菌亚门真菌	病菌可在土壤中越冬，由雨水、灌溉水、农具和未腐熟有机肥传播	40%福美双可湿性粉剂 600 倍液

8.银纹夜蛾

分 布 银纹夜蛾（*Argyorgramma agnata*）属鳞翅目夜蛾科。各地均有分布，在华北、东北等地发生严重。

为害特点 初孵幼虫群集在叶背面剥食叶肉，残留表皮，大龄幼虫则分散为害，蚕食叶片成孔洞或缺刻，并排泄粪便污染菜株。

形态特征 成虫体黑褐色，前翅中央具显著的倒R形银纹及银色斑点，后翅淡褐色，外缘黑褐色。卵半球形，黄绿色。老熟幼虫体淡绿色，身体前端细，后端粗。蛹纺锤形，体褐色，有薄丝茧。

发生规律 华北地区每年发生2~5代，以老熟幼虫或蛹越冬。第1代发生在5月上旬至6月中旬，主要为害春季十字花科蔬菜，2~4代主要为害大豆，第5代发生在10月上、中旬，主要为害秋季十字花科蔬菜，10~11月越冬。

防治方法 及时清除田间残枝落叶，春耕灭茬。

在卵孵化盛期至3龄幼虫以前，可喷施10%二氯苯醚菊酯乳油1 000~1 500倍液、2.5%溴氰菊酯乳油1 000~3 000倍液、20%甲氰菊酯乳油1 000倍液、2.5%氟氰菊酯乳油2 000倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油2 000倍液、20%氰戊菊酯乳油1 500倍液、10%高效氯氰菊酯乳油2 500倍液、10%菊马乳油1 000~2 000倍液、52.5%农地乐乳油1 000倍液、80%敌敌畏乳油1 000倍液、48%毒死蜱乳油1 000倍液、50%辛硫磷乳油1 000~1 500倍液、5%氟啶脲乳油3 000~4 000倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂1 500倍液等。间隔7~10天喷1次，连喷1~2次，叶的正反两面都要喷到。

十六、萝卜病虫草害防治策略与农药应用技术

1.萝卜霜霉病

分布为害 萝卜霜霉病发生普遍，在各个萝卜种植区均有分布。

症　　状 为害叶片、茎部、种株、种荚等。病叶初时产生水浸状、不规则的褪绿斑点，扩大成多角形或不规则形的黄褐色病斑。湿度大时，叶背面病斑上长出白色霉层。发病严重时，病斑连片，叶片变黄、干枯。茎部染病，出现黑褐色、不规则状斑点，霉层较少。种株被害，多在种荚上发病，病部出现淡褐色、不规则形斑块，以后生出白色霜霉。

病　　原 *Peronospora parasitica* 称寄生霜霉，均属鞭毛菌亚门真菌。孢囊梗自气孔伸出，2~5根束生或单生，无色，无隔，主干基部稍膨大，二叉分枝2~6次，顶端小枝尖锐且弯曲，其上着生一个孢子囊。孢子囊无色、单胞，长圆形或卵圆形。

发生规律 以菌丝体在采种株内越冬，翌春产生孢子囊侵染幼苗或种株。从气孔或直接穿透表皮侵入寄主。田间借助风雨传播。秋季多雨，高湿，昼夜温差大，多雾重露，病害易于流行。播种早，遇温暖多雨天气，发病重。栽培中，连作、低洼地、密度过大、长势衰弱等情况下发病重。前期病毒病重，降低了植株抗性，会加重霜霉病的为害。

防治方法 适期播种，不宜过早，使生育期避开多雨高湿的发病期。重病地和非十字花科蔬菜轮作2~3年。高垄栽培，种植密度合理，氮、磷、钾肥配合施用，雨后及时排水，促进植株健壮。及时清除田间病苗，清洁田园，减少初侵染菌源。

选种子及种子消毒。无病株留种，或播种前用种子重量0.3%的25%的甲霜灵可湿性粉剂或75%百菌清可湿性粉剂拌种。

发病初期及时喷药，可用30%氧氯化铜悬浮剂300~400倍液、或75%百菌清可湿性粉剂500倍液、40%乙膦铝可湿性粉剂150~200倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂800倍液、72.2%霜霉威水剂800倍液、70%乙·锰可湿性粉剂500倍液、50%烯酰吗啉可湿性粉剂1 000~1 500倍液、72%霜脲锰锌可湿性粉剂600~800倍液、40%疫霉灵可湿性粉剂250倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂400倍液、68%瑞毒铝铜可湿性粉剂300倍液、69%烯酰吗啉锰锌可湿性粉剂1 000倍液、69%克霜氰可湿性粉剂800倍液等药剂喷雾，间隔7天1次，连续防治2~3次。

2.萝卜细菌性角斑病

分布为害 细菌性角斑病是萝卜重要病害，分布广泛，以夏秋种植受害严重，一般病株率为40%~60%，严重时达80%以上，显著影响萝卜的产量和品质。

症　　状 全生育期均可发生。苗期发病先在真叶背面出现水渍状褐色小点，以后形成不规则褐色半透明病斑，湿度高时叶背病斑表面产生污白色菌液，严重时病叶或病苗变褐坏死。成株染病，初在中下部叶片的叶柄两侧出现油渍状坏死小斑，灰褐色至暗褐色，略凹陷，逐步发展成膜状多角形至不规则形病斑。空气潮湿时，叶背病斑表面溢出污白色菌脓；干燥后形成白色菌膜，易破裂穿孔。多个病斑汇合成片，常使叶片变褐坏死，最后腐烂。

病　　原 *Pseudomonas syringae* pv. *syringae van* 称丁香假单胞菌丁香致病型，属细菌。菌体短秆状，具1~4根极生鞭毛，革兰氏染色阴性。

发生规律 病菌随病残体越冬，也可在种子上存活过冬。借风雨、浇水传播蔓延。高温多雨、空气潮湿利于发病。生长期多阴雨或降雨次数多，雨后即开始发病。

防治方法 选用或引进抗病品种。实行与非十字花科蔬菜轮作。

发病初期进行药剂防治，可用47%加瑞农(春雷霉素+王铜)可湿性粉剂400~600倍液、或58.3%氢氧化铜干悬浮剂600~800倍液、25%噻枯唑可湿性粉剂800倍液、14%络氨铜水剂350倍液，72%农用链霉素或新植霉素5 000倍液喷雾，间隔10~15天防治1次，连喷2~3次。

3.**萝卜软腐病**

症　　状 主要为害根茎、叶柄或叶片。根部染病常始于根尖，初呈褐色水浸状软腐，使根部软腐溃烂成一团。叶柄或叶片染病，呈水浸状软腐。干旱时停止扩展，根头簇生新叶。病健部界限分明，常有褐色汁液渗出，致整个萝卜变褐软腐。采种株染病，外表趋于正常，但心髓部溃烂或仅剩空壳。

病　　原 *Erwinia carotovora* subsp.*carotovora* 称胡萝卜软腐欧氏杆菌胡萝卜软腐致病型，属细菌。菌体短秆状，周生2~8根鞭毛，无荚膜，革兰氏染色阴性。

发生规律 在北方，病菌在病残株、种株、未腐解的病残体及害虫体内越冬。在南方病菌可在田间辗转为害、传播蔓延，无需越冬。经雨水、灌溉水、带菌肥料、昆虫等传播，从根部伤口侵入。雨水过多、灌水过度，易于发病。伤口多，发病重。尤其昆虫为害导致伤口，又带菌传播。久旱遇雨后，增加生理伤口，发病重。低洼积水不利伤口愈合，受害严重。播种早的易于受害。

防治方法 收获后彻底清除病残株，深翻灭菌。重病地和非寄主作物进行3年以上轮作。高垄栽培，避开低洼易涝地。施用的粪肥应充分腐熟。勿大水漫灌，雨后及时排水。发现病株及时拔除，随之用石灰消毒根穴。

发病初期及时用药喷洒或灌根。可用72%农用链霉素可溶性粉剂4 000倍液、50%代森铵水剂800倍液、14%络氨铜水剂300倍液、70%敌克松可湿性粉剂800倍液、30%碱式硫酸铜胶悬剂400倍液等药剂，间隔10天左右喷1次，连喷2次。

4.**萝卜黑腐病**

症　　状 主要为害叶片，引起叶缘发病，呈“V”字形病斑，灰色至淡褐色，边缘常有黄色晕圈，叶脉坏死变黑。后向两侧或内部扩展，致周围叶肉变黄或枯死。根茎受害，部分外表表皮变为黑色，或不变色，内部组织干腐，维管束变黑，髓部组织也呈黑色干腐状，甚至空心。

病　　原 *Xanthomonas campestris* pv.*campestrtis* 称野油菜黄单胞杆菌野油菜黑腐病致病型，属细菌。菌体杆状，极生单鞭毛，无芽孢，有荚膜，菌体单生或链生，革兰氏染色阴性。

发生规律 病菌在种子内或随病残体在土壤中越冬，也可由采种株带菌越冬。幼苗从子叶或真叶的叶缘水孔或伤口侵入，带菌种子可远距离传播，还可通过带菌农具、灌溉水及暴风雨传播。耐干燥，一般温度高、播种早、管理粗放、害虫防治不及时的田块发病重。高温、高湿有利于发病，多雨，尤

其暴风雨易造成病害大发生。连作地或偏施氮肥，发病重。

防治方法 加强栽培管理，适时播种，适期、适度蹲苗。合理浇水，避免土壤过旱、过涝，及时防治地下害虫。注意减少伤口，收后及时清洁田园。

种子消毒，用50℃温水浸种20分钟，或用50%代森铵可湿性粉剂200倍液浸种15分钟，或用72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂3 000倍液浸种2小时，或用种子重量0.4%的50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂拌种，用清水冲洗后晾干播种。也可用种子重量0.2%的50%福美双可湿性粉剂或35%甲霜灵拌种剂拌种。

发病初期，用77%氢氧化铜悬浮剂800~1 000倍液、或14%络氨铜水剂300倍液、72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂4 000倍液、47%加瑞农（春雷霉素+王铜）可湿性粉剂700倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂700倍液等药剂喷雾防治，间隔7天1次，连续防治2~3次。

5.**萝卜黑斑病**

症　　状 主要为害叶片，叶片发病，病斑圆形、深褐色。病斑中间常有明显的同心轮纹，周缘稍具黄色晕圈。潮湿时，病部产生淡黑色霉层。严重时，叶上病斑多个汇合连成片，使之局部枯死，甚至干枯脱落。

病　　原 *Alternaria raphani* 称萝卜链格孢，*A.brassicae* 称芸苔链格孢，均属半知菌亚门真菌。分生孢子梗短，不分枝，单生或2~6根束生，正直或具1膝状节，有2~6个隔膜，淡榄褐色，顶端色略浅，基部细胞稍大。分生孢子单生，倒棒状，淡榄褐色，具横隔膜4~10个，纵隔膜0~2个，隔膜处缢缩明显，喙长或稍长，顶端色淡，不分枝，具横隔膜1~4个。

发生规律 以菌丝体和分生孢子随病残体在土壤中、窖藏种株上，或黏附于种子表面越冬，成为田间初侵染来源。分生孢子借风雨传播，从植株气孔或穿透表皮侵入。潮湿多雨、温度偏低时病害易于发生。昼夜温差大、叶面结露，利于分生孢子萌发和侵染。早播、地势低洼、易积水、管理粗放或肥水不当使植株长势衰弱等，往往加重为害。

防治方法　收后彻底清洁田园，深翻土壤，压埋病残体。高垄栽培，精细整地，避免早播，施足底肥，增施磷、钾肥，合理灌水，雨后及时排水。

种子消毒，可用50℃温水浸种20分钟，然后在冷水中降温。也可用种子重量0.4%的80%炭疽福美可湿性粉剂，或50%福美双可湿性粉剂，或40%灭菌丹可湿性粉剂，或75%百菌清可湿性粉剂，或50%异菌脲可湿性粉剂拌种。

发病初期及时用药，可选用30%氧氯化铜悬浮剂300~400倍液、50%多菌灵可湿性粉剂500倍液、50%腐霉利可湿性粉剂1500倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 000倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂600倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、47%加瑞农（春雷霉素+王铜）可湿性粉剂1 000倍液等喷雾，间隔7天喷药1次，视病情防治2~3次。

6.**萝卜病毒病**

症　　状 花叶型多整株发病，叶片现出叶绿素不均，深绿和浅绿相间，有时发生畸形，有的沿叶脉产生耳状突起。

病　　原 主要有芜菁花叶病毒(TuMV)，黄瓜花叶病毒(CMV)和萝卜耳突花叶病毒（Radish enation mosaic virus 简称 REMV)。

发生规律 病毒在温室蔬菜、越冬芹菜及杂草等植株上越冬。病毒在田间主要通过蚜虫传播，也可通过人工操作接触摩擦传毒。栽培管理条件差，干旱、蚜虫数量多发病重，夏季高温易发病。

防治方法 加强水肥管理，提高植株抗病力，以减轻为害。春季栽培时，早播种，避开蚜虫及高温等易发病的因素。及时防治蚜虫、黄曲条跳甲或苗期用银灰膜和塑料反光膜、铝光纸反光避蚜。

发病初期，可用高脂膜的200~500倍液、或50%病毒A可湿性粉剂500倍液、0.5%抗毒剂1号水剂300倍液、1.5%植病灵乳油1 000倍液、20%病毒净可湿性粉剂500倍液、20%病毒克星可湿性粉剂500倍液、5%菌毒清水剂500倍液，或20%病毒宁可湿性粉剂500倍液，或抗病毒可湿性粉剂400~600倍液等药剂喷雾。每隔5~7天喷1次，连续2~3次，可控制病毒病的蔓延。

7.萝卜白绢病

症　　状　主要为害近地面根颈部。根颈部染病初呈水渍状灰褐色至黄褐色坏死，后迅速腐烂，表面产生绢丝状白色菌丝层，并迅速向上下扩展，后期形成红褐色至茶褐色油菜籽状菌核。随病害发展病株叶片迅速褪绿，进而坏死腐烂，根颈很快即全部腐烂。空气干燥时根颈失水干腐，后期亦可形成茶褐色油菜籽状菌核。

病　　原　*Sclerotium rolfsii* 称齐整小菌核，属半知菌亚门真菌。菌丝浅色，有隔膜，菌丝团白色，呈辐射状，边缘明显，有光泽。菌核初期白色，逐渐变成淡黄褐色，最后变成茶褐色，表面光滑，球形至扁球形。

发生规律　以菌核或菌丝体在土壤内越冬。条件适宜菌核产生菌丝，从寄主根茎部侵入引起发病，向四周扩展蔓延。高温潮湿有利于发病，在萝卜生长期高温，暴雨、暴晴利于发病。酸性土壤、砂性土壤或连作地块发病较重。在6~7月份高温多雨天气，时晴时雨，发病严重。气温降低，发病减少。种植密度高，发病重。

防治方法　播种前深翻土壤，施用腐熟有机肥，适当追施硝酸铵。及时拔除病株，集中深埋或烧毁，并向病穴内撒施石灰粉。

发病初期施药，可选用40%五氯硝基苯拌细土(1:40)、25%三唑酮可湿性粉剂拌细土(1:200)，撒施于根颈部。也可用25%三唑酮可湿性粉剂1 000倍液、20%甲基立枯磷乳油1 000倍液喷雾或灌根，间隔10~15天防治1次，连续防治2~3次。

8.萝卜其他病害

萝卜其他病害种类及防治方法见表86。

表86　萝卜其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
萝卜褐腐病	根茎水渍状，不规则坏死斑，边缘黄褐色，中央暗褐色，迅速溃烂、开裂，形成空腔，严重时造成根茎成片腐烂	*Rhizoctonia solani* 称立枯丝核菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝所在病部或以菌核遗落在土中越冬。生长期内高温多雨或闷热潮湿有利于发病	5%井冈霉素水剂1 000倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂1500倍液
萝卜炭疽病	叶片病斑水浸状斑点，不规则、深褐色的较大斑。后开裂或穿孔，叶片黄枯。茎部病斑近圆形至梭形，颜色稍深，凹陷	*Colletotrichum hiigin-siamum* 称希金斯刺盘孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分生孢子在种子或病残体上越冬，通过雨水冲刷或雨滴冲溅传播，播种早，高温多雨易于发生	80%炭疽福美可湿性粉剂800倍液、25%溴菌腈可湿性粉剂500倍液、2%抗霉菌素200倍液
萝卜白斑病	叶面散出灰褐色圆形斑点，渐转为灰白色或枯白色，边缘叶色深。后期病部半透明状，易破裂穿孔	*Cercosporella albomac-ulans* 称白斑小尾孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体、菌丝块随病残体遗留在地表越冬，借雨水传播，秋雨连绵、温暖潮湿、多露时发病重	50%硫菌灵可湿性粉剂500倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂600倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 000倍液

续表 86

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
萝卜白锈病	叶正面产生黄绿色小斑点，水浸状，后叶背生出白色隆起的小疱斑，后期疱斑易于破裂，散放出白色粉状物	*Albugo macrospora* 称大孢白锈菌，属鞭毛菌亚门真菌	以卵孢子在土壤中、病残体上或附于种子表面越冬，借风雨传播，春季和秋季发病较多	25%甲霜灵可湿性粉剂 1 000 倍液、40%乙膦铝可湿性粉剂 300 倍液、72.2%霜霉威水剂 800 倍液
萝卜根钟病	根部形成肿瘤，肿瘤形状不定，主要发生在侧根上，主根不变形，但体形较小	*Plasmodiophora brassicae* 称芸苔根肿菌，属鞭毛菌亚门真菌	病菌能在土中存活，低洼及水改旱菜地，发病常较重	40%五氯硝基苯 500 倍液
萝卜黑根病	侧根上产生水渍状病斑，黑褐色，肉质根病病部开裂，稍缢缩	*Aphanomyces raphani* 称萝卜丝囊霉菌，属子囊菌亚门真菌	以藏卵器和菌丝体在土壤中越冬，通过雨水传播，秋季 9~11 月发病重	72.2%霜霉威水剂 700 倍液、40%五氯硝基苯可湿性粉剂 800 倍液

9.**萝卜地种蝇**

分　　布　萝卜地种蝇(*Delia floralis*)属双翅目种蝇科。为北方秋菜的重要害虫。

为害特点　以幼虫为害萝卜根表皮，造成许多弯曲的沟道，还可蛀入内部窜成孔道，引起腐烂，丧失食用价值。

形态特征　成虫体长约 7mm，雄虫略小，暗灰褐色。头部两复眼较接近，胸背面有 3 条黑色纵纹，腹部背中央有 1 条黑色纵纹。各腹节间均有黑色横纹。雌虫全体黄褐色，胸、腹背面均无斑纹。卵乳白色，长椭圆形，稍弯曲，表面有网状纹。幼虫称蛆，幼虫老熟时体乳白色，头部退化，仅有 1 对黑色口钩。蛹椭圆形，红褐色或黄褐色。

发生规律　各地每年发生 1 代，以蛹在土中越冬。第二年成虫出现的早晚因地区而异，一般越偏北成虫出现越早。成虫多在日出或日落前后或阴雨天活动、取食。羽化初期雄虫多，后期雌虫多。

防治方法　使用充分腐熟的有机肥，做到均匀、深施(最好做底肥)，种子与肥料要隔开，可在粪肥上覆一层毒土。已发生的地块，要勤灌溉，必要时可大水漫灌，能阻止种蝇产卵、抑制根蛆活动及淹部分幼虫。

以 20%甲基异柳磷 1 份与白菜籽 10 份的比例拌种，或在播种时将 20%甲基异柳磷 1 份拌细沙土 500 份，均匀撒在地面，将其犁入土中再播种。

发现受害株后，可用 90%晶体敌百虫 1 000 倍液灌根防治，也可施用 25%增效喹硫磷乳油 1 000 倍液、50%辛硫磷乳油 800 倍液、80%敌丰虫可溶性粉剂 1 000 倍液、40%乐果乳油 1 000 倍液灌根。

在成虫盛期，用 50%马拉硫磷 1 000 倍液、80%敌敌畏乳油 1500 倍液、2.5%溴氰菊酯 3 000 倍液、50%辛硫磷乳油 500 倍液、50%杀螟硫磷乳油 800 倍液、40.7%毒死蜱乳油 1 000~2 000 倍液、50%丁醚脲可湿性粉剂 1 500 倍液、20%灭杀毙乳油 1 000 倍液喷施防治，也可用 2.5%敌百虫粉剂 1.5~2kg/亩喷粉。间隔 7 天 1 次，连续喷 2~3 次。

10.**萝卜蚜**

分　　布　萝卜蚜(*Lipaphis erysimi*)属同翅目蚜科。遍布全国菜区，是华南地区的优势种。

为害特点　以成蚜和若蚜常结集为害，造成幼叶畸形卷缩，生长不良。留种菜被害后不能正常抽薹、开花和结实，同时也能传播病毒病。

形态特征　有翅雌蚜：头胸部为黑色，复眼赤褐色，额瘤不显著，腹部黄绿色至绿色，腹管前各节两侧有黑斑，有时身体上有稀少的白色蜡粉。腹管暗绿色，顶端收缩。无翅雌蚜：全身黄绿色稍有白色

蜡粉，胸部各节中央隐约似有一黑色横斑纹。若蚜：体型、体色似无翅成蚜，仅个体较小，有翅若蚜3龄起可见翅芽，体型略显瘦长。

发生规律 年发生代次长江流域30代左右，华南可发生40多代，华北10~20代，世代重叠严重。在长江流域及其以南地区或北方加温温室中，终年营孤雌胎生繁殖，无明显越冬现象；在北方地区，以卵在秋白菜上越冬。越冬卵到翌年3~4月孵化为干母，在长江流域每年的春秋两季是发生高峰，秋季发生要比春季重。

防治方法 适当地调整播期，施足底肥，清除田间及附近杂草。

在发生盛期，用50%灭蚜松乳油2 500倍液、或20%氰戊菊酯乳油2 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油1 000~2 000倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油1 000~2 000倍液、50%抗蚜威可湿性粉剂1 000~2 000倍液、20%丁硫克百威乳油1 000倍液、40%菊马乳油1 000~1 500倍液、5%顺式氯氰菊酯乳油1 500倍液、10%蚜虱净可湿性粉剂1 000~2 000倍液、15%哒螨灵乳油1 000~2 000倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂1 500~2 000倍液、2.5%联苯菊酯乳油1 000~3 000倍液、10%氯氰菊酯乳油1 500~2 000倍液等药剂喷雾。

11.萝卜各生育期病虫草害防治策略与农药应用技术

(1)苗期农药复配防治技术 在萝卜幼苗期，立枯病、霜霉病、黑腐病、病毒病、根肿病、炭疽病等病害经常发生，需要尽早的施药预防，减轻后期为害。因此，播种期和幼苗期是病虫草害防治的关键时期，同时也是培育壮苗、保证生产的一个重要时期。

播种前，可通过种子处理或土壤处理预防病虫害的发生。可用种子重量0.3%的25%甲霜灵可湿性粉剂拌种，或用种子重量的0.4%的35%甲霜灵+50%福美双+70%硫菌灵(5:2:1)混合剂拌种，预防霜霉病，兼治黑斑病。用45%代森铵水剂300倍液、77%氢氧化铜悬浮剂800倍液、20%喹菌酮1 000倍液浸种，浸种时间20分钟，浸种后的种子要用水充分冲洗后晾干播种，预防黑腐病。或用种子重量0.4%的50%多菌灵可湿性粉剂或25%炭特灵可湿性粉剂或种子重量0.3%的25%咪鲜胺锰络合物可湿性粉剂拌种预防炭疽病。

土壤处理，播前使用硫酸铜3~5kg/亩，或72%霜脲·锰锌可湿性粉剂2~3kg/亩消毒土壤。或用70%五氯硝基苯可湿性粉剂2~3kg/亩，加细土50kg拌成药土，播前沟施或穴施。预防根肿病。

对于一些地下害虫发生严重的地块，可用90%晶体敌百虫100~150g/亩，对少量水后拌细土15~20kg，制成毒土，均匀撒在播种沟内。或用50%辛硫磷乳油或25%喹硫磷乳油按种子重量的0.2%拌种。

萝卜多在夏季播种，该期高温多雨，杂草为害十分严重。萝卜田杂草种类很多，较易造成为害的有马唐、狗尾草、牛筋草、反枝苋、凹头苋、马齿苋、铁苋、藜、小藜、灰绿藜、稗、鳢肠、龙葵、苍耳等。因此，防治萝卜田杂草是提高萝卜产量和品质的重要措施。

萝卜为直播作物，应抓好播种期杂草的防治。在播后芽前，用33%二甲戊乐灵乳油75~120ml/亩，对水40kg均匀喷施，或用20%敌草胺乳油120~150ml/亩、72%异丙甲草胺乳油100~150ml/亩、72%异丙草胺乳油100~150ml/亩，对水40kg均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和部分阔叶杂草。药量过大、田间过湿，特别是遇到持续低温多雨条件下会影响蔬菜发芽出苗；严重时，会出现缺苗断垄现象。

(2)生长期农药复配防治技术 萝卜进入生长期，各种病虫害开始侵入，并迅速扩展，发生严重，要及时的喷药防治，控制病虫害的扩展。

这一时期的病害发生严重的有霜霉病、病毒病、黑腐病、黑斑病、炭疽病、软腐病等。若某单一病害发生时，可参考前述防治方法及时的防治。在黑斑病与霜霉病混发时，可选用70%乙膦·锰锌可湿

性粉剂 500 倍液，或 58%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂 500 倍液等药剂喷雾。在软腐病和霜霉病混发时，选用硫酸链霉素 80~150mg/kg，加 70%代森锰锌可湿性粉剂 400~500 倍液。在软腐病和黑斑病混发时，可喷洒硫酸链霉素 80~150mg/kg，加 70%代森锰锌可湿性粉剂 400~500 倍液。在软腐病和白斑病混发时，可喷洒硫酸链霉素 80~150mg/kg，加 25%多菌灵可湿性粉剂 400~500 倍液。

这一时期萝卜蚜、萝卜地种蝇、甜菜夜蛾、甘蓝夜蛾、小菜蛾等为害严重。防治萝卜蚜可用 50%灭蚜松乳油 1500 倍液、或 20%氰戊菊酯乳油 1 000 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液、50%抗蚜威可湿性粉剂 1 000~2 000 倍液、50%马拉硫磷 1 000 倍液、80%敌敌畏乳油 1500 倍液、2.5%溴氰菊酯 3 000 倍液、50%辛硫磷乳油 500 倍液、50%杀螟硫磷乳油 800 倍液、40.7%毒死蜱乳油 1 000~2 000 倍液、50%丁醚脲可湿性粉剂 1 500 倍液防治萝卜地种蝇。对于甜菜夜蛾、甘蓝夜蛾、小菜蛾等害虫，可喷施 90%晶体敌百虫 1 000~1 500 倍液、或 50%辛硫磷乳油 500 倍液、25%亚胺硫磷乳油 800 倍液、5%氟啶脲乳油 1 500 倍液、5%氟虫腈悬浮剂 2 000 倍液、10%氯氰菊酯乳油 1 500 倍液、40%乙酰甲胺磷乳油 1 000 倍液、2.5%高效氟氯氰菊酯乳油 1 000 倍液等药剂。间隔 7~10 天一次，连喷 2~3 次。要注意将药液喷到叶片正反面，防止漏喷，并注意轮换用药，以提高防效。

对于前期未能采取化学除草或化学除草失败的萝卜田，应在田间杂草基本出苗、且杂草处于幼苗期时及时施药防治。萝卜田防治一年生禾本科杂草，如稗、狗尾草、马唐、牛筋草等，应在禾本科杂草 3~5 叶期，可以用 5%精喹禾灵乳油 50~75ml/亩，或 15%精吡氟禾草灵乳油 50~100ml/亩、12.5%稀禾定乳油 50~100ml/亩、10.5%高效吡氟乙草灵乳油 50ml/亩等，加水 25~30kg 配成药液喷于茎叶。在气温较高、雨量较多地区，杂草生长幼嫩，可适当减少用药量；相反，在气候干旱、土壤较干地区，杂草幼苗老化耐药，要适当增加用药量。防治一年生禾本科杂草时，用药量可稍减低；而防治多年生禾本科杂草时，用药量应适当增加。

十七、胡萝卜病虫草害防治策略与农药应用技术

1.胡萝卜黑斑病

分布为害 黑斑病为胡萝卜的重要病害，分布广泛，发生普遍，一般病株率 30%~50%，严重时病株均达 100%，造成植株大面积枯死。

症　　状 茎、叶、叶柄均可染病。叶片受害多从叶尖或叶缘侵入，出现不规则形深褐色至黑色斑，周围组织略褪色，湿度大时病斑上长出黑色霉层，发生严重时，病斑融合，叶缘上卷，叶片早枯。茎染病，病斑长圆形黑褐色、稍凹陷。

病　　原 *Alternaria dauci*称胡萝卜链格孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗短且色深。分生孢子倒棍棒形，壁砖状分隔，具横隔膜 5~11 个，纵隔膜 1~3 个。

发生规律 以菌丝或分生孢子在种子或病残体上越冬，成为翌年初侵染源。通过气流传播蔓延。雨季，植株长势弱发病重，发病后遇天气干旱利于症状显现。

防治方法 从无病株上采种，做到单收单藏。实行 2 年以上轮作。增施底肥。

种子消毒，播种前用种子重量 0.3%的 50%福美双可湿性粉剂、或 40%拌种双粉剂、70%代森锰锌可湿性粉剂、75%百菌清可湿性粉剂、50%异菌脲可湿性粉剂拌种。

发病初期，开始喷洒 80%代森锰锌可湿性粉剂 600~650 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 500 倍液、40%大富丹可湿性粉剂 400 倍液、40%克菌丹可湿性粉剂 400 倍液等药剂，间隔 10 天左右 1 次，连续防治 3~4 次。

2.胡萝卜细菌性软腐病

分布为害 软腐病为胡萝卜的重要病害，分布广泛，发生普遍，一般病株率10%，为害严重时可达30%以上。

症　　状 主要为害肉质根。地下部肉质根多从近地表根头部发病，以后逐渐向下蔓延扩大，病斑形状不定，周缘明显或不明显，褐色，水浸状湿腐。地上部茎叶在慢性发病时，黄化后逐渐萎蔫；急性发病时，则整株突然萎蔫干枯。随病部扩展，肉质根组织变灰褐色软化腐烂，外溢黏稠汁液，散发出臭味。严重时整个肉质根腐烂。

病　　原 *Erwinia carotovora* Subsp.*carotovora* 称胡萝卜软腐欧文氏菌胡萝卜软腐致病型，属细菌。形态特征见萝卜软腐病菌。

发生规律 病菌在病根组织内或随病残体遗落在土壤中，或在未腐熟的土杂肥内存活越冬。借灌溉水及雨水溅射传播，主要由伤口侵入。高温、多雨、低洼排水不良地发病重。特别是暴风雨后，或土壤长期干旱突灌大水，易造成伤口，会加重发病。地下害虫多，发病也重。

防治方法 见萝卜软腐病。

3.胡萝卜黑腐病

症　　状 主要为害肉质根、叶片、叶柄及茎。叶片上病斑暗褐色，严重时叶片枯死。叶柄上病斑长条状。茎上病斑多为梭形至长条形，边缘不明显。湿度大时表面密生黑色霉层。肉质根上形成不规则形或圆形稍凹陷黑色斑，严重时深达内部，使肉质根变黑腐烂。

病　　原 *Alternaria radicina* 称胡萝卜黑腐链格孢菌，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗褐色单生或数根束生，膝曲状，或仅顶端膝曲，深棕色，有明显的孢痕，少数分枝，具隔2~5个。分生孢子深褐色，串生，卵形或椭圆形至倒棒状，无喙，具横隔3~6个，纵隔1~5个。

发生规律 以菌丝体或分生孢子随病残体残留在土表越冬，生长期分生孢子借风雨传播，进行再侵染，扩大为害。秋播胡萝卜，9~10月份在肉质根开始膨大期间，病菌从伤口侵入。秋季及初冬天气温暖、多雨、多雾湿度大及植株过密时有利于发病，在胡萝卜生长中、后期，肉质根膨大过程中，如地下害虫为害严重，也有利于发病。

防治方法 从无病株上采种，做到单收单藏。实行2年以上轮作。增施底肥，促其生长健壮，增强抗病力。

种子消毒，播种前用种子重量0.3%的50%福美双可湿性粉剂、或40%拌种双粉剂、70%代森锰锌可湿性粉剂、75%百菌清可湿性粉剂、50%异菌脲可湿性粉剂拌种。

发病初期，开始喷洒70%代森锰锌可湿性粉剂400倍液、或40%灭菌丹可湿性粉剂300倍液、40%克菌丹可湿性粉剂300~400倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 500倍液，间隔10天左右1次，连续防治3~4次。

4.胡萝卜绵腐病

症　　状 在全生育期都发生，肉质根、叶柄和叶都可受害。根茎和叶柄受害，病部呈水渍状腐烂，表面产生白色霉层。肉质根染病，呈不规则水渍状腐烂，在病部表面长出白色霉层。

病　　原 *Phytophthora megasperma* 称大子疫霉，属鞭毛菌亚门真菌。孢子囊卵形，无乳头状突起，层出形成。藏卵器球形。卵孢子黄色，平滑。

发生规律 以卵孢子在土壤中的病残组织内越冬。翌年病菌可以直接侵害植株根颈和肉质根。或靠雨水反溅到叶柄上，经萌发侵入引起初侵染。发病后病部产生大量孢子囊借风雨和浇水传播，进行反复侵染。生长期多雨，雨量大，天气闷热有利于发病。地势低洼、排水不良，或土壤黏重、偏施氮肥、植株阴闭、通风透光不好时有利于病害发生发展。

防治方法 采用高畦或高垄栽培，避免大水漫灌，雨后及时排水，适当增施钾肥。

发病初期进行药剂防治，可选用72.2%霜霉威水剂800倍液、或10%多氧霉素可湿性粉剂800~1 000倍液、72%霜脲·锰锌可湿性粉剂800倍液、50%溶菌灵可湿性粉剂800倍液、69%烯酰吗啉·锰锌可湿性粉剂1 000倍液喷雾。

5.胡萝卜根结线虫病

症　　状 发病轻时，地上部无明显症状。发病重时，拔起植株，细观根部，可见肉质根变小、畸形，须根很多，其上有许多葫芦状根结。地上部表现生长不良、矮小，黄化、萎蔫，似缺肥水或枯萎病症状。严重时植株枯死。

病　　原 *Meloidogyne arenaria*称根结线虫。幼虫的平均长度为0.43mm，会阴部花纹由平滑条纹组成，近圆形，有些花纹向一方或两方伸成翼状，近尾端处常见刻点，幼虫具钝而分叉的尾部。

发生规律 以卵、幼虫在土壤、寄主、病残体上越冬，借病土、病苗、病残体、肥料、灌溉水、农具和杂草等途径传播。翌年越冬卵在根结中孵化为幼虫，1龄幼虫留在卵内，2龄幼虫钻出卵外进入土壤，侵染幼嫩的新根，并刺激寄主细胞膨大形成根结。

防治方法重病田改种葱、蒜、韭菜等抗病蔬菜或种植受害轻的速生蔬菜，最好实行水旱轮作，收获后深翻土壤，增施有机肥，及时清除田间杂草。收获后彻底清洁田园，将病残体带出田外集中烧毁。

播种前，用3%氯唑磷颗粒剂4~6kg/亩拌细干土50kg进行撒施、沟施。在发病初期，用1.8%阿维菌素1 000倍液灌根，间隔10~15天再灌根1次，能有效地控制根结线虫病的发生。

6.胡萝卜其他病害

胡萝卜其他病种类及防治方法见表87。

表87　胡萝卜其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
胡萝卜白粉病	叶表面和叶柄表面布满灰白色霉层，并波及全部叶片	*Erysiphe polygoni* 称子囊菌亚门真菌	病菌在温室蔬菜上或土壤中越冬，借风和雨水传播。6~7月和10~11月发病重	20%三唑酮乳油2 500倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液
胡萝卜斑点病	叶片病斑圆形至近圆形，中间灰色至灰褐色，边缘浅黄色至暗褐色，湿度大时产生黑霉	*Cercospora carotae* 称半知菌亚门真菌	病菌在种子内外和土壤中的病残体上及野生寄主上越冬，借风雨传播，连阴雨后10~20天，出现发病高峰	72%霜脲锰锌可湿性粉剂700倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂600倍液
胡萝卜白绢病	植株根茎部接地处长出白色菌丝，呈辐射状，后在菌丛上形成灰白色至黄褐色小菌核	*Sclerotium rolfsii* 称罗氏白绢小菌核菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在病残体或以菌核在土壤中越冬，借助雨水、农事操作传播，在6~7月份高温多雨天气，时晴时雨，发病严重	20%甲基立枯磷乳油900倍液、40%多硫悬浮剂500倍液、15%三唑酮可湿性粉剂1 000倍液
胡萝卜褐斑病	叶片病斑浅褐至灰褐色，圆形至椭圆形，边缘色泽较深，潮湿时，产生灰黑色霉状物	*Cercospora carotae* 称胡萝卜散梗尾孢霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在病残体上越冬。借风雨传播，生长期多阴雨或夜间多露发病较重	50%敌菌灵可湿性粉剂500倍液、6%氯苯嘧啶醇可湿性粉剂1 500倍液
胡萝卜菌核病	肉质根软化，组织腐朽呈纤维状，中空，病部外生白色棉絮状菌丝和黑色鼠粪状菌核	*Sclerotinia sclerotiorum* 称核盘菌，属子囊菌亚门真菌	以菌丝、菌核及子囊孢子在菜窖中、土壤内或种子上越冬。低温、湿度大时易发病	50%腐霉利可湿性粉剂1 000倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂1 000倍液、40%菌核净可湿性粉剂800倍液

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
胡萝卜病毒病	发病叶片扭曲畸形，或形成皱缩花叶	胡萝卜花叶病毒(CMV)、胡萝卜杂色矮缩病毒(CMdV)	病毒主要在保护地上越冬。通过蚜虫传播	1%抗毒剂1号水剂200~300倍液、20%病毒A可湿性粉剂500倍液
胡萝卜根腐病	根系初呈水浸状，而后产生褐斑，逐渐向肉质根的内部侵染，直至整个肉质根腐烂	*Phymatotrichopsis omnivora* 属半知菌亚门真菌	病菌可在土壤中长期存活，借雨水、灌溉水、带菌粪肥、农具、种子传播	50%多菌灵可湿性粉剂500倍液，或80%炭疽福美可湿性粉剂1 000倍液

7.**茴香凤蝶**

分　　布　茴香凤蝶(*Papilio machaon*)属鳞翅目凤蝶科。全国各地均有发生，数量不多。

为害特点　以幼虫为害叶片，可将叶片吃成缺刻，严重时仅留主脉和叶柄。

形态特征　成虫分春型和夏型，春型稍大，体黄色，背面有黑色纵带，侧面黄色。前后翅底色为黑色，翅中央有一列黄斑。前翅有3个黄斑；后翅有一卵形大黄斑，臀角处有一尾突，基部内侧有一红斑。卵球形，淡黄色，孵化前为紫黑色。幼虫体绿色，头部具黑纵纹，胸、腹部各节有由红、黑斑组成的横纹。蛹黄褐色，头顶内陷，两侧呈角状突，背面有黄色条纹。

发生规律　每年发生2代，以蛹在灌木丛越冬。翌年4~5月羽化，5~6月出现第1代幼虫，7~8月出现第2代幼虫，幼虫为害期出现在5~8月。幼虫老熟后在叶片或枝条上化蛹，幼虫吐丝把虫体中部与附着物松缠，再化蛹越冬。

防治方法　入冬后，铲除田间及周围的寄主和其他杂草，可以减少越冬蛹。

在幼虫零星发生少时，不必单独防治，可结合其他害虫的防治进行兼治。在幼虫发生数量多时，可用50%杀螟硫磷乳油1 000~1 200倍液、或50%马拉硫磷乳油1 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油2 000倍液，或20%氰戊菊酯乳油1 500倍液、2.5%氯氟氰菊酯乳油1 500倍液、10%氯氰菊酯乳油1 000~3 000倍液等药剂喷雾防治。

8.**胡萝卜其他害虫**

胡萝卜其他害虫种类及防治见表88

表88　胡萝卜其他害虫

害虫名称	为害症状	形态特征	发生规律	防治方法
银锭夜蛾(Macdunnoughia crassisigna)	幼虫为害叶片，严重时将叶片吃光，影响生长	成虫黄褐色，前翅灰褐色，中央银纹与银斑相连，后翅褐色	一年2代，发生为害盛期在7月和9月	2.5%溴氰菊酯乳油1 000~3 000倍液、50%辛硫磷乳油1 000~1 500倍液
赤条蝽(Graphosoma rubrolineate)	成虫和幼虫刺吸叶片和花蕾汁液，造成叶片枯黄，果实干缩	成虫橙红色，有黑色条纹，头部2条，前胸背板6条，小盾片4条	一年1代，4月中下旬活动，5月下旬至8月中旬为为害期	80%敌敌畏乳油800~1 000倍液、20%氰戊菊酯乳油1 000~2 000倍液

9.**胡萝卜田杂草防治技术**

胡萝卜多为田间撒播或条播，密度较高，生产中主要采用芽前土壤处理。播种时应当深播、深混土，可以用的除草剂品种如下：

在播前或播后苗前，用33%二甲戊乐灵乳油，以100~120ml/亩，对水40kg均匀喷施，或用50%乙草胺乳油100~150ml/亩、72%异丙甲草胺乳油120~150ml/亩、72%异丙草胺乳油120~150ml/亩、50%

扑草净可湿粉 100~120g/亩、24%乙氧氟草醚乳油 20~30ml/亩、25%恶草酮乳油 120~150ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和部分阔叶杂草。药量过大、田间过湿，特别是遇到持续低温多雨条件下会影响发芽出苗；严重时，可能会出现缺苗断垄现象。

为了进一步提高除草效果和对作物的安全性，特别是为了防治铁苋、马齿苋等部分阔叶杂草时，也可以用 33%二甲戊乐灵乳油 50~100ml/亩、或 50%乙草胺乳油 50~75ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 75~100ml/亩、72%异丙草胺乳油 75~100ml/亩，加上 50%扑草净可湿粉 50~75g/亩或 24%乙氧氟草醚乳油 10~15ml/亩、25%恶草酮乳油 75~100ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草。施用封闭除草剂时，应注意将胡萝卜种适当深播，特别是露籽时易于发生药害。

对于前期未能采取化学除草的胡萝卜菜田，在禾本科杂草集中发生时，于杂草 3~4 叶期，可以用 5%精喹禾灵乳油 50~75ml/亩，或 15%精吡氟禾草灵乳油 50~100ml/亩、12.5%烯禾定乳油 50~100ml/亩、10.5%高效吡氟乙草灵乳油 50ml/亩等，对水 30kg 喷施。

十八、芹菜病虫草害防治策略与农药应用技术

1.芹菜斑枯病

分布为害 芹菜斑枯病是冬春保护地芹菜的重要病害，对产量和品质影响较大。

症　　状 主要为害叶片，叶柄和茎也可受害。叶片发病，从下部的老叶开始，初为淡褐色油渍状小斑点，后期逐渐扩大，中部呈褐色坏死，外缘多为深红褐色且明显，中间散生少量小黑点。病斑外常具一圈黄色晕环。根据叶斑的大小，可分为大、小斑。叶柄或茎部发病，病斑初为水渍状小点，褐色，后扩展为长圆形淡褐色稍凹陷的病斑，中部散生黑色小点。严重时叶枯，茎杆腐烂。

病　　原 *Septoria apiicola*称芹菜壳针孢菌，属半知菌亚门真菌。分生孢子器球形，生于寄主表皮下，大斑型多散生，孔口直径较小，小斑型多丛生，孔口直径较大。分生孢子针形，无色透明，直或微弯，顶端稍尖，基部略钝，0~7 个分隔，多为 3 个。

发生规律 以菌丝体潜伏在种皮内或在病残体及病株上越冬。条件适宜时产生分生孢子侵染幼苗，或通过风、雨、农事操作传播，进行初次侵染。从气孔或直接透过表皮侵入。常发生于 6 月至晚秋多雨时期，尤其以梅雨季节为多。芹菜生长期多阴雨或昼夜温差大，白天空气干燥，夜间结露多、时间长，或大雾等发病严重。田间管理粗放、积水或缺肥，或高温致植株生长不良，病害发生亦严重。

防治方法 生长期加强管理，增施底肥，适时追肥，雨后及时排水。保护地注意通风排湿，减少夜间结露，禁止大水漫灌。收获后彻底清除田间病残落叶，发病初期及时清除病叶、病茎等，带到田外集中沤肥或深埋销毁，以减少菌源。

种子处理，可用 50~55℃温水浸种 15~20 分钟，边浸边搅拌，其后用凉水冷却，待稍晾后播种。或用 100 倍 2%农抗 120 浸种 4~6 小时或 200 倍 4%农抗 120 浸种 3~4 小时。

发病初期，可选用 40%氟硅唑乳油 3 000 倍液、或 10%苯醚甲环唑水分散粒剂 2 000~3 000 倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂 500 倍液、65%多果定可湿性粉剂 1 000 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液、45%噻菌灵悬浮剂 1 000 倍液、40%多硫悬浮剂 500 倍液、70%丙森锌可湿性粉剂 800 倍液、3%农抗 120 水剂 100 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液、70%琥胶肥酸铜杀菌剂 600 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、80%代森锌可湿性粉剂 600 倍液、50%代森铵 1 000 倍液喷雾防治。7~10 天喷 1 次，连喷 2~3 次。

保护地选用 45%百菌清烟剂熏烟 250g/亩，或喷撒 5%百菌清粉尘剂 1kg/亩。

2.芹菜软腐病

分布为害 多发生在芹菜移栽缓苗时或缓苗后生长初期。近年来各地发生呈逐年加重趋势。发病率在5%~10%,严重时可达30%以上。

症　　状 主要发生于叶柄基部。叶柄基部先出现水浸状、淡褐色纺锤形或不规则形的凹陷斑,然后迅速向深广发展,湿度大时,病部扩展成湿腐状,变黑发臭,薄壁细胞组织解体,仅剩下维管束。

病　　原 *Erwinia carotovora* subsp.*carotovora* 称胡萝卜软腐欧氏杆菌胡萝卜软腐致病型,属细菌。见白菜软腐病菌。

发生规律 病原细菌随病残体在土壤中或留种株或保护地的植株上越冬,借雨水或灌溉水、昆虫传播,从伤口侵入。芹菜成株期至采收期易感病。春、夏、秋季温度高,多雨时发病重。地势低洼、排水不良、种植密、氮肥施用过多发病重。

防治方法 病田避免连作,换种豆类、麦类、水稻等作物。清除田间病残体,精细翻耕整地,暴晒土壤,促进病残体分解。

种子消毒,用1%农抗751粉剂以种子量的2%拌种。

发病初期及时喷药防治,喷药要周到,特别要注意喷到近地表的叶柄和茎基部。可以用72%农用链霉素可溶性粉剂1 000~2 000倍液、或77%氢氧化铜可湿性粉剂800倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂1 000倍液、14%络氨铜水剂400倍液、2%春雷霉素水剂250~300倍液。药剂宜交替施用,隔7~10天1次,连续喷2~3次。重点喷洒病株基部及地表,使药液流入菜心效果为好。

3.芹菜灰霉病

分布为害 灰霉病多在老菜区冬春棚室内发生,病株率常在20%以下,严重时可达50%以上。造成一定的经济损失。

症　　状 苗期发病,多从幼苗根茎部发病,呈水浸状坏死斑,表面密生灰色霉层。成株期发病,多从植株的心叶或下部有伤口的叶片、叶柄或枯黄衰弱外叶先发病,初为水浸状,后病部软化、腐烂或萎蔫,病部长出灰色霉层。为害严重时,芹菜整株腐烂。

病　　原 *Botrytis cinerea* 称灰葡萄孢,属半知菌亚门真菌。见黄瓜灰霉病菌。

发生规律 以菌核在土壤中或以菌丝及分生孢子在病残体上越冬或越夏。翌春条件适宜时菌核萌发,产生菌丝体和分生孢子梗及分生孢子。借气流、雨水或露珠及农事操作进行传播,从伤口或衰老的器官及枯死的组织上侵入,发病后在病部又产生分生孢子,借气流传播进行再侵染。棚室内从12月至翌年5月,气温20℃左右,相对湿度持续90%以上的多湿状态易发病。

防治方法 发现病株及时摘去病叶。实行2年以上轮作。增施底肥,促其生长健壮,增强抗病力。

发病初期,用50%异菌脲可湿性粉剂800倍液、50%腐霉利可湿性粉剂1 500倍液、60%多菌灵盐酸盐可溶性粉剂600倍液、50%氯硝铵可湿性粉剂800倍液、20%甲基立枯磷乳油800~1 000倍液、25%咪鲜胺乳油1 000~1 500倍液、40%多·硫悬浮剂500倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂500~600倍液、40%菌核净可湿性粉剂500倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂600~800倍液等药剂喷雾,间隔8~9天1次,连续防治3~4次。

保护地可用10%腐霉利烟剂或45%百菌清烟剂250g/亩熏烟防治,也可用5%百菌清粉尘剂或10%腐霉利粉尘剂1kg/亩防治。

4.芹菜菌核病

症　　状 主要为害茎、叶。茎染病,初呈褐色水浸状不规则病斑,边缘不明显,湿度大时形成软腐,表面生出白色菌丝,后形成鼠粪状黑色菌核。叶片染病,初产生水浸状病斑,扩大后病斑呈不规则形,淡褐色,边缘不明显。

病　　原　*Sclerotinia sclerotiorum* 称核盘菌，属子囊菌亚门真菌。子囊盘，盘状，初为淡黄褐色，后变褐色，生有很多平等排列的子囊及侧丝。子囊椭圆形或棍棒形，无色。子囊孢子单胞，椭圆形，排成一行。

发生规律　以菌核在土壤中或随病残体在田间，或混在种子中越冬，成为翌年初侵染源，借风雨传播，田间再侵染多通过菌丝进行。有两个发病高峰期，即春季 2~6 月，秋季 10~12 月。梅雨间期多雨时发病重；晚秋低温、寒冷、多雨多雾时发病重。连作地、地势低洼、排水不良发病早且重。

防治方法　收获后及时深翻或灌水浸泡或闭棚 7~10 天，利用高温杀灭表层菌核。采用地膜覆盖，阻挡子囊盘出土，减轻发病。

种子处理，播前用 10%盐水选种，除去菌核后再用清水冲洗干净，晾干播种。

发病初期开始喷洒 50%异菌脲可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液、或 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 600 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、50%腐霉利可湿性粉剂 1 500 倍液、40%菌核净可湿性粉剂 800~1 000 倍液、64%普杀得可湿性粉剂 900~1 200 倍液、40%嘧霉胺悬浮剂 800 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 500 倍液、45%噻菌灵悬浮剂 800 倍液~1 000 倍液，每 7~10 天喷一次，连喷 2~3 次。

在大棚内采用 10%腐霉利烟雾剂、或 45%的百菌清烟雾剂 250kg/亩、3%噻菌灵烟剂 300~400g/亩，于傍晚大棚密闭时点放烟剂。隔 7~10 天一次，连续防治 2~3 次。

5.芹菜病毒病

症　　状　为系统性病害。全株发病，病叶表现为明脉和黄绿相间的斑驳，并出现褐色枯死斑或病叶上出现黄色病斑，全株黄化。严重时，卷曲，植株矮化，心叶节间缩短，叶片皱缩畸形，扭曲甚至枯死。

病　　原　主要由黄瓜花叶病毒（CMV）和芹菜花叶病毒（Celery mosaic virus，CeMV）侵染引起。

发生规律　病毒在温室蔬菜，越冬芹菜及杂草等植株上越冬。病毒在田间主要通过蚜虫传播，也可通过人工操作接触摩擦传毒。春季 5~6 月和秋季 10~11 月发病较重。栽培管理条件差，干旱、蚜虫数量多发病重，夏季高温易发病。

防治方法　加强水肥管理，提高植株抗病力，以减轻为害。春季栽培时，采取早育苗，简易覆盖或棚室栽培，以提早收获。高温干旱时期应搭棚遮阴。定植时剔除病苗。

在发病初期，可用 0.5%抗毒剂 1 号水剂 300 倍液、或 1.5%植病灵水剂 1 000 倍液、20%病毒净可湿性粉剂 500 倍液、20%病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液、20%病毒克星可湿性粉剂 500 倍液、5%菌毒清水剂 500 倍液、20%病毒宁可湿性粉剂 500 倍液、抗病毒可湿性粉剂 400~600 倍液、0.1%硫酸锌 600 倍液、高锰酸钾 1 000 倍液、病毒力克可湿性粉剂 800 倍液等药剂喷雾。每隔 5~7 天喷 1 次，连续 2~3 次。

6.芹菜叶斑病

症　　状　又称早疫病，主要为害叶片、叶柄和茎。发病初期，叶片上出现黄绿色水浸状病斑，扩大后为圆形或不规则形，褐色，内部病组织多呈薄纸状，周缘深褐色，稍隆起，外围有黄色晕圈。严重时病斑扩大汇合成斑块，终致叶片枯死。茎或叶柄上病斑椭圆形，暗褐色，稍凹陷。发病严重的全株倒伏。潮湿时，病部均长出灰白色霉层。

病　　原　*Cercospora apii* 称芹菜尾孢霉，属半知菌亚门真菌。子实体叶两面生，子座较小，暗褐色，分生孢子梗束生，榄褐色，顶端色淡，近截形，多不分枝，多具膝状屈曲，其上孢痕明显，具 0~4 个隔膜。分生孢子无色，鞭状，正直或略弯，顶端较尖，向下逐渐膨大，基部近截形，具 2~19 个隔膜。

发生规律　以菌丝体随种子、病残体或在保护地内越冬。春季条件适宜时产生分生孢子，通过气流、雨水或浇水及农事操作传播。由气孔或直接穿透表皮侵入，春夏季多雨或梅雨期间多雨发病重，

秋季多雨、多雾发病重。

防治方法 适当密植，合理灌溉，降低田间湿度，收获后及时清洁田园病残体。

种子处理，用50℃温水浸种30分钟，也可用种子重量0.4%的70%代森锰锌可湿性粉剂拌种。

发病初期，喷洒50%多菌灵可湿性粉剂800倍液、或80%代森锰锌可湿性粉剂600倍液、77%氢氧化铜可湿性微粒粉剂500倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂500倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂600倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂1 000倍液、60%氯苯嘧啶醇可湿性粉剂1 500倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、40%多硫悬浮剂500倍液、2%农抗120水剂200倍液、50%加瑞农(春雷霉素+王铜)可湿性粉剂500倍液喷雾。每隔7天左右喷1次药，连喷2~3次。

保护地条件下，可选用5%百菌清粉尘剂1kg/亩，或用6.5%甲霉灵(甲基硫菌灵+乙霉威)粉尘剂，或5%异菌脲粉尘剂1kg/亩喷粉；或用45%百菌清烟剂熏烟每次250g/亩。

7.芹菜根结线虫病

症　　状 地上部表现为植株生长发育受阻，颜色不正常，天气干燥时，植株萎蔫。根部症状，初在幼嫩的须根上为害，使须根上长有许多大大小小的根结。

病　　原 *Meloidogyne incognita* 属南方根结线虫。病原线虫雌雄同异形，幼虫细长蠕虫状。雄成虫线状，尾端稍圆，无色透明。雌成虫梨形，埋生于寄主组织内。

发生规律 常以卵囊和根组织中的卵或2龄幼虫随病残体遗留土壤中越冬，翌年条件适宜时，越冬卵孵化为幼虫，继续发育并侵入寄主，刺激根部细胞增生，形成根结。病原成虫传播靠病土、病苗及灌溉水。地势高燥、土壤质地疏松、盐分低的土壤适宜线虫活动，有利于发病，连作地发病重。

防治方法 选用无病土育苗，合理轮作。病田彻底处理病残体，集中烧毁或深埋。根结线虫多分布在3~9cm表土层，深翻可减轻为害。

在播种或定植时，穴施10%克线磷颗粒剂5kg/亩。芹菜生长期间发生线虫，可用48%毒死蜱乳油、50%辛硫磷乳油1 000倍液，或1.8%阿维菌素乳油1 000~2 000倍液灌根，并应加强田间管理。合理施肥或灌水以增强寄主抵抗力。

8.芹菜其他病害

芹菜其他病害种类及防治方法见表89。

表89　芹菜其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
芹菜黑斑病	叶片初为浅褐色水渍状小点，后形成近圆形暗褐色坏死斑，边缘明显，潮湿时产生稀疏灰黑色霉层	*Alternaria tenuis* 称细交链格孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体随病残体越冬，通过雨水溅射，或气流进行传播，生长期间多雨高湿	50%异菌脲可湿性粉剂1 200倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂1 500倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂500倍液
芹菜黑腐病	根茎部为灰褐色，后表皮破裂露出皮下染病组织变黑腐烂，尤以根冠部易腐烂	*Phoma apiicola* 称芹菜点霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝附在病残体或种子上越冬。借风雨或灌溉水传播，多雨潮湿时发病重	50%苯菌灵可湿性粉剂1 000倍液、30%氧氯化铜悬浮剂800倍液、80%福美双可湿性粉剂400倍液
芹菜细菌性叶枯病	叶缘开始形成大的水浸状病斑，后扩展到整个叶片，叶片呈褐色枯死	*Pseudomonas viridiflava* 称绿黄假单胞菌，属细菌	病原细菌可在杂草及其他作物上越冬，一般4月下旬开始发病，5月中下旬进入发病盛期	68%农用硫酸链霉素可溶性粉剂2 000倍液、30%氧氯化铜悬浮剂800倍液

续表 89

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
芹菜叶点病	叶片初为水渍状褪绿小点，后发展成近圆形至不规则形灰白至灰褐色坏死斑	*Phyllosticta apii* 称芹菜叶点霉，属半知菌亚门真菌	以分生孢子器随病残体越冬。借风、雨等传播，温暖潮湿有利于发病	40%氟硅唑乳油 8 000 倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂 2 000 倍液
芹菜绵腐病	叶柄和茎基染病，初形成水渍状暗绿色至灰绿色不规则形坏死斑，后病部变褐、软腐、明显下陷	*Pythium aphanidermatum* 称瓜果腐霉，属鞭毛菌真菌	以卵孢子在土壤表层越冬，借浇水或雨水溅射传播，田间高湿或积水易发病重	64%恶霜锰锌可湿性粉剂 500 倍液、40%乙膦铝可湿性粉剂 500~600 倍液、72%霜脲锰锌可湿性粉剂 800 倍液
芹菜细菌性叶斑病	叶正、背面产生油渍状小点，后为灰褐至黄褐色不规则坏死斑，中央凹陷，边缘颜色较深，油渍状	*Pseudomonas cichorii* 属假单胞杆菌菊苣假单胞细菌	病菌在种子或病残体上越冬。雨水或浇水及害虫传播。生长期多阴雨，发病较重	25%噻枯唑可湿性粉剂 800 倍液、30%络氨铜水剂 350 倍液、47%加瑞农（春雷霉素+王铜）可湿性粉剂 400~600 倍液

9.芹菜各生育期病虫害防治策略与农药应用技术

（1）播种期农药复配防治技术　在播种期精细平整土地，增施磷钾肥。大棚内可用硫磺熏棚后播种，也可用药剂进行土壤处理，可用 50%拌种双可湿性粉剂 7g/m²，或 40%五氯硝基苯粉剂 9g/m²，或 50%多菌灵可湿性粉剂 4g/m² 加 70%代森锰锌 5g 或加入 50%福美双可湿性粉剂8g，掺细土 4~5kg，待苗床整好后撒施于地表。

也可以进行种子处理，针对芹菜常发病害的特点，可以使用 0.3%的 50%多菌灵可湿性粉剂加 50%福美双可湿性粉剂(1:1)，或 0.1%的 60%防霉宝超微粉加 0.1%平平加，或 0.3%的多福合剂等浸种 30~40 分钟，催芽播种。对于大田露地栽培还可以用适量黄腐酸盐拌种。

芹菜田水肥条件较好、湿度较大，杂草为害严重，杂草种类较多，常见杂草种类有马唐、狗尾草、牛筋草、千金子、马齿苋、藜、小藜、反枝苋、铁苋等。芹菜多为田间撒播，密度较高，生产中主要采用芽前土壤处理。播种时应当深播、深混土，可以用的除草剂品种如下。在播前或播后苗前，用 33%二甲戊乐灵乳油，以 100~120ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，或用 72%异丙甲草胺乳油 120~150ml/亩、72%异丙草胺乳油 120~150ml/亩、50%扑草净可湿粉 100~120g/亩、24%乙氧氟草醚乳油 20~30ml/亩、25%恶草酮乳油 120~150ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和部分阔叶杂草。药量过大、田间过湿，特别是遇到持续低温多雨条件下会影响发芽出苗；严重时，可能会出现缺苗断垄现象。为了进一步提高除草效果和对作物的安全性，特别是为了防治铁苋、马齿苋等部分阔叶杂草时，也可以用 33%二甲戊乐灵乳油 50~100ml/亩、或 50%乙草胺乳油 50~75ml/亩、72%异丙甲草胺乳油 75~100ml/亩、72%异丙草胺乳油 75~100ml/亩，加上 50%扑草净可湿粉 50~75g/亩或 24%乙氧氟草醚乳油 10~15ml/亩、25%恶草酮乳油 75~100ml/亩，对水 40kg 均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草。施用封闭除草剂时，应注意将芹菜种适当深播，特别是露籽时易于发生药害；注意有较好的墒情，但是，在低温高湿情况下药害较为严重。

（2）生长期农药复配防治技术　芹菜进入生长期，各种叶斑病、菌核病、病毒病产生，注意及时防治，还可以喷施多种叶面肥促进生长，提高抗病力，并且通过使用植物激素能显著的改进品质，提高产量，是农药复配应用广泛、保证丰产丰收的关键时期。

这一时期，可以用保护剂与治疗剂混合喷洒 2~4 次，一般情况下可用 70%代森锰锌加 50%多菌

灵可湿性粉剂 400~600 倍液，或加 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800~1 000 倍液，或加 50%异菌脲可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液；如有细菌性病害发生，可用 14%络氨铜水剂 300~500 倍液，或 10%双效灵 250~400 倍等喷洒；其他具体病害可以参考前文防治。

芹菜生长期的主要害虫有蚜虫，可用 50%灭蚜松乳油 2 500 倍液，或 20%氰戊菊酯乳油 2 000 倍液，或 2.5%溴氰菊酯乳油 2 000~3 000 倍液，或 50%抗蚜威可湿性粉剂 2 000~3 000 倍液，或 20%丁硫克百威可湿性粉剂 1 000 倍液，或 10%蚜虱净可湿性粉剂 4 000~5 000 倍液，或 25%喹硫磷乳油 1 000 倍液，或 50%敌敌畏乳油 1 000 倍液等药剂喷施。

在心叶直立期前后，可以结合药剂防治使用一些叶面肥，如硼酸 0.05%水溶液、植宝素 7 000~9 000 倍液、叶面宝 8 000~10 000 倍液，均匀喷雾，可以明显提高抗病力。如用 0.5mg/kg 三十烷醇加少量洗衣粉，或 0.01mg/kg 油菜素内酯在移植缓苗后喷洒，增产显著；也可以在芹菜采收前喷洒 40~90mg/kg 赤霉素，可以改善品质，增加产量。

对于前期未能采取化学除草的芹菜田，在禾本科杂草集中发生时，于杂草 3~4 叶期，可以用 5%精喹禾灵乳油 50~75ml/亩，或 15%精吡氟禾草灵乳油 50~100ml/亩、12.5%烯禾定乳油 50~100ml/亩、10.5%高效吡氟乙草灵乳油 50ml/亩等，对水 30kg 喷施。

十九、菜豆病虫草害防治策略与农药应用技术

1.菜豆锈病

分布为害 菜豆锈病是菜豆生长中、后期的重要病害，全国各地均有发生，发病严重时可达 100%，严重影响菜豆品质。

症　　状 主要为害叶片，严重时也为害可茎蔓、叶柄及荚。叶片染病，初现褪绿小黄斑，后中央稍突起，呈黄褐色近圆形疱斑，周围有黄色晕圈，后表皮破裂，散出红褐色粉末，即夏孢子。四周生紫黑色疱斑，即冬孢子堆。后期叶片布满锈褐色病斑，叶片枯黄脱落。茎染病，症状与叶片相似。荚染病形成突出表皮疱斑，表皮破裂后，散出褐色粉状物。

病　　原 *Uromyces appendiculatus* 称疣顶单胞锈菌，属担子菌亚门真菌。夏孢子单胞，椭圆至长圆或卵圆形，浅黄或桔黄色，表面有稀疏微刺，具芽孔 1~3 个。冬孢子单胞，长圆至椭圆形，褐色，顶端有较透明乳突，下端具无色透明长柄，孢壁深褐色，表面光滑。

发生规律 以冬孢子在病残体上越冬，温暖地区以夏孢子越冬。翌春冬孢萌发时产生担子和担孢子，借气流传播，从叶片气孔直接侵入。华北地区主要发生在夏秋两季，长江中下游地区发病盛期在 5~10 月，华南在区发病盛期在 4~7 月。菜豆进入开花结荚期，气温 20℃左右，高湿昼夜温差大及结露持续时间长此病易流行，秋播菜豆及连作地发病重。夏季高温、多雨时发病重。

防治方法 春播宜早，清洁田园，深翻土壤，采用配方施肥技术，适当密植，雨后及时排水。

发病初期开始喷药，喷洒 15%三唑酮可湿性粉剂 1 000~1500 倍液、或 50%萎锈灵乳油 800 倍液、25%丙环唑乳油 1 000 倍液、12.5%烯唑醇可湿性粉剂 1 000~2 000 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂 1 000~2 000 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液、40%氟硅唑乳油 3 000 倍液、25%丙环唑乳油 4 000 倍液+15%三唑酮可湿性粉剂 2 000 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 1 000 倍液+15%三唑酮可湿性粉剂 2 000 倍液、40%敌唑酮可湿性粉剂 4 000 倍液喷雾。间隔 7~10 天 1 次，连喷 2~3 次，均匀喷雾。

2.菜豆炭疽病

分布为害 菜豆炭疽病，为菜豆生产中的重要病害，国内菜豆产区均有发生，特别是潮湿多雨的地区，为害严重，造成减产，降低品质。

症　　状 菜豆整个生育期都可以发病，叶、茎、荚、种子都可被侵染。幼苗发病，子叶上出现红褐色近圆形病斑，边缘隆起，内部凹陷。叶片病斑发生在叶背的叶脉上，沿叶脉扩展成多角形小斑或多条斑，先为红褐色，后呈黑褐色。叶柄和茎上的病斑与子茎上的病斑相似，叶柄受害后，可造成叶片萎蔫。豆荚上最初产生褐色小点，扩大后病斑直径可达 1cm，圆形或长圆形，中间黑褐色或黑色，边缘淡褐色至粉红色。潮湿时，常溢出粉红色黏稠物。种子上的斑点为黑褐色，只发生在种子表面组织上。

病　　原 *Colletotrichum lindemuthianum* 称豆刺盘孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子盘黑色，圆形或近圆形。分生孢子梗短小，单胞，无色。分生孢子圆形或卵圆形，单胞，无色，两端较圆，或一端稍狭，孢子内含 1~2 个近透明的油滴。

发生规律 以菌丝体潜伏在病残体、种子内和附在种子上越冬，播种带菌种子，幼苗即可染病，借雨水、昆虫传播。翌春产生分生孢子，通过雨水飞溅进行初侵染，从伤口或直接侵入，并进行再侵染。长江中下游地区发病盛期为 4~5 月，8 月中、下旬至 11 月上旬，秋季闷热多雨发病重。气温较低、湿度高、地势低洼、通风不良、栽培过密、土壤黏重、氮肥过量等因素会加重病情。

防治方法 深翻土地，增施磷、钾肥，及时拔除田间病苗，雨后及时中耕，施肥后培土，注意排涝，降低土壤含水量。进行地膜覆盖栽培，可防止或减轻土壤病菌传播，降低空气湿度。

种子处理，用 40%福尔马林 200 倍液浸种 30 分钟，捞出用清水洗净稍晾后播种；或 40%多·硫悬浮剂或 60%防霉宝超微粉 600 倍液浸种 30 分钟，捞出直接接播种。或 50%代森铵 400 倍液浸种 1 小时，或用种子重量 0.3%的 50%多菌灵可湿性粉剂、或 40%三唑酮多菌灵可湿性粉剂、50%福美双可湿性粉剂拌种，或用种子重量 0.2%的 50%四氯苯醌可湿性粉剂拌种后播种。

发病初期开始喷药，可用 75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、或 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂 1 000 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500 倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂 500 倍液、2%农抗 120 水剂 200 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 500 倍液、50%福美双可湿性粉剂 500 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液+75%百菌清可湿性粉剂 800 倍液、25%咪鲜胺乳油 1 000 倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂 2 000 倍液、50%腐霉利可湿性粉剂 700~800 倍液、65%甲霉灵（甲基硫菌灵+乙霉威）可湿性粉剂 700~800 倍液、50%退菌特可湿性粉剂 800 倍液、50%咪鲜胺锰络合物可湿性粉剂 1 000 倍液、40%拌种双可湿性粉剂 400~500 倍液喷雾防治，间隔 5~7 天喷 1 次，连喷 2~3 次。喷药要周到，特别注意叶背面，喷药后遇雨应及时补喷，施药时注意保护剂与治疗剂间的混用和轮用。

保护地可用粉尘法或熏烟法防治，用 10%多百粉尘剂，或 5%百菌清粉剂，或 6.5%甲霉灵（甲基硫菌灵+乙霉威）粉剂，或 8%g 炭灵粉剂 1kg/亩，每隔 7 天左右用 1 次药，连施 3~4 次，施药的重点时期为苗期和结荚期。还可用 30%百菌清烟剂 250~300g/亩熏烟。

3.菜豆细菌性疫病

分布为害 菜豆细菌性疫病是菜豆常见病害。东北各省、河南、湖北、湖南、江苏、浙江等省均有发生。夏播菜豆发生较重，常减产 10%~20%，而且影响豆荚的商品性和食用价值。

症　　状 苗期和成株期均可染病，主要侵染叶、茎蔓、豆荚和种子。幼苗期：子叶呈红褐色溃疡状，或在叶柄基部产生水浸状斑，扩大后为红褐色，病斑绕茎扩展，幼苗即折断干枯。成株期：叶片染病，始于叶尖或叶缘，初呈暗绿色油渍状小斑点，后扩展为不规则形褐斑，周围有黄色晕圈，湿度大时，溢出黄色菌脓，严重时病斑相互愈合，以致全叶枯凋，病部脆硬易破，最后叶片干枯。茎蔓染病，初生油浸状小斑，稍凹陷，红褐色，绕茎一周后，致上部茎叶枯萎。豆荚染病，初生暗绿色油渍状小斑，后

扩大为稍凹陷的圆形至不规则形褐斑，严重时豆荚皱缩。种子染病，种皮皱缩或产生黑色凹陷斑。种脐病部常有黏液状菌脓溢出。

病　　原　*Xanthomonas campestris* pv.*phaseoli* 称野油菜黄单胞菌菜豆疫病致病型，属细菌。菌体短杆状，极生1根鞭毛，有荚膜，革兰氏染色阴性。

发生规律　病原细菌在种子内或黏附在种皮上越冬，借风、雨、昆虫传播，从寄生气孔、水孔、虫口侵入。主要发病盛期在4~11月。早春温度高、多雨时发病重，秋季多雨、多露发病重。栽培管理不当，大水漫灌，或肥力不足或偏施氮肥，造成长势差或徒长，皆易加重发病。

防治方法　收获后清除病残体，深翻土壤，合理密植，增加植株通风透光度，避免田间积水，不可大水漫灌。

种子处理，可用55℃温水浸种15分钟后捞出放在凉水中冷却，稍晾后播种。也可用硫酸链霉素500倍液浸种12小时，或高锰酸钾1 000倍液浸种10~15分钟洗净后播种。或用种子重0.3%的95%敌克松原粉或50%福美双拌种。

发病初期，选喷14%络氨铜水剂300倍液、或2%春雷霉素水剂26~54mg/kg、50%氯溴异氰尿酸可溶性粉剂1200倍液、53.8%氢氧化铜干悬浮剂1 000倍液、72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂1 000~3 000倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂500倍液、30%氧氯化铜悬浮剂500倍液、12%松脂酸铜500倍液、86.2%铜大师可湿性粉剂1 000倍液、3%中生菌素600倍液、80%乙蒜素乳油800倍液、47%春·王铜可湿性粉剂700倍液、40%细菌快克可湿性粉剂600倍液等药剂，间隔7~10天1次，连喷2~3次。

4.菜豆病毒病

分布为害　菜豆病毒病又称花叶病，是菜豆的重要病害，在华北、东北、西北地区均有发生，尤以夏(秋)季露地栽培的蔓生菜豆发生严重，有时病株率可达80%以上，甚至引起局部地区毁种。

症　　状　主要表现在叶片上，嫩叶初呈明脉、失绿或皱缩，新长出的嫩叶呈花叶。浓绿色部分突起或凹下呈袋状，叶片向下弯曲。有些品种感病后变为畸形。病株矮缩或不矮缩，开花迟或落花。

病　　原　常见的有3种，即菜豆普通花叶病毒(Bean common mosaic virus，BCMV)、菜豆黄花叶病毒(Bean yellow mosaic virus，BYMV)及黄瓜花叶病毒菜豆株系(Cucumber mosaic virusphaseoli，CMV)。

发生规律　菜豆普通花叶病毒引起的花叶病主要靠种子传毒，此外也可通过桃蚜、菜缢管蚜、棉蚜及豆蚜等传毒；菜豆黄花叶病毒和黄瓜花叶病毒菜豆株系初侵染源主要来自越冬寄主，在田间也可通过桃蚜和棉蚜传播。土壤中缺肥、生长期干旱，蚜虫发生多，发病重。

防治方法　适期早播早收，避开发病高峰，减少种子带毒率。夏播菜豆宜选择较凉爽地种植，或与小白菜等间、套种，适当密播，以降低地温和保持土壤水分。苗期进行浅中耕，使土壤通气良好。施肥量要轻，及时搭架引蔓，开花结荚期期适量浇水、注意防涝，增强作物抗病力。

蚜虫是病毒病的主要传播媒介，积极防治蚜虫是预防病毒病的有效方法。有条件时可覆盖防虫网。必要时可喷施10%吡虫啉可湿性粉剂1 000倍液等药剂防治蚜虫。

发病初期，可用0.5%抗毒剂1号水剂300倍液、20%病毒净可湿性粉剂500倍液、20%病毒A可湿性粉剂500倍液、20%病毒克星可湿性粉剂500倍液、5%菌毒清水剂500液、20%病毒宁可湿性粉剂500倍液、抗病毒可湿性粉剂400~600倍液、1.5%植病灵乳剂1 000倍液、83增抗剂100倍液等药剂喷雾。每隔5~7天喷1次，连续施药2~3次。

5.菜豆枯萎病

分布为害　菜豆枯萎病是菜豆重要的土传病害，全国各地均有发生，20世纪70年代以来日渐加重，造成大片死秧。北方地区平均死秧率21.7%，个别地块达67%以上，对产量影响很大。

症　　状　病株根系发育不良，根部皮层腐烂，新根少或没有，容易拔起。剖开根、茎部或茎部皮层剥离，可见到维管束变黄褐色至黑褐色。一般进入花期后，病株先呈萎蔫状，开始早晚可恢复正常，后期枯死。病株结荚数量明显减少。地上部症状，下部叶片先变黄，然后逐渐向上发展。叶脉两侧变为黄色至黄褐色，叶脉呈褐色，严重时，全叶枯焦脱落。

病　　原　*Fusarium oxysporum* f.sp.*phaseoli* 称菜豆尖镰刀孢，属半知菌亚门真菌。子座和菌丝初为白色，后为褐色，棉絮状。分生孢子有两种，大型分生孢子无色，圆筒形至纺锤形或镰刀形，顶端细胞尖细，基部细胞有小突起，多具 2~3 个隔膜；小型分生孢子无色，卵形或椭圆形，单胞；厚垣孢子无色或黄褐色，球形，单生或串生。

发生规律　以菌丝体在病残体、土壤和带菌肥料中越冬，种子也能带菌。成为翌年初侵染源。通过伤口或根毛顶端细胞侵入，主要靠水流进行短距离传播，扩大为害。春播菜豆一般在 6 月中旬，7 月上旬为发病高峰期。低洼地、肥料不足，又缺磷钾肥，土质黏重，土壤偏酸和施未腐熟肥料时发病重。

防治方法　施足不带菌的经过充分腐熟的优质有机肥，增施磷、钾肥。低洼地可采取高畦或半高畦地膜覆盖栽培，防止大水漫灌，雨后及时排水，田间不能积水。

种子处理，用种子重量 0.5%的 50%多菌灵可湿性粉剂拌种，或用种子重量 0.3%的 50%福美双可湿性粉剂拌种，或 36%多·硫悬浮剂 50 倍浸种 3~4 小时，或 40%甲醛 300 倍液浸种 4 小时，浸后用清水冲净再播种。

药剂灌根，田间发现有个别病株时，马上灌药液防治，可用 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、或 60%敌菌灵可湿性粉剂 600 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、12.5%治萎灵水剂 200~300 倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 400 倍液、20%甲基立枯磷乳油 1 200 倍液、10%双效灵水剂 250 倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 400 倍液、50%菌毒清 300 倍液等药剂喷洒茎基部或灌根，每株灌 200ml 稀释药液，7~10 天后再灌 1 次。

发病初期喷雾防治，可用 50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、20%甲基立枯磷乳油 1 200 倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 400 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 500 倍液、50%腐霉利可湿性粉剂 1 500 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、50%代森锌可湿性粉剂 500 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 000~1 300 倍液，间隔 7~10 天防治 1 次，连续 2 次。

6.菜豆灰霉病

症　　状　茎、叶、花及荚均可染病。苗期子叶受害，呈水浸状变软下垂，后叶缘长出白灰霉层。叶片染病，形成较大的轮纹斑，后期易破裂。先在根颈部上产生云纹斑，周缘深褐色，中部淡棕色或浅黄色，干燥时病斑表皮破裂形成纤维状，湿度大时病斑上生灰色霉层。有时也发生在茎蔓分枝处，病部形成凹陷水浸斑，后萎蔫，潮湿时病部密生灰霉。荚果染病先侵染败落的花，后扩展到荚果，病斑初淡褐至褐色后软腐，表面生灰霉。

病　　原　*Botrytis cinerea* 称灰葡萄孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子聚生、无色、单胞，两端差异大，状如水滴或西瓜子。孢子梗浅棕色，多隔。

发生规律　以菌丝、菌核或分生孢子越夏或越冬。翌春条件适宜时长出菌丝直接侵入植株，借雨水溅射传播。败落的病花和腐烂的病荚、病叶，如果落在健康部位可引起该部位发病。保护地通风不良，叶面结露易发病。

防治方法　保护地种植的菜豆，早上要先放风排湿，然后上午闭棚增温，下午放风，透光降湿，多施充分腐熟的有机肥，增施磷钾肥。

在保护地发病初期可用 10%腐霉利烟剂、45%百菌清烟剂 250g/亩，密闭烟熏，隔 7 天熏 1 次，连

续熏3~4 次。也可用 6.5%甲霉灵(甲基硫菌灵+乙霉威)粉尘剂,或 5%腐霉利粉尘剂,或 10%万霉灵粉尘剂 1kg/亩,早上或傍晚喷粉,每 7 天喷 1 次,连喷 3~4 次。

发病初期,喷 50%腐霉利可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液、或 50%异菌脲可湿性粉剂 1 000~1 200 倍液、65%甲霉灵(甲基硫菌灵+乙霉威)可湿性粉剂 600~800 倍液、2%武夷霉素 200 倍液、3%多氧清水剂 600~900 倍液、0.5%OS-施特灵水剂 300 倍液、40%菌核净悬浮剂 1 200 倍液、50%灰霉灵可湿性粉剂 800 倍液、25%咪鲜胺乳油 2 000 倍液、30%百·霉威可湿性粉剂 500 倍液、50%多霉灵 (多菌灵+乙霉威)可湿性粉剂 600 倍液、40%嘧霉胺悬浮剂 l 200 倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液+90%乙膦铝可湿性粉剂 800 倍液、45%噻菌灵悬浮剂 4 000 倍液、50%混杀硫悬浮剂 600 倍液,间隔 7 天喷 1 次,连喷 3~4 次。

7.菜豆菌核病

症　　状　茎基部初呈水浸状浅褐色斑,后变为棕褐色,迅速环腐,干燥后呈灰白色,病茎上面的枝干枯死,湿度大时,病部表面生有白色棉絮状菌丝体。发病后期,在病茎表面和髓部产生黑色菌核,菌核鼠粪状、圆形或不规则形。干燥时,植株表皮破裂,纤维束外露似麻状。叶片染病亦呈水浸状软腐,致叶片腐烂、脱落,病部长有白色棉絮状菌丝体,后其上着生黑色不规则形菌核。

病　　原　*Sclerotinia sclerotiorum* 称核盘菌,属子囊菌亚门真菌。菌核黑褐色鼠粪状或不规则状,较大粒。菌核萌发长出有长柄的子囊盘,一般可长 1~30 个。子囊盘上部似盘状,其上长出成排的子囊,子囊无色棍棒状,子囊间有侧丝。子囊内有 8 个椭圆形、无色的子囊孢子。

发生规律　以菌核遗落在土中或混杂在种子中越夏或越冬,第二年温、湿度适宜时,菌核萌发产生子囊孢子,借气流传播,由伤口侵入或直接侵入。菌丝喜潮湿环境,相对湿度高于 85%发育好,湿度低于 70%病菌发育明显受抑制。

防治方法　深翻土地,覆盖地膜,防止菌核萌发出土。控制保护地的温、湿度,及时放风排湿。及时拔除病株或剪去病枝。

土壤消毒,即在播前 3 周,用 25%多菌灵可湿性粉剂,或 40%五氯硝基苯可湿性粉剂,每平方米 10g,拌细干土 1kg,撒在土表,或耙入土中,然后播种。也可选用 40%福尔马林,每平方米用药 20~30ml 加水 2.5~3kg,均匀喷洒于土面上,充分拌匀后堆置,用潮湿的草帘或薄膜覆盖,闷 2~3 天以充分杀灭病菌,然后揭开覆盖物,把土壤摊开,晾 15~20 天待药气散发后,再进行播种或定植。

棚室发病初期,可用熏烟法,用 45%百菌清烟剂、10%腐霉利烟剂 250g/亩,熏 1 夜,每 8~10 天 1 次,连续或与其他方法交替防治 3~4 次。露地发病初期,可用喷雾法,用 25%咪鲜胺乳油 l 000~1 500 倍液、35%菌核光悬浮剂 700 倍液、50%腐霉利·多菌灵可湿性粉剂 l 000 倍液、50%腐霉利可湿性粉剂 l 500 倍液、25%菌威可湿性粉剂 l 500~2 000 倍液、40%菌核净可湿性粉剂 600 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液、60%多菌灵盐酸盐可溶性粉剂 600 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 000 倍液喷雾,间隔 8~9 天 1 次,连续防治 3~4 次。

8.菜豆根腐病

症　　状　主要为害根部和茎基部,病部产生褐色或黑色斑点,病株易拔出,纵剖病根,维管束呈红褐色,病情扩展后向茎部延伸,主根全部染病后,地上部茎叶萎蔫或枯死。湿度大时,病部产生粉红色霉状孢子。

病　　原　*Fusarium solani* f.sp.*phaseoli* 称菜豆腐皮镰孢,属半知菌亚门真菌。菌丝具隔膜。分生孢子分大小两型:大型分生孢子无色,纺锤形,具横隔膜 3~4 个,最多 8 个;小型分生孢子椭圆形,有时具一个隔;厚垣孢子单生或串生,着生于菌丝顶端或节间。

发生规律　病菌在病残体中存活,腐生性很强,可在土中存活 10 年或者更长时间。借助农具、雨

水和灌溉水传播。从根部或茎基部伤口侵入。高温、高湿条件有利于发病，特别是在土壤含水量高时有利于病菌传播和侵入。地下害虫多，根系虫伤多，也有利于病菌侵入，发病重。

防治方法 早春保护地栽培在2月底至3月初播种，能减轻根腐病发生。采用深沟高畦、地膜覆盖栽培，生长期合理运筹肥水，不能大水漫灌，浇水后及时划锄、灭草、培土，以促进发根。注意排除田间积水，及时清除田间病株残体，发现病株及时拔除，并向四周撒石灰消毒。

土壤消毒，苗床消毒可选用50%多菌灵可湿性粉剂、或50%苯菌灵可湿性粉剂、70%敌克松可湿性粉剂 8g/m² 消毒。

病害发生初期，可用50%多菌灵可湿性粉剂500倍液、或70%敌克松可湿性粉剂800~1 000倍液、20%甲基立枯磷乳油1 200倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液、12.5%治萎灵水剂200~300倍液、35%福·甲可湿性粉剂900倍液、60%敌菌灵可湿性粉剂500~600倍液、40%菌枯灵可湿性粉剂500~600倍液、40%根病灵可湿性粉剂500~600倍液等药剂灌根，每株(穴)灌250ml药液，隔10天再灌1次。

或用70%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液、14%络氨铜水剂300倍液、40%多·硫悬浮剂800倍液、77%氢氧化铜可湿性微粒粉剂500倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、95%敌克松1500倍液、50%多菌灵可湿性粉剂1 000倍液+70%代森锰锌可湿性粉剂1 000倍液、50%根腐灵可湿性粉剂800倍液等药剂喷雾防治，隔10天防治1次，连续防治2~3次。

9.菜豆褐斑病

症　　状 叶片正、背面产生近圆形或不规则形褐色斑，边缘赤褐色，后期病斑中部变为灰白色至灰褐色，叶背病斑颜色稍深，边缘仍为赤褐色。湿度大时，叶背面病斑产生灰黑色霉状物。

病　　原 *Pseudocercospora cruenta* 称菜豆假尾孢菌，属半知菌亚门真菌。分生孢子器球形，褐色或黄褐色。分生孢子无色，长椭圆形或圆筒形，双细胞。

发生规律 以菌丝体在病残体中越冬，靠气流传播，从植株表皮侵入，种植过密，通风不良，土壤含水量高，偏施氮肥的地块发病重。

防治方法 与非豆类蔬菜实行2年轮作。合理密植，增施钾肥，清洁田园。种子消毒。

发病初期及时喷药防治，可喷75%百菌清可湿性粉剂600倍液、或70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 000倍液、40%多硫悬浮剂500倍液、75%百菌清可湿性粉剂1 000倍液+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液、75%百菌清可湿性粉剂1 000倍液+代森锰锌可湿性粉剂1 000倍液、50%复方硫菌灵可湿性粉剂800倍液，每隔10天1次，连续防治2~3次。

10.菜豆其他病害

菜豆其他病害种类及防治方法见表90。

表90　菜豆其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
菜豆黑斑病	叶片初生针头大的淡黄色斑点，后扩大为圆形、不规则形，边缘齐整，带淡黄色，中央呈褐色，其上遍布黑褐色霉层	*Alternaria brassicae* var.*phaseoli* 称芸苔链格孢菜豆变种，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分生孢子在病残体中越冬，借风雨传播，秋季多雨、多雾、重露利于病害发生	75%百菌清可湿性粉剂600倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 000~1 500倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂600倍液
菜豆炭腐病	茎基部褪绿，病斑褐色至灰褐色不规则，后期皮层腐烂，易拔起，不长新根	*Macrophomina phaseolina* 称菜豆壳球孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体或菌核在病残体上越冬，借风雨传播，土壤湿度大易于发病	40%五氯硝基苯粉剂500倍液、40%百菌通500倍液

续表 90

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
菜豆角斑病	叶片上产生多角形灰色病斑，后变灰褐色至紫褐色，湿度大时叶背簇生灰紫色霉层	*Isariopsis griseola* 称灰拟棒束孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝块或分生孢子在种子上越冬，秋季发病重	30%碱式硫酸铜悬浮剂 400 倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂 500 倍液
菜豆细菌性晕疫病	叶片或新叶上出现不规则水浸状斑点，后在病斑周围出现晕圈，常有菌脓溢出，易穿孔或皱缩畸形	*Pseudomonas syringae* pv.*phaseolicola* 称丁香假单胞杆菌菜豆晕疫病致病型，属细菌	病菌在种子上存活，通过气孔或机械伤口侵入，冷凉、潮湿地区易发病	72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂 4 000 倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液、14%络氨铜水剂 300 倍液
菜豆轮纹病	病斑近圆形至不规则形，褐色，边缘色稍深，斑面轮纹明显或不明显	*Ascochyta phaseolorum* 称小豆壳二孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分生孢子器在病残体中越冬或越夏，借雨水溅射传播，生长季节温暖高湿，发病重	70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 700 倍液
菜豆白绢病	茎基部和根部呈暗褐色水渍状病变，表面生白色绢丝，向茎的上部延伸，或向地面呈辐射状扩展	*Sclerotium rolfsii* 称齐整小核菌，属半知菌亚门真菌	以菌核或菌丝体在病残体中越冬，借助雨水传播，6~7 月份高温多雨发病严重	20%三唑酮乳油 1 500 倍液、20%甲基立枯磷乳油 1 000 倍液
菜豆红斑病	叶片病斑近圆形至不规则形，有时受叶脉限制沿脉扩展，红色或红褐色，背面密生灰色霉层	*Cercospora canescens* 称变灰尾孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分生孢子在种子或病残体中越冬，秋季多雨，连作地发病重	14%络氨铜水剂 300 倍液，72%霜脲锰锌可湿性粉剂 600~800 倍液

11.大豆卷叶螟

分　布　大豆卷叶螟(*Lamprosema indicata*)属鳞翅目螟蛾科。是豆类蔬菜的主要害虫，分布广泛，为害严重。

为害特点　以幼虫卷叶或缀连数叶并在其中取食，在叶片上造成缺刻，或导致叶片穿孔，发生严重时影响结荚饱满度。

形态特征　成虫体褐色，胸部两侧有黑纹。前翅黄褐色，有波状的中、外横线，内横线上方常有一个黑褐色小点。后翅外缘黑色，有两条波状横线。卵呈椭圆形，淡绿色。老熟幼虫淡绿色，头部和前胸背板淡黄色，胸部淡绿色，体表有细毛。蛹褐色。

发生规律　每年发生 4~5 代，以老熟幼虫在卷枯叶中或土下越冬。第一代成虫于 4 月中旬至 5 月上旬出现，5 月中下旬和 8~10 月是幼虫盛发期，11 月后幼虫老熟越冬。

防治方法　收获后及时清除田间枯枝落叶。在各代卵孵化盛期喷药防治，可用 2.5%溴氰菊酯乳油 2 000 倍液、或 2.5%氯氟氰菊酯乳油 2 000 倍液、20%甲氰菊酯乳油 2 000 倍液、48%毒死蜱乳油 1 500 倍液、20%氰戊菊酯乳油 1 500 倍液、10%高效氯氰菊酯乳油 1 500 倍液、80%敌敌畏乳油 1 000 倍液、30%乙酰甲胺磷乳剂 1 000~1 500 倍液、90%晶体敌百虫 1 500 倍、50%杀螟硫磷乳油 800~1 000 倍液、50%辛氰乳油 1 000 倍液喷雾防治。间隔 7~10 天左右喷 1 次，连喷 2~3 次。

12.菜豆各生育期病虫草防治策略与农药应用技术

(1)苗期农药复配防治技术　豆类蔬菜小苗期经常发生一些病害，如播种期也是一些种子传播、土壤传播病害化学防治的有利时期，该期化学防治是保证齐苗、培育壮苗的关键时期。播种前土壤处

理，一般可以用50%多菌灵可湿性粉剂500倍液或20%甲基立枯磷乳油1200倍液喷洒土表，待药液渗下后播种。

种子消毒，可以用种子重量0.5%的50%多菌灵可湿性粉剂，或36%多·硫悬浮剂50倍液浸种3~4小时，或40%甲醛300倍液浸种4小时，用清水洗净，催芽播种。

对于一些地下害虫发生严重的地块，可用90%晶体敌百虫100~150g/亩，对少量水后拌细土15~20kg，制成毒土，均匀撒在播种沟内。或用50%辛硫磷乳油或25%喹硫磷乳油按种子重量的0.2%拌种。

菜豆一般生育期较长，菜田适于杂草生长，所以杂草发生量大，为害严重。菜豆田杂草种类较多，常见杂草种类有马唐、狗尾草、牛筋草、千金子、马齿苋、藜、小藜、反枝苋、铁苋等。

菜豆栽培多为大粒种子直播，并且播种较深，从播种到出苗一般有5~7天的时间，比较适合施用芽前土壤封闭性除草剂。可以选用的除草剂品种和施药方法如下：33%二甲戊乐灵乳油，以100~150ml/亩，对水40kg均匀喷施，或用50%乙草胺乳油100~200ml/亩，或72%异丙甲草胺乳油150~200ml/亩，或72%异丙甲草胺乳油150~200ml/亩，对水40kg均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和部分阔叶杂草。对于覆膜田、低温高湿条件下应适当降低药量。药量过大、田间过湿，特别是遇到持续低温多雨条件下菜苗可能会出现暂时的矮化，多数能恢复正常生长。但严重时，会出现真叶畸形卷缩和死苗现象。为了进一步提高除草效果和对作物的安全性，特别是为了防治铁苋、马齿苋等部分阔叶杂草时，也可以用33%二甲戊乐灵乳油75~100ml/亩，或50%乙草胺乳油75~100ml/亩，或72%异丙甲草胺乳油100~150ml/亩，或72%异丙甲草胺乳油100~150ml/亩，加上50%扑草净可湿粉50~75g/亩或24%乙氧氟草醚乳油10~15ml/亩，或25%恶草灵(农思它)乳油75~100ml/亩，对水40kg均匀喷施，可以有效防治多种一年生禾本科杂草和阔叶杂草。

(2)*生长中后期农药复配防治技术*　从移植到开花结果期，多种病害侵染流行是防治上的关键时期，害虫为害也十分严重，同时也是使用植物激素、促进生长、增加产量的关键时期。

这一时期的病害较多，应不断调查，抓住适期，及时防治。锈病、灰霉病、炭疽病等一般发生于开花结果期以后，对这些病害发生较多的田块，可以结合使用叶面肥调节生长，提高抗病力，并及时施药防治。常用杀菌剂有70%代森锰锌可湿性粉剂600~1 000倍液或75%百菌清可湿性粉剂800~1 000倍液加15%三唑酮可湿性粉剂1 000倍液，或50%多菌灵可湿性粉剂400~600倍液，或70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800~1 000倍液等。对于细菌性病害、病毒病、枯萎病发生较重的田块，可以参照前文具体防治。

本期害虫以蚜虫、钻心虫发生较多，可以使用21%灭杀毙乳油2 000~4 000倍液，或25%氧乐氰乳油2 000~3 000倍液等防治；有时叶螨为害严重，在发生前期，可以施用20%三氯杀螨醇乳油1 000倍液、或5%噻螨酮乳油2 000倍液、20%四螨嗪胶悬剂2 500~3 000倍液、20%双甲脒乳剂1 000~1 500倍、40%水胺硫磷乳油1 500倍液、20%甲氰菊酯乳油3 000~4 000倍液、70%克螨特乳油2 000~3 000倍、10%联苯菊酯乳油3 300~1 0000倍液、50%溴螨酯乳油1 000~1 250倍液，50%苯丁锡可湿性粉剂2 000倍液、5%氟虫脲乳油1 000~2 000倍液。

为促进生长，可于始花期喷洒0.5mg/kg的三十烷醇，隔7~10天再喷一次；也可用1.4%丰产素5 000~6 000倍液，在幼苗期和始花期各喷一次；为防止落花落荚，可于盛花期喷洒5mg/kg的萘乙酸，10天后再喷一次；也可以喷施叶面宝、植宝索、爱多收等叶面肥。

在前期未能进行封闭除草的田块，在生长期禾本科杂草集中发生时，于杂草3~4叶期，可以用5%精喹禾灵乳油50~75ml/亩，或15%精吡氟禾草灵乳油50~100ml/亩，或12.5%稀禾定乳油50~100ml/亩，或10.5%高效吡氟甲禾灵乳油50ml/亩等，对水30kg喷施。在阔叶杂草2~4叶期，用25%氟

磺胺草醚水剂 40~75ml/亩，或 48%苯达松水剂 100~150ml/亩，对水 30kg 喷施，可以有效防治多种阔叶杂草和香附子的地上部分。

二十、豇豆病虫草害防治策略与农药应用技术

1.豇豆锈病

分布为害 主要发生于中南和西南等地区，是豇豆最重要的病害，夏秋多雨年份常引起为害，严重时产量损失达 50%。

症　　状 主要为害叶片，严重时也为害叶柄和种荚。病初叶背产生淡黄色小斑点，扩大后变褐，隆起呈小脓疱状，周围有黄色晕圈，表皮破裂后，散出红褐色粉末即夏孢子。后期，形成黑色的冬孢子堆，致叶片变形早落。茎和荚染病症状同叶片相似。

病　　原 *Uromyces vignae* 称豇豆单胞锈菌，属担子菌亚门真菌。夏孢子黄褐色，孢壁褐色，表面具细刺，单胞，椭圆形或卵圆形；冬孢子褐色，亚球形，单胞，乳突浅褐色或黄褐色。冬孢子萌发从乳突产出担子，担子弯曲，具 4 个分隔，在曲面上生 4 个小梗，端部各着生一担孢子；担孢子单胞、无色，卵形或长卵形。

发生规律 以冬孢子在病残体上越冬。翌春借气流传播，产出芽管直接侵入叶片。又进行多次重复侵染，直到秋后，产出冬孢子越冬。但南方病菌主要以夏孢子越冬和越夏。发病盛期在 5~10 月。夏季高温、多雨发病重。田间多年连作、排水不良、种植过密时发病重。

防治方法 避免连作，合理密植，雨后排水，降低田间湿度。清洁田园，减少再侵染菌源及越冬菌量，配合使用氮、磷、钾肥，提高植株的抗病力。及时摘除棚内中心病叶，防止病菌扩展蔓延。收获后及时清除病残株，集中棚外销毁，或大田栽培就地销毁。

发病初期，可选用 50%萎锈灵乳油 800 倍液、50%硫黄悬浮剂 200~300 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、12.5%烯唑醇可湿性粉剂 2 500~3 000 倍液、43%戊唑醇可湿性粉剂 3 000~4 000 倍液、30%氟菌唑可湿性粉剂 2 000~2 500 倍液、40%氟硅唑乳油 3 000 倍液、12%绿乳铜乳油 800 倍液、30%固体石硫合剂 150 倍液、2.5%丙环唑乳油 3 000 倍液、97%敌锈钠可湿性粉剂 250 倍液、30%联苯三唑醇乳油 2 000 倍液、40%敌唑酮可湿性粉剂 4 000 倍液、50%克菌丹可湿性粉剂 450 倍液、40%多硫悬浮剂 400 倍液、10%苯醚甲环唑水分散性颗粒剂 1 500~2 000 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 1 000 倍液+15%三唑酮可湿性粉剂 2 000 倍液、25%丙环唑乳油 4 000 倍液+15%三唑酮可湿性粉剂 2 000 倍液、77%氢氧化铜悬浮剂+75%百菌清(1:1，即混即喷)800 倍液等药剂喷雾防治，每隔 7~10 天喷药 1 次，连续防治 2~3 次。

2.豇豆疫病

症　　状 主要为害茎蔓、叶片或豆荚。茎蔓染病，多发生在近地面节部或节附近，初病部呈水浸状不定形暗色小斑，后绕茎扩展至茎蔓呈暗褐色缢缩，病部以上茎叶萎蔫枯死，导致全株枯死。湿度大时，皮层腐烂，表面产生白霉；叶片染病初生暗绿色水浸状斑，扩大后现近圆形或不整形淡褐色斑，周缘不明显，湿度大时，表面亦生稀疏白霉。豆荚染病其症状同叶片相似，严重时荚多腐烂。

病　　原 *Phytophthora vignae* 称豇豆疫霉，属鞭毛菌亚门真菌。菌丝无色透明无隔膜。孢子囊椭圆形至卵圆形或倒梨形，单胞，多无乳状突起，多产生于不分枝的孢囊梗上。卵孢子淡黄色，近球形，表面较光滑。

发生规律 以卵孢子在病残体上越冬。条件适宜，卵孢子萌发，产出芽管，芽管顶端膨大形成孢

子囊。孢子囊萌发产出游动孢子，借风雨传播到侵染。后又产生孢子囊进行再侵染，生育后期，病菌形成卵孢子越冬。发病盛期为5~10月。生长期连阴雨或雨后转晴，湿度高，易发病；地势低洼或土壤潮湿、密度大、通风透光不好，发病重。

防治方法 清洁田园，收获后将病株残叶集中烧毁。高畦深沟种植，雨季加强排水。

种子处理：可用25%甲霜灵可湿性粉剂800倍液浸种30分钟后催芽。

在雨季到来之前5~7天开始施药，可用40%乙膦铝可湿性粉剂250倍液、50%甲霜灵可湿性粉剂600倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂400倍液、40%福美双可湿性粉剂800倍液、72.2%霜霉威水剂600~700倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂 500倍液、70%锰锌·乙铝可湿性粉剂500倍液、72%锰锌·霜脲可湿性粉剂700倍液、56%霜霉清可湿性粉剂700倍液、69%锰锌·烯酰可湿性粉剂600倍液、50%甲霜铜可湿性粉剂600倍液等药剂喷雾。间隔7天防治1次，连续防治2~3次。

3.豇豆煤霉病

症　　状 豇豆煤霉病各地均有发生。主要为害叶片，发病初期仅叶两面生紫褐色小点，扩大后呈近圆形至多角形淡褐色或褐色病斑，边缘褪绿色，中央褐色，病健部不明显，潮湿时，病斑背面生出灰黑色霉菌。发生严重时，多个病斑连片，叶片枯黄脱落，病株结荚减少。

病　　原 *Cercospora vignae* 称豆类煤污尾孢和 *C.cruenta* 称菜豆尾孢，均属半知菌亚门真菌。分生孢子梗由气孔伸出，丝状，直立不分枝，数枝至十数枝丛生，具1~4个隔膜，褐色。分生孢子鞭状，上端略细，下端稍大，淡褐色，具3~17个隔膜。

发生规律 以菌丝体和分生孢子随病残体在田间越冬，翌年春遇适宜条件，菌丝块上产出分生孢子，通过气流传播进行初侵染。豇豆苗很少染病，至开花结荚期开始发病。迟播的春豇豆一般5月下旬开始发病，6月上、中旬为发病盛期。秋播豇豆8月上旬开始发病，8月下旬为发病盛期。田间高湿或高温多雨是发病的重要条件，连作地或播种过晚的菜田发病重。春播豇豆比夏播豇豆发病重。

防治方法 适当密植，使田间通风透光，防止湿度过大；增施磷钾肥，提高植株抗病力。收获后及时清除病残体，集中烧毁或深埋，发病初期及时摘除病叶。

发病初期，喷洒25%多菌灵可湿性粉剂400倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、77%氢氧化铜可湿性粉剂500倍液、30%氧氯化铜悬浮剂500倍液、14%络氨铜水剂300倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液、50%腐霉利可湿性粉剂1 000倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂800倍液、30%双苯三唑醇乳油1 000~1 500倍液、65%甲霉灵（甲基硫菌灵+乙霉威）可湿性粉剂1 000倍液、50%多霉灵（多菌灵+乙霉威）可湿性粉剂1 000倍液、75%百菌清可湿性粉剂1 000倍液+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液，50%复方多菌灵悬浮剂500倍液，间隔7~10天左右1次，连续防治2~3次。

4.豇豆病毒病

症　　状 各地均有分布。为系统性病害，叶片、花器、豆荚均可显症。嫩叶上常出现黄绿相间，或叶色深浅相间的花叶，有时叶片卷曲、萎缩、畸形，病株矮化。花器变形，结荚少，豆粒产生黄绿花斑、有些病株生长点枯死，或个别叶鞘坏死。结荚率低，出现褐色坏死条纹。

病　　原 由多种病毒侵染引起，其中主要有三种：黄瓜花叶病毒（CMV）、豇豆蚜传花叶病毒（Cowpea aphid-borne mosaic virus，CAMV）和豇豆花叶病毒（Cowpea mosaic virus，CMV）。

发生规律 病毒主要附在种子上越冬，播种带病毒种子，出苗后即可发病，在生长季节，田间主要由蚜虫传染，使病害迅速扩展蔓延。汁液接触或整枝打杈也可传播。从伤口侵入，进行多次侵染。早春温度高、少雨、蚜虫量多发病重；秋季少雨蚜虫发生多时发病重。田间肥水条件差，管理粗放，植株生长不良，发病严重。

防治方法 适期播种，生长期间，合理肥水管理，促进植株生长健壮。

在生长期间防治蚜虫为害，当成株期前发现蚜虫为害时，可使用25%噻虫嗪水分散剂10 000倍液、或3%啶虫脒乳油1 500倍液、50%辛硫磷乳油1 000倍液等药剂喷雾。

种子处理，种子在播种前先用清水浸泡3~4小时，再放入10%磷酸三钠溶液中浸种20~30分钟，捞出后用清水冲洗干净后播种。这样可以去除黏附在种子表面的病毒。

发病初期开始喷药防治，可喷83增抗剂100倍液，或0.5%抗毒剂1号水剂300倍液、20%病毒净500倍液、20%病毒A 500倍液、20%病毒克星500倍液、5%菌毒清水剂500液、20%病毒宁500倍液、抗病毒可湿性粉剂400~600倍液、1.5%的植病灵乳剂1 000倍液、20%病毒必克可湿性粉剂1 000倍液等药剂喷雾。每隔5~7天喷1次，连续防治2~3次。

5.豇豆根腐病

症　　状　为害主根及根茎部。根部自根尖开始发生褐色病变，由侧根延及主根，致整个根系坏死腐烂，剖检病根，维管束呈红褐色，并可延及根茎部。主根腐烂后，植株地上部亦呈萎垂乃至枯死。发病初期症状不明显，开花结荚后症状逐渐明显，病株下部叶片枯黄，从叶片边缘开始枯萎。发生严重时，植株矮小，茎叶枯黄，病株易拔起。田间湿度大时，在茎基部产生粉红色霉层。

病　　原　*Fusarium solani* f.sp.*phaseoli* 称菜豆腐皮镰孢菌，属半知菌亚门真菌。形态特征见菜豆根腐病。

发生规律　以菌丝体和分生孢子在病残体中越冬。翌春条件适宜时，产生分生孢子，借雨水、灌溉水和土壤传播，从伤口侵入。开花结荚期为感病期。发病盛期为5~9月。夏季多雨地区及地势低洼，平畦种植，灌水频繁，肥力不足，管理粗放，连作地发病重。土壤含水量大，土质黏重或反季节栽培时易发病。

防治方法　见菜豆根腐病。

6.豇豆轮纹病

症　　状　主要为害叶片、茎及荚果。叶片初生浓紫色小斑，后扩大为近圆形褐色斑，斑面具明显赤褐色同心轮纹，潮湿时生暗色霉状物。茎部初生浓褐色不正形条斑，后绕茎扩展，致病部以上的茎枯死。荚上病斑紫褐色，具轮纹，病斑数量多时荚呈赤褐色。

病　　原　*Cercospora vignicola Kaw.* 称豇豆尾孢菌，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗丛生，线状，不分枝，暗褐色，具1~7个隔膜。分生孢子倒棍棒状，淡色至淡褐色，具2~12个隔膜。

发生规律　以菌丝体和分生孢子梗随病残体遗落土中越冬或越夏，也可种子内或黏附在种子表面越冬或越夏。由风雨传播，进行初侵染和再侵染。在南方病菌的分生孢子辗转传播为害，无明显越冬或越夏期。高温多湿的天气及栽植过密，通风差及连作低洼地发病重。

防治方法　重病地于生长季节结束时宜彻底收集病残物烧毁，并深耕晒土，有条件时实行轮作。

种子消毒可用45℃温水浸种15分钟，捞出后用凉水冷却。也可用种子重量30%的50%多菌灵可湿性粉剂拌种，或40%福尔马林200倍液浸种30分钟。

发病初期及早喷洒77%氢氧化铜可湿性微粒粉剂500倍液、或70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液+75%百菌清可湿性粉剂1 000倍液、40%多·硫悬浮剂500倍液、12%松脂酸铜乳油600倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 500倍液、75%百菌清可湿性粉剂1 000倍液，间隔7~10天1次，连续防治2~3次。

7.豇豆其他病害

豇豆其他病害种类及防治方法见表91

表91　豇豆其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
豇豆斑枯病	叶片上的病斑呈多角形至不规则形，初呈暗绿色，后渐变为紫红色，中部褪为灰白色至白色	*Septora phaseoli* 称菜豆壳针孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分生孢子器在病残体中越冬或越夏，借雨水溅射传播，温暖高湿时发病重	70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液、50%多菌灵可湿性粉剂600倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂700倍液
豇豆白粉病	叶背现黄褐色斑点，扩大后呈紫褐色斑，其上覆一层稀薄白粉，发病重时白粉布满全叶	*Erysiphe polygoni* 称蓼白粉菌，属子囊菌亚门真菌	以闭囊壳在病残体上越冬，通过气流和雨水传播，开花结荚期易发病	20%三唑酮乳油2 500倍液、10%苯醚甲环唑可湿性粉剂3 000倍液、40%氟硅唑乳油3 000倍液
豇豆枯萎病	全株枯萎，剖视病株茎基和根部，内部维管束组织变褐，严重的外部变黑褐色、根部腐烂	*Fusarium oxysporum* F. sp.*tracheiphlium* 称尖镰孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体、厚垣孢子等随病残体遗落土表越冬，从根部伤口侵入，低洼潮湿地，或大水漫灌，发病重	50%甲基硫菌灵可湿性粉剂500倍液、12.5%治萎灵水剂200~300倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 000倍液
豇豆菌核病	茎基部初呈水渍状，后变灰白色，皮层发干崩裂，呈纤维状。湿度大时，产生鼠粪状黑色菌核	*Sclerotinia sclerotiorum* 称核盘菌，属子囊菌亚门真菌	以菌核在病残体上、土壤中、种子上越冬。随风传播。高湿及冷凉时发病重	50%腐霉利可湿性粉剂1 500倍液、40%菌核净可湿性粉剂600倍液、25%咪鲜胺乳油1 000~1 500倍液
豇豆灰霉病	从叶缘处开始，病部呈现暗绿色水浸状病斑，病斑具较大的同心轮纹，后期易破裂	*Botrytis cinerea* 称灰葡萄孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝、菌核或分生孢子越夏或越冬，借雨水传播，温室大棚中早春2~5月发病重	40%嘧霉胺悬浮剂1 500倍液、50%腐霉利可湿性粉剂800倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 200倍液
豇豆红斑病	叶片上病斑受叶脉限制的多角形紫红色；后期扩展为不规则形或多角形紫红色至紫褐色斑	*Cercospora canescens* 称变灰尾孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分生孢子随病残体或附着在种子上越冬。借气流传播，高温、高湿发病重	70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、14%络氨铜水剂300倍液
豇豆细菌性疫病	叶片染病，初现水浸状小圆点，后扩展成不规则褐色至红褐色病斑，四周具黄色晕圈	*Xanthomonas campestria* pv.*vignicola* 称豇豆细菌疫病黄单胞菌，属细菌	病菌在种子内或随病残体留在地上越冬。通过风雨、昆虫传播，夏秋天气闷热、连续阴雨、雨后骤晴发病重	72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂3 000~4 000倍液、77%氢氧化铜可湿性微粒粉剂500倍液、14%络氨铜水剂300倍液

8.豇豆荚螟

分　　布　豇豆荚螟(*Maruca testulalis*)属鳞翅目螟蛾科。是豇豆的重要害虫，在我国各地普遍发生。

为害特点　幼虫主要蛀食花器、鲜荚和种子，有时蛀食茎秆、端梢，卷食叶片，造成落荚，产生蛀孔并排出粪便，严重影响品质。

形态特征　成虫体灰褐色，触角丝状，黄褐色。前翅暗褐色，中央有两个白色透明斑，后翅白色透明，近外缘处暗褐色，伴有闪光。卵呈椭圆形，极扁。幼虫共5龄，黄绿色至粉红色。蛹黄褐色。

发生规律　在西北、华北发生3~4代，华东、华中5~6代。以老熟幼虫或蛹在土中越冬。田间以6月中旬至8月下旬为害最严重。

防治方法　及时清除田间落花、落荚，摘除被蛀豆荚或被害叶片。

从6月中旬至8月份，凡处于盛花期豇豆田一般必须用药1~2次，始花期开始用药，连续2次，间隔5~7天，即能控制为害。可选用2.5%溴氰菊酯乳油2 000倍液、或2.5%高效氟氯氰菊酯乳油2 000倍液、20%甲氰菊酯乳油1 500倍液、10%氯氰菊酯乳油1 500倍液、20%氰戊菊酯乳油1 000~1 500倍液、25%杀虫双水剂500倍液、90%敌百虫乳油800~1 000倍液等药剂防治。

9.豆缘蝽

分　　布　豆缘蝽(*Riptortus linearis*)属半翅目缘蝽科。分布广泛。

为害特点　以成虫和若虫刺吸植株的花果、嫩叶、茎蔓等，造成蕾、花凋萎，果荚形成瘪粒，叶、茎变黄。严重时，可造成植株死亡。

形态特征　成虫身体狭长，棕黄色。头在复眼前形成三角形，后部细缩如颈。复眼黑色，大而向两侧突出。头、胸两侧有光滑的带状黄色横条斑。卵半圆形。若虫1~4龄形如蚂蚁，腹部膨大，但第一腹节小。

发生规律　每年发生3代，以成虫在枯草中、屋檐下等处越冬。翌年3月下旬成虫出蛰，4月下旬至6月上旬产卵。5月上旬至6月中旬发生一代若虫，6月上旬至7月上旬发生一代成虫，另两代成虫发生期分别为7月中旬至9月上旬和9月上旬至11月上旬。

防治方法　冬季清除田间枯枝落叶及杂草，消灭越冬成虫。

在成虫和若虫发生期喷药防治，可用90%晶体敌百虫1 500~2 000倍液、50%辛硫磷乳油1 000倍液、50%杀螟硫磷乳油800倍液、50%丙溴磷乳油1 000倍液、25%亚胺硫磷乳油800倍液、48%毒死蜱乳油1 000~2 000倍液、8%杀虫素乳油3 000倍液、5%氟啶脲乳油1 500倍液、52%毒死蜱乳油1 000倍液等喷雾。

二十一、菠菜病虫草害防治策略与农药应用技术

1.菠菜霜霉病

分布为害　霜霉病为菠菜的主要病害，分布广泛，发生普遍，保护地、露地都经常发生。通常病株率10%~30%，严重时病株率60%以上。

症　　状　主要为害叶片。病斑从植株下部向上扩展。病斑初呈淡黄色，扩大后呈不规则形，边缘不明显，叶背病斑上产生灰白色霉层，后变灰紫色。发生严重时，病斑互相连结成片，后期变黄褐色枯斑。湿度大时变褐，腐烂，严重的整株叶片变黄枯死。

病　　原　*Peronospora spinaciae* 称菠菜霜霉菌，属鞭毛菌亚门真菌。病菌孢囊梗从气孔伸出，呈2杈分枝。孢囊梗分枝与主轴成锐角，3~6次分枝，末端小梗短而尖，无色，主轴无隔。孢子囊卵形，顶生，无乳状突，半透明，单胞。卵孢子球形，具厚膜，黄褐色。

发生规律　以菌丝在越冬菜株上和种子上或以卵孢子在病残体内越冬。借气流、雨水、农具、昆虫及农事操作传播蔓延。发病高峰期为春季3~4月和秋季9~12月。种植密度过大、菜田积水及早播发病重。冷凉多雨气候下常暴发成灾。

防治方法　施足基肥，合理密植，适量浇水，雨后及时排水，降低田间湿度。铲除田间和地边杂草。越冬菠菜返青时，田内发现系统侵染的萎缩株，要及时拔除，携出田外烧毁。

种子处理：可用种子重量0.3%的25%甲霜灵可湿性粉剂或种子重量0.4%的50%福美双可湿性粉剂拌种。

发病初期及时喷药防治，可用40%乙膦铝可湿性粉剂300倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍

液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂 500 倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂 800 倍液、72.2%霜霉威可湿性粉剂 800 倍液、58%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂 500 倍液、72%霜脲锰锌可湿性粉剂 700 倍液、69%烯酰吗啉锰锌可湿性粉剂 1 000 倍液、70%乙膦·锰锌可湿性粉剂 500 倍液、72%霜脲锰锌可湿性粉剂 700 倍液、50%甲霜铜可湿性粉剂 500~1 000 倍液、65%代森锌可湿性剂 500 倍液、50%烯酰吗啉可湿性粉剂 1 500 倍液等药剂喷雾防治，每隔 7 天喷 1 次，连喷 2~3 次。农药要交替施用，防止产生抗药性。

2.**菠菜病毒病**

分布为害 病毒病为菠菜的主要病害，分布广泛，发生普遍，主要在露地发病。

症　　状 苗期至成株期均可发病。苗期染病，在心叶上表现为明脉或黄绿相间的斑纹，后变为淡绿与浓绿相间的花叶状，严重时心叶扭曲，皱缩、萎缩，病苗矮小。成株期染病，多表现花叶或心叶萎缩，老叶提早枯死脱落或植株卷缩成球状。

病　　原 该病为 CMV 黄瓜花叶病毒、TuMV 芜菁花叶病毒、BMV(Beet mosaic virus)甜菜花叶病毒单独或复合侵染。

发生规律 病毒在菠菜及菜田杂草上越冬，由桃蚜、萝卜蚜、豆蚜、棉蚜等进行传播。发病盛期一般在 3~5 月和 9~12 月。春秋干旱、邻近有黄瓜或萝卜的地块发病较重。早春温暖、春菠菜发病重。秋季播种过早、管理粗放、水分不足、氮肥过多发病重。

防治方法 选择远离黄瓜、萝卜田的地块种植。适期播种，春、秋干旱时注意多浇水，减少发病。彻底清除田间及四周杂草，及时拔除田间病株。施足有机底肥，增施磷、钾肥，增强寄主抗病力。

及时喷洒 50%抗蚜威可湿性粉剂 1 000~3 000 倍液、50%灭蚜松乳油 1 500 倍液、2.5%溴氰菊酯乳油 1 000~2 000 倍液等药剂防治蚜虫，

发病初期喷洒 1.5%植病灵乳剂 1 000 倍液、1%抗毒剂 1 号水剂 300 倍液、20%病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液、5%菌毒清水剂 300 倍液，隔 10 天左右喷 1 次，喷洒 1~3 次。

3.**菠菜炭疽病**

症　　状 主要为害叶片，也可为害茎。叶片染病，初生淡黄色小点，边缘污绿色，扩大后成浅灰褐色至红褐色圆形或椭圆形病斑，略具轮纹，后期病斑中央产生黑色小点。干燥时，病斑干枯穿孔。严重时叶片上病斑密布，叶片枯黄。采种株的茎部染病，病斑梭形至纺锤形，明显凹陷，黄褐至灰褐色，茎叶易倒折，后期可生黑色轮纹状排列的小点。

病　　原 *Colletotrichum spinaciae* 称菠菜刺盘孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子盘上散生针状淡黑色刚毛，具 2~3 个隔膜，基部屈曲。分生孢子梗单胞，无色。分生孢子单胞，无色，稍弯曲。

发生规律 以菌丝体在病组织内或黏附在种子上越冬。条件适宜时产生分生孢子，借风雨或气流传播，由伤口或穿透表皮直接侵入。播种带菌种子，在幼苗期即可发病。发病盛期为 8 月中、下旬至 11 月。菠菜生长期多雨、植株茂密、地势低洼积水，或植株生长衰弱，发病较重。温暖高湿适宜发病。

防治方法 合理密植，改善株间的通风透光，降低湿度。避免大水漫灌，适时追肥，注意氮、磷、钾配合。清洁田园、及时清除病残体，携出田外烧毁或深埋。

种子处理。播种前用 52℃温水浸种 20 分钟后移入凉水中冷却，晾干播种。或用种子重量 0.3%的 25%咪鲜胺锰络合物可湿性粉剂，或 25%炭特灵可湿性粉剂拌种。

发病初期，喷洒 50%多菌灵可湿性粉剂 700 倍液、40%多硫悬浮剂 600 倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂 800 倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 500 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500~600 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液、10%苯醚甲环唑水分散性颗粒剂 1 000~2 000 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、25%咪鲜胺锰络合物乳油 1 000~1 500 倍液、62%仙生可湿性粉剂 600~800 倍液、28%灰霉克

可湿性粉剂 500~700 倍液、50%拌种双可湿性粉剂 400~500 倍液、2%农抗 120 水剂 200 倍液、75%百菌清+70%硫菌灵(1:1)1 000~1 500 倍液，或 75%百菌清+70%代森锰锌(1:1)1 000~1 500 倍液，间隔 7~10 天 1 次，2~3 次，前密后疏，交错喷施。

4.菠菜心腐病

症　　状　主要为害茎基部，发病重时根、茎、叶亦可受害。播种带菌种子，发芽后未出苗即染病坏死，造成缺苗。幼苗染病，茎基部变褐、缢缩，导致猝倒或腐烂。较大苗受害，根茎变褐坏死，略缢缩，植株外叶黄化，心叶坏死，或半边黄化坏死，最后腐烂倒伏。

病　　原　*Phoma betae* 称甜菜茎点霉，属半知菌亚门真菌。分生孢子器球形至扁球形，暗褐色，初埋生于表皮下，后部分突出表皮，内生很多分生孢子，成熟后从顶端孔口逸出。分生孢子圆形至椭圆形，单胞无色。厚垣孢子壁厚，圆形，无色。

发生规律　以菌丝体和分生孢子器随病残体在土壤中或在种子上越冬，种子带菌，直接侵染幼苗。通过风雨或浇水传播，形成初侵染和再侵染。土壤干燥、根茎受伤或施肥不当、土壤盐碱重、植株生长衰弱均有利于发病。

防治方法　选择排灌方便的壤土种植，施用充分腐熟的有机肥，避免造成根伤。生长期加强管理，适时浇水、施肥，及时拔除初期病苗，防止大水漫灌，控制病害发生蔓延。

实行无病种种植，播前用 52℃温水浸种 30 分钟，或用种子重量 0.3%的 50%异菌脲可湿性粉剂拌种。

发病初期进行药剂防治，可选用 50%异菌脲可湿性粉剂 1 200 倍液、或 70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 600 倍液、40%多硫悬浮剂 400 倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂 500 倍液、45%噻菌灵悬浮剂 1 000 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 600 倍液喷雾，间隔 7~10 天 1 次，连防治 2~3 次。

5.菠菜根结线虫

症　　状　主要侵害根系，从侧根和细根侵入，形成乳白色、球形、葫芦形或链珠状根结，主根呈粗细不均匀肿胀。剖开根结或肿根可见乳白色梨形线虫雌虫。后期病根变褐，逐渐坏死腐烂。发病轻时地上部症状不明显，为害严重时地上部显著矮化畸形，逐渐萎蔫死亡。

病　　原　Meloidogyne incognita 属南方根结线虫。虫体较小，雌成虫呈鸭梨形，乳白色，有环纹。雄成虫线状，尾端稍圆，无色透明。

发生规律　在土中残根生存，通过灌溉水和病土、病苗传播。25~30℃最适合其存活，土壤湿度适合蔬菜生长时也适合根结线虫活动，雨季更有利于孵化和传播侵染。砂土中发生较黏土中严重，晒田和淹田能抑制其发生量。

防治方法　收获后彻底清除病根，深翻土壤，长时间灌水。北方可进行表土层换土，经严冬可冻死大量虫卵。实行与葱、蒜、辣椒等抗耐病蔬菜轮作，降低土壤中线虫数量。

土壤处理，播种前 15~20 天选用 98%~100%棉隆微粒剂 5~7kg/亩沟施于 20cm 土层内，施药后浇水封闭或覆盖塑料薄膜，过 5~7 天后松土散气，然后再播种。还可选用 3%氯唑磷颗粒剂 15~22.5kg/亩均匀施于土层内。也可用 1.8%阿维菌素乳油 1 500 倍液浇灌防治。或液氨熏蒸能杀死土中线虫，每亩用氨水 30~60kg，施入土中，盖上地膜熏 6~7 天，然后深翻土放气 2~3 天，再播种。

6.菠菜其他病害

菠菜其他病害种类及防治方法见表 92。

表92　菠菜其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
菠菜猝倒病	幼苗茎基部呈水渍状，浅褐色，后期幼苗猝倒，枯萎死亡	*Pythium apanidermatum* 称瓜果腐霉，属鞭毛菌亚门真菌	以卵孢子在土中越冬，借雨水传播，土壤潮湿和连阴雨时发病重	25%甲霜灵可湿性粉剂800倍液
菠菜灰霉病	初生浅褐色不规则形病斑，后扩展成淡褐色大斑，后叶片变褐坏死腐烂，在病部产生灰色霉层	*Botrytis cinerea* 属半知菌灰葡萄孢霉真菌	以菌核或分生孢子在病残体或土壤表层内越冬。通过气流传播，低温高湿时发病重	45%噻菌灵悬浮剂800倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 000倍液
菠菜斑点病	叶片初为浅黄褐色圆形小斑，后发展成隆起病斑，灰黄色至灰白色，外围浅绿褐色	*Heterosporium variabile* 属半知菌菠菜煤斑瘤蠕孢霉真菌	以菌丝体潜伏在病部随病残体越冬。借气流和雨水传播，温暖多雨	40%氟硅唑乳油3 000倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂2 000倍液、75%百菌清可湿性粉剂800倍液
菠菜叶斑病	病斑圆形至近圆形，边缘明显，病部中央褪绿，边缘淡褐至紫褐色	*Cercospora beticola* 属半知菌甜菜生尾孢霉真菌	以菌丝体随病残体在土壤中越冬，借风、雨传播，温暖高湿发病较重	50%敌菌灵可湿性粉剂500倍液、6%氯苯嘧啶醇可湿性粉剂1500倍液
菠菜根腐病	根部呈褐色坏死，逐渐向上扩展，终致根系变褐腐朽	*Fusarium oxysporum* f. sp.*spinaciae* 称菠菜尖镰孢霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝体、分生孢子及厚垣孢子随病残体在土壤中越冬或越夏。随雨水、浇水传播，高温高湿利于发病	12.5%治萎灵水剂200~300倍液、60%敌菌灵可湿性粉剂500~600倍液、98%恶霉灵可湿性粉剂2 000倍液
菠菜菌核病	茎基部初呈水渍状灰绿色至黄褐色坏死，后病部软化腐烂，表面产生白色絮状菌丝团，后为黑色鼠粪状菌核	*Sclerotinia sclerotiorum* 属子囊菌核盘菌真菌	以菌核和病残体遗留在土壤中越冬。受害病叶与邻近健株接触即可传病	40%菌核净可湿性粉剂1 200倍液、或40%菌核利可湿性粉剂500倍液
菠菜叶点病	在叶片上产生近圆形至不定形坏死斑，淡褐色至灰白色，中央凹陷，边缘颜色多较深	*Phyllosticta chenopodii* 属半知菌藜叶点霉真菌	以分生孢子器随病残体在土壤内越冬。通过雨水、气流传播，生长期多雨发病重	40%氟硅唑乳油3 000倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂500倍液
菠菜软腐病	病部初呈水渍状暗绿色至黄褐色坏死，以后软化腐烂	*Erwinia carotovora* Sub sp.*carotovora* 属胡萝卜软腐欧氏杆菌胡萝卜软腐病亚种细菌	病菌主要在病株及土壤肥料中的病残体上越冬，通过浇水、施肥或昆虫传播，伤口多时发病严重	47%加瑞农（春雷霉素+王铜）可湿性粉剂800倍液，或50%氢氧化铜可湿性粉剂500倍液
菠菜茎枯病	茎上形成梭形至不规则形灰色斑，边缘颜色较深，病斑大小差异较大，后期病部生出许多小黑点	*Phoma spinaciae* 称菠菜茎点霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分生孢子器随病残体在土壤中或在种子上越冬。通过风雨或浇水传播，生长期多雨发病较重	10%苯醚甲环唑水分散粒剂2 000倍液

7.菠菜潜叶蝇

分　　布　菠菜潜叶蝇(*Pegomya exilis*)属双翅目潜蝇科。分布广泛,为害严重。

为害特点　幼虫钻入叶片组织内,食害叶肉,残留上、下表皮,出现半透明的泡状隧道,透过表皮可见里面的幼虫及虫粪。严重时使叶枯萎。

形态特征　成虫为蝇子,头半圆形。前翅黄褐色,其上有各色闪光,翅脉黄色。雌虫额带宽,黄褐色,腹部较粗,单眼黄色。雄虫额带狭,暗褐色,单眼鲜红色。卵长椭圆形,白色,表面有不规则纹。幼虫即是蛆,老熟时体全体白色或黄白色,多皱纹。蛹为伪蛹,初为红褐色,羽化前黑褐色。

发生规律　华北每年发生3~4代,以蛹在土中越冬。翌年5月中、下旬越冬代成虫开始羽化产卵,幼虫孵化后钻入叶内为害,6月上、中旬是为害盛期。幼虫老熟后脱离叶片入土化蛹,7~9月是第2~3代幼虫期。全年以春季第一代幼虫为害严重。

防治方法　清除田间及周围杂草,秋季耕翻土地,春季精耕细作,杀死田间越冬蛹。

成虫盛发期或卵孵化盛期喷药防治,可用90%晶体敌百虫1 000~2 000倍液、或80%敌敌畏乳油1 000~1 500倍液、40%乐果乳油1 000~1 500倍液、50%辛硫磷乳油800倍液、50%杀螟硫磷乳油800倍液、50%丙溴磷乳油1 000倍液、25%亚胺硫磷乳油800倍液、48%毒死蜱乳油1 000~2 000倍液、2.5%溴氰菊酯乳油、20%氰戊菊酯乳油1 000倍液、5%氟啶脲乳油1 000倍、20%虫螨腈悬浮剂1 000倍液、25%唑蚜威乳油1 000~1500倍液、5%氟虫腈悬浮剂2 000倍液等药剂。

二十二、薤菜病虫害防治策略与农药应用技术

1.薤菜白锈病

分布为害　白锈病为薤菜的主要病害,分布广泛,发生普遍。发病重时病株率可达80%以上,严重影响薤菜品质。

症　　状　主要为害叶片,也能为害嫩茎和叶柄。叶片受害,叶正面初出现淡黄色至黄绿色斑点,后扩大,边缘不明显,逐渐变褐,叶背形成白色隆起状疱斑,近圆形或不规则形,后期疱斑破裂,散出白色粉状物。病害严重时,病斑密布连片,致叶片畸形或枯黄脱落。叶柄和嫩茎受害,症状与叶片相似。

病　　原　*Albugo ipomoeae aquaticae*称薤菜白锈菌,属鞭毛菌亚门真菌。孢子囊梗棍棒状,无色,不分枝。孢子囊椭圆形至扁椭圆形,无色,串生。藏卵器表面皱缩,淡黄褐色。卵孢子近球形,表面平滑,无色至淡黄色。

发生规律　以卵孢子随病残体在田间越冬,翌春温湿度适宜时,卵孢子或菌丝产生的孢子囊,借助风雨传播,扩大再侵染。发病部位多在上梢和幼嫩组织,老叶和下部组织不易感染。主要发病盛期在5~10月。春季多雨,秋季持续高温闷热多雨发病重。田间连作、排水不良、种植密度大发病重。

防治方法　加强田间通风排水,降低空气湿度。合理增施氮肥,改善田间通透条件,及时采收,防止植株组织过嫩。发现病叶及时摘除,避免或减少越冬菌源。重病地区实行1年以上轮作,最好与非旋花科作物轮作。

种子处理,播种前可用种子重量0.3%的72%霜脲·锰锌可湿性粉剂、69%烯酰吗啉·锰锌可湿性粉剂、35%甲霜灵拌种剂、50%烯酰吗啉可湿性粉剂、72%霜脲锰锌可湿性粉剂、72%克抗灵可湿性粉剂拌种。

发病初期进行药剂防治,可选用50%溶菌灵可湿性粉剂800倍液、69%烯酰吗啉·锰锌可湿性粉

剂 1 000 倍液、72%霜脲·锰锌可湿性粉剂 800 倍液、58%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂 500 倍液、50%甲霜铜可湿性粉剂 600~700 倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂 500 倍液、40%乙膦铝可湿性粉剂 250~300 倍液、72.2%霜霉威水剂 800 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500 倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂 800 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液、30%氧氯化铜悬浮剂 500 倍液、50%烯酰吗啉可湿性粉剂 2 000 倍液，或 72%g 抗灵可湿性粉剂 800 倍液喷雾，7~15 天防治 1 次，连防治 2~3 次。

2.**蕹菜轮斑病**

分布为害 轮斑病为蕹菜的主要病害，分布广泛，发生普遍。一般病株率 10%~40%，重病地高达 80%以上，严重影响蕹菜品质。

症　　状 主要为害叶片，也可为害叶柄和嫩茎。叶片染病，初期在叶片上产生褐色小斑点，扩大后呈圆形、椭圆形斑，浅褐色至红褐色，具有明显的同心轮纹，后期在病斑上产生稀疏小黑点。发病严重时，叶片上多个病斑可汇合成不规则形大斑，空气干燥，病斑易破裂穿孔，终致病叶坏死干枯。

病　　原 *Phyllosticta ipomoeae* 称蕹菜叶点霉，属半知菌亚门真菌。分生孢子器球形至扁球形，器壁膜质。分生孢子卵圆形至肾形，无色，单胞，多具有 2 个油球。

发生规律 以分生孢子器随病残体在田间越冬。翌春条件适宜时随雨水溅射传播，形成初侵染，后又产生分生孢子进行多次侵染。生长期多阴雨、植株密度大、管理粗放、土壤贫瘠、植株生长衰弱，则病害发生较重。

防治方法 收割完毕后彻底清除病残植株及残体，减少田间菌源。重病地块应与其他蔬菜进行轮作。增施有机肥，注意配合施用磷、钾肥。生长期加强管理，避免田间积水。

发病初期进行药剂防治，可选用 40%多硫悬浮剂 400 倍液、或 43%菌力克悬浮剂 8 000 倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂 2 000 倍液、40%氟硅唑乳油 3 000 倍液、30%苯噻硫氰乳油 1 500 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 500 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液、45%代森铵水剂 1 000 倍液、58%甲霜灵·锰锌可湿性粉剂 500 倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂 400 倍液、45%噻菌灵悬浮剂 600 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、75%百菌清可湿性粉剂+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂(1:1)1 000~1 500 倍液等药剂喷雾，间隔 7~10 天防治 1 次，连防 2~3 次。注意合理混用或轮换用药，配药时加入 0.1%洗衣粉或 0.3%中性皂或吐温 20 等黏着剂或展布剂，可提高药效。

3.**蕹菜褐斑病**

症　　状 主要为害叶片。叶片染病，初期为黄褐色小点，后扩大成边缘暗褐色、中央灰白至黄褐色、圆形或椭圆形的坏死病斑，边缘有浅黄绿色晕圈，边缘明显。空气潮湿，表面产生稀疏绒状霉层。严重时病斑密布相连，致病叶枯黄坏死。

病　　原 *Cercospora ipomoeae* 称甘薯尾孢霉，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗 3~8 根束生，直或稍屈曲，淡榄褐色，具明显孢痕。分生孢子针形，无色，基部平切，直或稍弯曲，具 6~18 个隔膜。

发生规律 以菌丝体在病残体内越冬，翌年产生出分生孢子，借气流传播，由气孔侵入，进行再侵染。一般秋季发病较重，多雨年份或地区发病重。

防治方法 重病地块实行与非菊科蔬菜轮作。结合采摘叶片收集病残体携出田外烧毁。在栽培田周围挖排水沟，避免田间积水。避免偏施氮肥，适时喷施植宝素等，使植株健壮生长，增强抵抗力。

发病初期，选用 50%敌菌灵可湿性粉剂 400~500 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 800 倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 000 倍液、6%氯苯嘧啶醇可湿性粉剂 1 000 倍液、40%多硫悬浮剂 500 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 500 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 800 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500 倍液、50%多霉威(多菌灵+乙霉威)可湿性粉剂 1 000 倍液、60%多福可湿性粉剂 1 000 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 800 倍液、40%百可宁悬浮剂 600 倍液、50%百菌唑多

硫可湿性粉剂 800~1 000 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 1 000 倍液+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液等药剂，间隔 7~10 天喷药 1 次，连续防治 2~3 次。采收前 5~7 天停止用药。

4.薤菜根结线虫

症　　状　主要侵害根系，从侧根和细根侵入，形成乳白色、球形、葫芦形或链珠状根结，主根呈粗细不均匀肿胀。剖开根结或肿根可见乳白色梨形线虫雌虫。后期病根变褐，逐渐坏死腐烂。发病轻时地上部症状不明显，为害严重时地上部显著矮化畸形，逐渐萎蔫死亡。

病　　原　*Meloidogyne incognita* 属南方根结线虫。虫体较小，雌成虫呈鸭梨形，乳白色，有环纹。雄成虫线状，尾端稍圆，无色透明。

发生规律　在土中残根生存，通过灌溉水和病土、病苗传播。25~30℃最适合其存活，土壤湿度适合蔬菜生长时也适合根结线虫活动，雨季更有利于孵化和传播侵染。砂土中发生较黏土中严重，晒田和淹田能抑制其发生量。

防治方法　收获后彻底清除病根，深翻土壤，长时间灌水。北方可进行表土层换土，经严冬可冻死大量虫卵。实行与葱、蒜、辣椒等抗耐病蔬菜轮作，降低土壤中线虫数量。

土壤处理，播种前 15~20 天选用 98%~100%棉隆微粒剂 5~7kg/亩沟施于 20cm 土层内，施药后浇水封闭或覆盖塑料薄膜，过 5~7 天后松土散气，然后再播种。还可选用 3%氯唑磷颗粒剂 15~22.5kg/亩均匀施于苗床土内和拌少量细土均匀施于定植沟穴内。苗床和定植穴也可用 1.8%阿维菌素乳油1 500 倍液浇灌防治。或液氨薰蒸能杀死土中线虫，每亩用氨水 30~60kg，施入土中，盖上地膜熏 6~7 天，然后深翻土放气 2~3 天，再播种或移苗。

5.薤菜其他病害

薤菜其他病种类及防治方法见表 93

表 93　薤菜其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
薤菜病毒病	叶片变小、畸形、皱缩，叶质粗厚，严重时植株矮化，甚至坏死。有时亦表现黄绿花叶，或网状花叶	TMV 烟草花叶病毒、CMV 黄瓜花叶病毒和 Beet curly top virus 甜菜曲顶病毒	由多种病毒复合侵染引起，可经汁液摩擦、蚜虫或叶蝉、带毒种子传毒	20%病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液、抗毒剂 1 号水剂 300 倍液、1.5%植病灵乳剂 1 000 倍液
薤菜炭疽病	叶片发病多从叶尖或叶缘开始，半圆形或不定形，褐色，发病与健康部位界限明晰，斑面微具轮纹	*Colletotrichum* spp. 称刺盘孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分孢盘随病残越冬，借助雨水溅射而传播，高温多雨的季节	25%应得悬浮剂 1 000~1 500 倍液、25%炭特灵可湿性粉剂 600 倍液
薤菜菌核病	病部初呈水渍状，灰绿至暗绿色，以后在病部表面产生浓密絮状菌丝层	*Sclerotinia scierotiorum* 称核盘菌，属子囊菌亚门真菌	以菌核和病残体遗留在土壤中越冬。翌春 3~4 月开始发病	40%菌核净可湿性粉剂 500 倍液、40%菌核利可湿性粉剂 500 倍液、50%腐霉利可湿性粉剂 1500 倍液
薤菜黑斑病	叶片上产生浅红褐色水渍状坏死小点，后发展成近圆形、黄褐色至红褐色的坏死病斑，有同心轮纹，边缘有褪绿晕环	*Alternaria bataticola* 称甘薯交链孢霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在病残体上越冬，借风雨传播，高湿、多雨发病重	50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液、50%福美双可湿性粉剂 500 倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂 500 倍液

二十三、落葵病虫害防治策略与农药应用技术

1.落葵蛇眼病

症　　状　主要为害叶片。叶片染病，从植株的下部叶片开始向上发展。发病初期在叶片上产生水浸状小点，扩大后形成白色圆形小斑，边缘紫褐色，中央黄白色，明显凹陷，质薄，易破裂穿孔，后期在病斑上产生黑色小粒点。严重时病叶上遍布病斑，不堪食用，易枯黄脱落。

病　　原　*Phyllosticta* sp.属半知菌叶点菌真菌。分生孢子器球形，初埋生于寄主组织内，以后孔口外露，壁薄，浅褐色，直径为85~120μm。分生孢子卵圆形至长椭形，单胞，浅色，大小为10.5~21.5μm×5.5~8.0μm。

发生规律　以菌丝体和分生孢子器随病残体越冬，翌年条件适宜时分生孢子借雨水溅射传播，进行初侵染和再侵染，从叶片表皮直接侵入。种子亦可带菌，引起幼苗发病。通常天气温暖多湿，阴雨较多，发病严重。田间连作，地势低洼、排水不良发病重。

防治方法　施足腐熟有机肥，增施磷、钾肥，不偏施氮肥。不可过度密植。雨后及时排除积水。及时彻底清除病残体落叶，减少菌源。

种子处理，播前进行种子处理，可用种子重量0.3%的50%异菌脲可湿性粉剂、或65%多果定可湿性粉剂、或75%甲基硫菌灵可湿性粉剂拌种。也可用福尔马林100倍液，处理种子0.5~1小时，洗净后播种，消除种子带菌。

发病初期，喷75%百菌清可湿性粉剂800倍液、75%百菌清可湿性粉剂1 000倍液+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂1 000倍液、50%腐霉利可湿性粉剂2 000倍液、2%农抗120水剂200倍液、27%高脂膜乳剂100倍液、武夷霉素200倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 000倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂600倍液、40%多硫胶悬剂500倍液、45%噻菌灵可湿性粉剂800倍液、50%多菌灵超微可湿性粉剂500倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂1 000倍液、77%氢氧化铜可湿性粉剂1 000倍液、80%新万生可湿性粉剂800倍液、50%加瑞农（春雷霉素+王铜）可湿性粉剂600倍液、30%氧氯化铜+70%代森锰锌(1:1)1 000倍液等药剂。间隔7天1次，连喷2~3次，注意合理混用或轮换用药，配药时加入0.1%洗衣粉或0.3%中性皂或吐温20等黏着剂或展布剂，可提高药效。

2.落葵炭疽病

症　　状　主要为害叶片，严重时也可为害叶柄及茎部。叶片病斑近圆形或不规则形，中央黄白色至灰白色，稍凹陷；边缘红褐色，稍隆起。有的病斑还可见不甚明晰的轮纹，病斑易破裂成叶片穿孔。叶柄和茎部病斑近梭形，褐色，稍凹陷。

病　　原　*Colletotrichum* sp.称刺盘孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子盘散生，具有黑褐色刺状刚毛。分生孢子星月形，两端稍钝，中间具有透明油球，单细胞，无色。

发生规律　病菌主要以菌丝体和分生孢子盘在病株上或随病残体遗落在土中越冬。翌年条件适宜时，产生分生孢子借雨水溅射或害虫活动传播，进行初侵染和再侵染，由表皮直接侵入。温暖多雨、田间高湿有利于发病。生长期多雨、雨量大发病重。田间地势低洼、植株过密或植株生长衰弱发病重。

防治方法　重病地块与其他蔬菜实行2年以上轮作。采收完毕及时清除病残体，适当深翻，减少初侵染源。合理密植，避免大水漫灌。适时追肥，注意氮、磷、钾肥配合使用。

发病初期进行药剂防治，选用50%咪鲜胺锰络合物可湿性粉剂1 000倍液、69%烯酰吗啉锰锌+75%百菌清(1:1)1 000~1 500倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂700倍液、30%苯噻硫氰乳油1 000倍

液、25%丙环唑乳油 1 000 倍液、6%氯苯嘧啶醇可湿性粉剂 1 500 倍液、2%春雷霉素水剂 500 倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂 500 倍液，间隔 10~15 天防治 1 次，连续防治 2~3 次。

3.落葵黑斑病

症　　状　主要为害叶片，发病初期在叶片上出现灰褐色坏死小斑点，扩大后成近圆形灰白至灰褐色坏死斑，稍凹陷，有不明显轮纹，其上产生灰黑色霉层。发病严重时叶片上病斑密布，相互连结成不规则形大斑，致叶片坏死。

病　　原　*Alternaria tenuis* 称细交链孢霉，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗直立，分枝或不分枝，淡褐色，有屈曲，顶端常膨大，具多个孢子痕。分生孢子链生，椭圆形至棍棒状，有喙或无喙，淡褐色，有横隔膜 2~9 个，纵隔膜 0~8 个。

发生规律　病菌主要以菌丝体和分生孢子随病残体在土中越冬。翌春分生孢子借助雨水、气流传播，进行初侵染和再侵染。一般下部成熟的老叶易发病，雨水多的季节，密度过大、植株长势差，病害重。

防治方法　适当密植，雨后及时排水，施足基肥，适时追肥，增施磷、钾肥。

播种前进行种子处理，可用种子重量 0.3%的 50%异菌脲可湿性粉剂，或 65%多果定可湿性粉剂，或 50%乙烯菌核利可湿性粉剂拌种。

在发病初期，可选用 75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液、50%腐霉利可湿性粉剂 800 倍液、50%福美双可湿性粉剂 500 倍液、40%灭菌丹可湿性粉剂 400 倍液、65%多果定可湿性粉剂 1 000 倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 200 倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂 500 倍液、2%农抗 120 水剂 200 倍液、50%克菌丹可湿性粉剂 400 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液、47%加瑞农(春雷霉素+王铜)可湿性粉剂 600~800 倍液等药剂喷雾。间隔 7~10 天左右 1 次，连喷 2~3 次。

4.落葵猝倒病

症　　状　幼苗茎基部水浸状，后变为黄褐色，并逐渐缢缩，幼苗易倒伏。发病严重时，常以病苗为中心向四周发展，造成幼苗成片倒伏。

病　　原　*Pythium aphanidermatum* 称瓜果腐霉，属鞭毛菌亚门真菌。菌丝呈白色絮状，无色无隔。孢子囊呈不规则膨大。泡囊球形，内含游动孢子。藏卵器球形。雄器袋状。

发生规律　以卵孢子在土壤中越冬。也可以菌丝体在病残体或在土壤内腐殖质上腐生生活。通过灌溉水或田间管理传播，带菌粪肥和操作工具也可传播。1~2 片叶的幼苗最易发病。土壤高湿极易诱发此病。浇水后苗床积水或苗床棚顶滴水处多为发病中心。光照不足，幼苗长势弱，或育苗期遇寒流或连阴雨、雪天气，低温潮湿，病害发生严重。

防治方法　肥料要充分腐熟，并撒施均匀。苗床内温度应控制在 20~30℃，地温保持在 16℃以上，注意提高地温，降低土壤湿度，防止出现 10℃以下的低温和高湿环境。缺水时可在晴天喷洒，切忌大水漫灌。

床土消毒，用 95%恶霉灵原药 1g/m^2，对水成 3 000 倍喷洒苗床。或 30%多·福可湿性粉剂 4g、50%拌种双粉剂 7g、35%福·甲(立枯净)可湿性粉剂 2~3g、25%甲霜灵可湿性粉剂 9g+70%代森锰锌可湿性粉剂 1g 拌细土 15~20kg，播种时下铺上盖，将种子夹在药土中间，防治效果明显。或喷洒 72.2%霜霉威水剂 600 倍液、72%霜脲·锰锌可湿性粉剂 600 倍液、50%溶菌灵可湿性粉剂 600 倍液、69%烯酰吗啉·锰锌可湿性粉剂 1 200 倍液、98%恶霉灵可湿性粉剂 2 500 倍液。

经常检查苗床，发现病苗立即拔除，并喷洒 72.2%霜霉威水剂 400 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、3%恶霉·甲霜(广枯灵)水剂 1 000 倍液、15%恶霉灵水剂 700 倍液、72%霜脲锰锌可湿性粉剂 600 倍液、69%烯酰吗啉·锰锌可湿性粉剂 800 倍液、72%霜脲·锰锌可湿性粉剂 600 倍液等药剂，间隔

7~10 天喷 1 次，连续 2~3 次。喷药后，可撒干土或草木灰降低苗床土层湿度。

5.落葵其他病害

落葵其他病害种类及防治方法见表 94。

表 94　落葵其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
落葵褐斑病	叶片上出现紫红色小点，后为近圆形至不定形、中央灰白、边缘紫红色病斑，外围略呈辐射状，中央稍凹陷	*Cercospora* sp. 称尾孢霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分生孢子随病残体越冬，通过气流、雨水传播，生长期多阴雨，有利于发病	6%氯苯嘧啶醇可湿性粉剂 1500 倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂 400~500 倍液
落葵立枯病	幼苗茎基部出现黄褐小斑，后成明显凹陷近圆形坏死斑，使幼苗茎基部干缩变细腐烂	*Rhizoctonia solani* 称立枯丝核菌，属半知菌亚门	以菌丝体或菌核在土壤或病残体内越冬。靠接触传染，土壤过湿，土温过高发病重	5%井冈霉素 1 500 倍液、15%恶霉灵水剂 500 倍液、20%甲基立枯磷乳油 1 500 倍液
落葵灰霉病	叶片上形成水渍状坏死斑，半圆形至不规则形，后向各方向发展蔓延致病叶腐烂，表面长出稀疏灰色毛霉状物	*Botrytis cinea* 称灰葡萄孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和菌核随病残体遗落在土中越冬，借助气流传播，多从伤口处侵入	45%噻菌灵悬浮剂 800 倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 000 倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂 500 倍液
落葵菌核病	染病部位初呈水渍状坏死，后软化腐烂，表面产生浓密白色絮状菌丝团，后变成黑色鼠粪状菌核	*Sclerotinia sclerotiorum* 称核盘菌，属子囊菌亚门真菌	以菌核在土壤中或混杂在种子里越冬。经气流、浇水传播	40%菌核净可湿性粉剂 1 200 倍液
落葵软腐病	病部呈水渍状，以后软腐湿烂，迅速向四周扩展蔓延，致幼嫩茎叶倒折或瘫倒	*Erwinia carotovora* Subsp.*carotovora* 称胡萝卜软腐欧氏杆菌胡萝卜软腐病亚种细菌	病菌随病残体留在土中越冬，借雨水、灌溉水、带菌肥料及昆虫传播，从伤口侵入。多雨条件下易发病	30%氧氯化铜悬浮剂 800 倍液、72%农用硫酸链霉素 2 000 倍液

二十四、生菜病虫害防治策略与农药应用技术

1.生菜菌核病

症　　状　主要为害茎基部，病部初期为黄褐色至褐色水渍状，后扩展至整个茎部，使茎部腐烂或向上发展引起叶片腐烂，最后植株枯萎死亡。湿度大时产生浓密白色絮状菌丝团，后期变成黑色鼠粪状菌核。

病　　原　*Sclerotinia sclerotiorum* 称核盘菌，属子囊菌亚门真菌。菌核初为白色，后期变黑，由菌丝扭集形成。子囊盘盘状，初为黄褐色，成熟后为暗红色，盘中产生许多子囊和侧丝。子囊无色，棍棒状，内生 8 个无色子囊孢子。子囊孢子椭圆形，单细胞。

发生规律　以菌核随病残体遗留在土壤中越冬。翌春 3~4 月气温回升，菌核萌发产生子囊盘和子囊孢子，侵入茎基部为害。受害部位与健部接触即可传染发病。菌核也可产生菌丝直接侵入茎基部

为害。栽种密度过大，排水不良，氮肥过多，连作地发病重。

防治方法 收获后彻底清除病残落叶，进行深翻。合理密植，降低田间湿度。

定植前用25%三唑酮可湿性粉剂4 000倍液，或40%氟硅唑乳油3 000倍液喷施定植穴。

发病初期喷施或50%多霉灵（多菌灵+乙霉威）可湿性粉剂800倍液、或45%噻菌灵悬浮剂800~1 000倍液、65%甲霉灵（甲基硫菌灵+乙霉威）可湿性粉剂600倍液、25%三唑酮可湿性粉剂4 000倍液、40%氟硅唑乳油3 000倍液、40%菌核利可湿性粉剂500倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1500倍液、50%腐霉利可湿性粉剂1 500倍液、20%甲基立枯磷乳油1 000倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂800倍液、50%多菌灵可湿性粉剂500倍液、40%纹枯利可湿性粉剂800倍液、50%氯硝胺可湿性粉剂300倍液、25%咪鲜胺乳油1 000~1 500倍液、35%菌核光悬浮剂700倍液、50%菜菌克（腐霉利·多菌灵）可湿性粉剂l 000倍液、25%菌威可湿性粉剂1 500~2 000倍液、60%多菌灵盐酸盐可溶性粉剂600倍液喷雾，重点喷洒茎基和基部叶片，隔7~15天1次，连防2~3次，前密后疏。

2.生菜霜霉病

症　　状 主要为害叶片，一般下部叶片先发病，逐渐向上扩展蔓延。初期叶上产生淡黄色近圆形或多角形病斑。潮湿时，叶背病斑长出白色霉层，严重时霉层会蔓延到叶片正面，后期病斑连接成片变为黄褐色并枯死。

病　　原 *Bremia lactucae*称莴苣盘梗霉，属鞭毛菌亚门真菌。孢囊梗自气孔伸出，单生或2~6根束生，无色，个别有分隔，主干基部稍膨大，孢囊梗顶端分枝扩展成小碟状，每一小梗上着生一个孢子囊。孢子囊卵形至椭圆形，无色，无乳状突起。

发生规律 以菌丝体在种子内或以卵孢子随病残体在土壤中越冬，借风雨或昆虫传播，从叶片表皮或气孔侵入。春末和秋季阴雨连绵时发病重，栽种过密，土壤湿度大、排水不良时发病重。

防治方法 收获后和种植前彻底清除病残落叶集中妥善处理，适当密植，严禁大水漫灌，雨后及时排水，降低田间湿度。

发病初期进行药剂防治，可选用25%甲霜灵可湿性粉剂800倍液、或72.2%霜霉威水剂600倍液、40%乙膦铝500~600倍液、30%氧氯化铜600~800倍液、90%疫霜灵可湿性粉剂500倍液、72%霜脲·锰锌可湿性粉剂600~800倍液、66.8%霉多克可湿性粉剂800~1 000倍液、56%霜霉清可湿性粉剂700倍液、69%烯酰吗啉锰锌可湿性粉剂600倍液、50%甲霜铜可湿性粉剂600倍液、70%乙·锰可湿性粉剂400倍液、50%烯酰吗啉可湿性粉剂1 500倍液、58%甲霜·锰锌可湿性粉剂500倍液等药剂喷雾防治，间隔7天喷药1次，连续防治2~3次。

3.生菜灰霉病

症　　状 苗期和成株期均可发病。苗期发病，受害茎、叶呈水浸状腐烂。成株期发病，从近地面的叶片开始，初呈水浸状，不规则形病斑，后扩大呈褐色，基部呈红褐色。发病严重时，从基部向上腐烂，地上部茎叶凋萎，整株死亡。湿度大时，病部产生出灰褐或灰绿色霉层。天气干燥时，病株逐渐干枯死亡，霉层由白变灰变绿。

病　　原 *Botrytis cinerea*称灰葡萄孢霉，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗单生或丛生，浅褐色，有隔膜，基部略膨大，顶端具1~2次分枝，分枝顶端产生小柄。分生孢子圆形至椭圆形，单胞，近无色。

发生规律 以菌核或分生孢子在病残体或土壤内越冬。通过气流传播，也可通过不腐熟的沤肥或浇水传播，从伤口处侵入。植株叶面有水滴，植株伤口多易染病，春末夏初，受较高温度影响或早春受低温侵袭后，植株生长衰弱，发病较普遍。

防治方法 发病期要加强管理，增加通风，尽量降低空气湿度。一旦发现病株、病叶，及时清除，带出销毁处理。

在定苗前用50%腐霉利可湿性粉剂或50%乙烯菌核利可湿性粉剂1 000倍液、或65%甲霉灵(甲基硫菌灵+乙霉威)可湿性粉剂500倍液、50%多霉灵(多菌灵+乙霉威)可湿性粉剂600倍液,对棚室土壤、墙壁、棚膜等喷雾,进行表面灭菌。

发病初期,可用50%腐霉利可湿性粉剂1 000倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂1 000倍液、65%甲霉灵(甲基硫菌灵+乙霉威)可湿性粉剂600倍液、50%多霉灵(多菌灵+乙霉威)可湿性粉剂700倍液、45%噻菌灵悬浮剂600倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂500倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 500倍液、50%多菌灵可湿性粉剂500倍液、50%硫菌灵可湿性粉剂500倍液、50%氯硝铵可湿性粉剂400倍液、65%代森锌可湿性粉剂400倍液、50%退菌特800倍液等药剂,间隔7天喷药1次,连续防治2~3次。

4.**生菜茎腐病**

症　　状　多在生长的中后期发生,一般多从根茎或基部叶柄侵染,初呈黄褐色水渍状,逐渐向上发展蔓延,由外叶向内叶球心叶扩展坏死,最后全株呈黄褐至黑褐色腐烂。湿度大时,病部产生稀疏的灰白至灰褐色蛛丝状菌丝。干燥时,病株枯死萎缩。

病　　原　*Rhizoctonia solani* 称立枯丝核菌属半知菌真菌。菌丝初生无色,后呈黄褐色,多呈直角分枝,分枝基部变细。

发生规律　以菌丝体或菌核在土壤中和病残体上越冬,也可在土壤中营腐生生活。翌春条件适宜时病菌直接侵染寄主,通过浇水、施肥和田间管理传播。温暖潮湿有利于发病,尤其是高温多雨,植株生长不良,有利于病害发生与流行。施用充分腐熟的堆沤肥,

防治方法　适期播种,使采收高峰期避开高温多雨季节。适时浇水,改善田间生态环境,增强植株生长势,适时采收,及时清除烂菜病叶。

种子处理,用种子重量0.4%的40%拌种双可湿性粉剂、或50%多菌灵可湿性粉剂、50%利克菌可湿性粉剂、75%卫福可湿性粉剂、50%异菌脲可湿性粉剂拌种。

发病初期,可选用70%甲基硫菌灵可湿性粉剂600倍液、或80%代森锰锌可湿性粉剂600倍液、40%菌核利可湿性粉剂500倍液、15%恶霉灵水剂450倍液、5%井冈霉素水剂1 500倍液、20%甲基立枯磷乳油1 200倍液、45%噻菌灵悬浮剂800倍液、30%苯噻硫氰乳油1 200倍液、10%多氧霉素可湿性粉剂500倍液、2%春雷霉素水剂600倍液、10%立枯灵水悬剂300倍液喷雾,重点喷洒植株基部,间隔7~15天防治1次,连续防治2~3次。

5.**生菜叶焦病**

症　　状　主要为害叶片,多从外侧叶片或心叶边缘开始发病,染病初期叶片边缘产生褐色坏死斑块,随病害发展叶边缘枯焦,叶色变淡,最后全部萎蔫枯死。

病　　原　*Pseudomonas cichorii* 称荧光假单胞杆菌菊苣叶斑假单胞菌,属细菌。菌体杆状,具1~4根极生鞭毛,革兰氏染色阴性。

发生规律　病菌可随种子或随病残体越冬。多从叶缘侵入。田间温度高湿度低时,叶片严重失水,土壤干燥、地温低、根系生长弱,土壤盐分浓度高时,发病较重。

防治方法　保持土壤湿润和适宜含水量,防止田间温度过高或过低,提倡使用酵素菌肥,改善土壤理化性状。避免过量浇水、施肥。

发病初期用14%络氨铜水剂350倍液、或50%氯溴异氰尿酸可溶性粉剂1 200倍液、72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂2 000倍液、53.8%氢氧化铜干悬浮剂1 000倍液、47%加瑞农(春雷霉素+王铜)可湿性粉剂700倍液、40%细菌快克可湿性粉剂600倍液、60%琥铜·乙铝·锌可湿性粉剂剂500倍液等药剂喷雾防治。间隔7天喷药1次,连续防治2~3次。

6.**生菜的其他病害**

生菜的其他病害种类及防治方法见表 95。

表 95　生菜的其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
生菜褐斑病	叶斑深褐色病斑，边缘不规则，外围具水浸状晕圈，潮湿时斑面上生暗灰色霉状物	*Cercospra longissima* 称莴苣褐斑尾孢霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝体和分生孢子在病残体上越冬。借气流和雨水溅射传播，秋季多雨、多露时发病重	50%敌菌灵可湿性粉剂 400~500 倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 000 倍液、6%氯苯嘧啶醇可湿性粉剂 1 000 倍液
生菜黑斑病	叶片为近圆形至不规则形黄褐色坏死斑，具有同心轮纹，外围常具有褪绿晕环	*Alternaria tenuis* 称细交链孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在病残体上越冬，借风雨传播，高湿、多雨和温度低时发病重	50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液、50%福美双可湿性粉剂 500 倍液、50%克菌丹可湿性粉剂 400 倍液
生菜软腐病	茎基部初呈浸润半透明状，以后病部扩大成不规则形，水渍状，充满浅灰褐色黏稠物	*Erwinia carotovora* Subsp.*carotovora* 称胡萝卜软腐欧氏杆菌胡萝卜软腐亚种，属细菌	病菌随病残体留在土中越冬，借雨水、灌溉水、带菌肥料及昆虫传播，多雨条件下易发病	72%农用硫酸链霉素 2 000 倍液、30%氧氯化铜悬浮剂 800 倍液、25%噻枯唑可湿性粉剂 800 倍液
生菜根结线虫病	根部可见幼根上产生许多葫芦状至链珠状乳黄色根瘤，后期根瘤颜色变深腐烂	*Meloidogyne incognita* 称南方根结线虫	以二龄幼虫或卵在土壤中越冬。通过病土、病苗和浇水传播	50%辛硫磷乳油 1 500 倍液、80%敌敌畏乳油 1 000 倍液
生菜炭疽病	叶片病斑中央浅灰褐色，四周深褐色，稍凸起，叶背病斑边缘较宽，后期易穿孔脱落	*Microdochium panattonianum* 称莴苣盘二胞菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在土壤中或以分生孢子在种子上越冬，通过雨水传播，夏季高温多雨易发病	50%咪鲜胺锰络化合物可湿性粉剂 1 500 倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂 800 倍液
生菜白粉病	叶片两面生白色粉状霉斑，后形成浅灰白色粉状霉层，发生严重时布满叶片	*Oidium* sp. 称粉孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝在棚室内越冬。借气流传播，湿度高时易发病	15%三唑酮可湿性粉剂 800~1 000 倍液、或 50%苯菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、40%氟硅唑乳油 3 000 倍液

二十五、葱类病虫害防治策略与农药应用技术

1.葱类霜霉病

症　　状　主要为害叶及花梗，也可侵染洋葱鳞茎。叶片染病，从中下部叶片开始，病部以上渐干枯下垂。花梗染病，初生黄白色或乳黄色较大侵染斑，纺锤形或椭圆形，其上产生白霉，后期变为淡黄色或暗紫色。假茎染病多破裂，弯曲。鳞茎受害，地上部生长不良，叶色淡，无光泽，叶片畸形或扭曲，植株矮缩，表面产生白色霉层，扩大后软化易折断。

病　　原　*Peronospora schleidenii* 称葱霜霉菌，属鞭毛菌亚门真菌。孢囊梗单生或丛生，顶端有 3~6 次二叉状分枝，无色，无隔膜。孢子囊单胞，卵圆形，淡褐色。卵孢子球形，具厚膜，呈黄褐色。

发生规律　以卵孢子在寄主或种子上或土壤中越冬，翌年条件适宜时萌发，从植株的气孔侵入。借风、雨、昆虫等传播，进行再侵染。一般地势低洼、排水不良、重茬地发病重，阴凉多雨或常有大雾的天气易流行。

防治方法 选择地势高、易排水的地块种植，并与葱类以外的作物实行2~3年轮作。多施充分腐熟的有机质肥，合理密植，及时追肥，适度灌水，严防大水漫灌，雨后及时清沟排渍降湿。

种子处理 用种子重量0.3%的35%甲霜锰锌拌种，或用50℃温水浸种25分钟，再浸入冷水中，捞出晾干后播种。

发病初期喷洒90%乙膦铝可湿性粉剂400~500倍液、75%百菌清可湿性粉剂600倍液、50%甲霜铜可湿性粉剂800~1 000倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂500倍液、72.2%霜霉威水剂800倍液、70%乙·锰可湿性粉剂500倍液、60%琥·乙膦铝可湿性粉剂500倍液、30%氧氯化铜悬浮剂600倍液，间隔7~10天1次，连续防治2~3次。

2.葱类紫斑病

症　　状 主要为害叶和花梗，也可为害洋葱鳞茎。叶片和花梗染病，初呈水渍状白色小点，后变淡褐色圆形或纺锤形稍凹陷斑，继续扩大呈褐色或暗紫色，周围有黄色晕圈。湿度大时，病部长出同心轮纹状排列的深褐色霉状物，病害严重时，致全叶变黄枯死或折断。鳞茎染病，多发生在鳞茎颈部，造成软腐和皱缩，茎内组织深黄色。

病　　原 *Alternaria dauci* f.sp.*porri* 称香葱链格孢，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗淡褐色，单生或5~10根束生，有隔膜2~3个，不分枝或分枝少；分生孢子褐色，长棍棒状，具横隔膜5~15个，纵隔膜1~6个；喙孢较长，有时分枝，具隔膜0~7个。

发生规律 以菌丝体在寄主体内或随病残体在土壤中越冬，温暖地区以分生孢子在葱类植物上辗转为害；翌年产出分生孢子，借气流或雨水传播，经气孔、伤口或直接穿透表皮侵入。温暖多湿的夏季发病重。播种过早、种植过密、旱地、早苗或老苗、缺肥及葱蓟马为害重的田块发病重。

防治方法 收获后及时清洁田园，施足基肥，加强田间管理，雨后及时排水。实行2年以上轮作。适时收获，低温贮藏，防止病害在贮藏期继续蔓延。

选用无病种子，必要时种子用40%甲醛300倍液浸3小时，浸后及时洗净。鳞茎可用40~45℃温水浸1.5小时消毒。

发病初期，喷洒2%农抗120水剂100~200倍液、或75%百菌清可湿性粉剂500~600倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂800倍液、50%异菌脲可湿性粉剂1 500倍液、75%百菌清可湿性粉剂+70%甲基硫菌灵可湿性粉剂(1:1)1 000~1 500倍液、30%氧氯化铜可湿性粉剂+70%代森锰锌可湿性粉剂(1:1，即混即喷)1 000倍液、40%三唑酮多菌灵可湿性粉剂1 000倍液、45%三唑酮福美双可湿性粉剂1 000倍液，间隔7~10天1次，连续防治3~4次，均有较好的效果。

3.葱锈病

症　　状 主要为害叶、花梗。发病初期表皮上产出黄色小点，扩大后呈椭圆形稍隆起的橙黄色疱斑，周围有黄色晕圈，后表皮破裂向外翻散出橙黄色粉末，即病菌夏孢子堆及夏孢子。秋后夏孢子堆形成黑褐色稍隆起不规则形的疱斑，破裂时散出暗褐色粉末，即冬孢子堆和冬孢子。发病严重时，叶片上布满疱状斑，使叶片枯黄。

病　　原 *Puccinia allii* 称葱柄锈菌，属担子菌亚门真菌。夏孢子单胞，球形或椭圆形，表面有细疣。冬孢子长椭圆形或卵圆形，淡褐色，表面平滑，有1个隔膜和无色的小柄。

发生规律 以冬孢子在病残体上越冬；温暖地区以夏孢子在葱蒜韭菜等寄主上辗转为害，翌年夏孢子随气流传播进行初侵染和再侵染。秋季多雾，露大易发病。气温低的年份、地势低洼、排水不良、肥料不足及生长不良发病重。

防治方法 加强栽培管理，配方施肥；避免过施氮肥，适时喷施叶面肥；适度用水做好清沟排渍

降湿，促植株稳生稳长，增强抗病力。

发病初期，喷洒15%三唑酮可湿性粉剂或乳油2 000~2 500倍液、95%敌锈钠可湿性粉剂300倍液、50%萎锈灵乳油800倍液、25%丙环唑乳油3 000倍液、10%苯醚甲环唑水溶性颗粒剂1 000~1 200倍液、40%氟硅唑乳油3 000倍液、45%三唑酮硫磺悬浮剂800~1 000倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂+15%三唑酮可湿性粉剂 (2:1)2 000~2 500倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂1 000倍液+15%三唑酮可湿性粉剂2 000倍液、25%丙环唑乳油4 000倍液+15%三唑酮可湿性粉剂2 000倍液，间隔7~10天左右1次，连续防治2~3次。

4.葱类黄矮病

症　　状　大葱染病，叶片上出现长短不一的黄绿相间的斑驳或黄色条斑，叶片扭曲变细，叶尖逐渐黄化；发病严重时，生长受抑制或停止生长，植株矮小，叶片黄化无光泽，最后全株萎缩枯死。

洋葱染病，叶片上出现黄绿相间花斑或黄色长条斑症状，叶片呈波状，稍扁平，植株生长缓慢，明显矮化。

病　　原　洋葱矮化病毒(Onion yellow dwarf virus简称OYDV)。病毒粒体线状，寄主范围窄，仅限于葱属植物，稀释限点100~10 000倍，体外存活期2~3天。

发生规律　病毒主要吸附在鳞茎上或随病残体在田间越冬。在田间主要靠多种蚜虫以非持久性方式或汁液摩擦接种传毒。在有翅蚜虫盛发期发病较重；高温干旱、管理条件差、蚜量大、与葱属植物邻作的发病重。

防治方法　精选葱秧，剔除病株，不要在葱类采种田或栽植地附近育苗及邻作。增施有机肥，适时追肥，喷施植物生长调节剂，增强抗病力。管理过程中尽量避免接触病株，防止人为传播。

及时防除传毒蚜虫和蓟马。

发病初期开始喷洒1.5%植病灵乳剂1 000倍液、或20%病毒A可湿性粉剂500倍液、83增抗剂100倍液，间隔7~10天左右1次，防治1次或2次。

5.葱类其他病害

葱类其他病害种类及防治方法见表96。

表96　葱类其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
葱类黑斑病	叶染病出现褪绿长圆斑，初黄白色，迅速向上下扩展，变为黑褐色，边缘具黄色晕圈	*Stemphylium botryosum* 称匍柄霉，属半知菌亚门真菌	以子囊座随病残体在土中越冬，借气流传播，长势弱的植株及冻害易发病	50%异菌脲可湿性粉剂1 500倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂300倍液
葱类疫病	叶片、花梗染病初现青白色不明显斑点，扩大后成为灰白色斑，致叶片枯萎	*Phytophthora nicotianae* 称烟草疫霉，属鞭毛菌亚门真菌	以卵孢子、厚垣孢子或菌丝体在病残体内越冬，借风雨传播，阴雨连绵的雨季易发病	72.2%霜霉威水剂800倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂600倍液、72%霜脲锰锌可湿性粉剂600~800倍液
葱类灰霉病	叶片上产生灰白色小点，后发展成白色坏死斑，椭圆至近梭形，多个病斑连接成片致叶扭曲枯死	*Botrytis squamosa* 称葱鳞葡萄孢属半知菌亚门真菌	菌丝体和分生孢子随病残组织越冬或越夏，通过气流、浇水等传播，低温潮湿利于发病	45%噻菌灵悬浮剂1 000倍液，50%敌菌灵可湿性粉剂500倍液

续表 96

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
葱类白腐病	叶片从顶尖开始向下变黄后枯死，湿度大时，葱头和不定根上长出许多绒毛状白色菌丝体	*Sclerotium cepivorum* 称白腐小核菌，属子囊菌亚门真菌	以菌核在土壤中或病残体上存活越冬，春末夏初多雨季节，病势发展快	50%异菌脲可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 600 倍液
葱类菌核病	叶或花梗先端变色，逐渐向下扩展，致葱株局部或全部枯死，仅残留新叶。剥开病叶，里面产生白色棉絮状气生菌丝	*Sclerotinia allii* 称大蒜核盘菌，属子囊菌亚门真菌	以菌核随病残体在土壤中越冬，借气流弹射传播，高湿或雨季易发病	50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 000 倍液、20%甲基立枯磷乳油 1 000 倍液、40%菌核净可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液
葱类炭疽病	叶初生近纺锤形不规则淡灰褐色病斑，上生许多小黑点；外层鳞片生出圆形暗绿色或黑色斑纹，扩大后连片，病斑上散生黑色小粒点	*Colletotrichum circinans* 称葱刺盘孢，属半知菌亚门真菌	以子座或分生孢子盘或菌丝随病残体在土壤中染病的鳞茎上越冬，靠雨水飞溅传播，鳞茎生长期遇阴雨连绵发病重	80%炭疽福美可湿性粉剂 800 倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 500 倍液

6.**葱蓟马**

分　　布　葱蓟马(*Thrips alliorum*)属缨翅目蓟马科。各地均有分布。

为害特点　以成虫和幼虫刺吸心叶，叶片畸形，卷曲，表面弯成一舟形。虫口密度高时，叶片皱缩。新叶变狭或呈线状，叶片下表面呈银色光泽，而后渐变为古铜色，尤其是在茎秆附近。

形态特征　成虫黄白色至深褐色，复眼红色，触角 7 节。翅细长透明，淡黄色。卵初产时肾形，后期逐渐变为卵圆形。幼虫共 4 龄，体浅黄色或橙黄色。伪蛹：形态与幼虫相似，但翅芽明显，触角伸向头胸部背面。

发生规律　华北地区年发生 3~4 代，山东 6~10 代，华南地区 20 代以上。以成虫越冬为主，也可以若虫在葱、蒜叶鞘内侧、土块下、土缝内或枯枝落叶中越冬。南方地区和保护地内无越冬现象。一年中以 4~5 月和 8~9 月发生为害严重。气温 23~25℃，相对湿度 44%~70%有利于葱蓟马发生。久雨或暴雨，相对湿度 70%以上对生长发育不利。

防治方法　种植前彻底消除田间植株残体，翻地浇水，减少田间虫源。生长期增加中耕和浇水次数，抑制害虫发生繁殖。

在幼虫盛发期，喷洒 20%硫双灭多威乳油 1 000 倍液、或 20%氰戊菊酯乳油 2 000 倍液、40%乐果乳油 500 倍液、25%喹硫磷乳油 800~1 000 倍液、50%乙酰甲胺磷乳油 800~1 000 倍液、2.5%溴氰菊酯 2 000 倍液、50%巴丹水剂 2 000 倍液、50%辛硫磷乳油 1 500 倍液、10%吡虫啉可湿性粉剂 1 500 倍液、21%灭杀毙乳油 1 000~1 500 倍液、1.8%阿维菌素乳油 3 000 倍液、10%氯氰菊酯乳油 3 000 倍液、2.5%氟氰菊酯乳油 2 500 倍液、5%蓟蚜敌 800~1 200 倍液等药剂喷雾防治。用药时适量加入中性洗衣粉或 1%洗涤灵或其他展着剂、渗透剂，以增强药液的展着性。间隔 7~10 天用药 1 次，连用 2~3 次。

7.**葱地种蝇**

分　　布　葱地种蝇(*Delia antigua*)属双翅目种蝇科。国内分布于河南、河北、山东、陕西、山西、

甘肃、宁夏、辽宁、北京、江苏等在区。为害一般造成的损失在20%~30%，严重者达50%以上，是一种毁灭性害虫。

为害特点 以幼虫在地下钻蛀鳞茎部分或地下根茎，造成地下部分腐烂发霉，地上部分萎蔫，叶端枯黄或全株叶片变黄。

形态特征 成虫前翅基背毛极短小，雄蝇两复眼间额带最狭部分比中单眼狭；后足睫节内下方有一列稀疏而末端不弯曲的短毛，短毛仅占胫节长度的1/3~1/2，雌蝇中足胫节的外上方有2根刚毛。老熟幼虫腹部末端有7对突起，各突起均不分叉，第1对高于第2对，第6对显著大于第5对，且比第7对稍长。

发生规律 一年发生2~4代。以围蛹在根际周围土中越冬。成虫于4月初开始羽化，4月下旬至5月初为第1代幼虫为害高峰期，为害重；5月下旬至6月初为第1代成虫发生盛期；6月上中旬为第2代幼虫为害盛期，为害较轻；6月底，田间大蒜已收获，以蛹在土中越夏；9月初大蒜出苗后第2代成虫陆续羽化，9月底至11月初为第3代幼虫为害期。土壤含水量较高时，幼虫的虫口密度较大，但过高，虫口密度又呈下降趋势。

防治方法 不施未腐熟的有机肥，若施用则一定盖土。适当调整播种期。大蒜应适期早播，使烂母期与葱蝇越冬代成虫产卵盛期错开，可减少为害。

成虫发生期喷施48%毒死蜱乳油2 000倍液、或2.5%溴氰菊酯乳油2 000倍液、或20%菊·马乳油3 000倍液、90%晶体敌百虫500倍液、80%敌敌畏乳油600倍液，间隔7天喷1次，连续喷2~3次。

幼虫为害期，可用75%灭蝇胺可湿性粉剂3 000倍液、或40%辛硫磷乳油3 000倍液、或48%毒死蜱乳油3 000倍液、5%氟铃脲乳油3 000倍液、90%敌百虫晶体或80%敌百虫可溶性粉剂1 000倍液，或40%乐果1 000倍液灌根。

8.葱潜叶蝇

分　　布 葱潜叶蝇(*Liriomyza chinensis*)属双翅目潜蝇科，是葱类常见害虫。主要为害区在黄河流域，长江流域为害较轻。

为害特点 幼虫孵出后，即在叶内潜食叶肉，形成灰白色蜿蜒潜道，粪便也排在潜道内，潜道不规则，随虫龄增长而加宽，幼虫在叶组织中的隧道内能自由进退，并在叶筒内外迁移于被害部位，一片筒叶上有多个虫道时，潜道彼此串通，严重时可遍及全叶，致使叶片枯黄。

形态特征 成虫头部黄色，头顶两侧有黑纹，复眼红黑色，周缘黄色，单眼三角区黑色。触角黄色，芒褐色。胸部黑色，有绿晕，具淡灰色粉，肩部、翅基部及胸背的两侧浅黄色。卵长椭圆形，乳白色。幼虫：共3龄，老熟幼虫体淡黄色，细长圆筒形的蛆，尾端背面有后气门突1对，体壁半透明，绿色。蛹褐色，圆筒形略扁，后端略粗。

发生规律 一年发生5~6代，以蛹在土壤中越冬。翌年4月上、中旬羽化，7~8月份盛发，为害严重，直至9~10月份尚继续为害。10月下旬至11月上旬前后化蛹越冬。成虫具日出性，活泼。以上午8~11时、下午3~5时最为活跃，飞翔于葱株间或栖息于叶筒端。成虫寿命5~15天，产卵一般在上午8~11时，每头雌蝇可产卵数十粒。

防治措施 农业防治：清洁田园，摘除为害叶片，收获后彻底清除残枝虫叶。提倡该类作物与非寄主作物1年以上的轮作。

在5~9月份田间成虫盛发期至低龄幼虫期的防治。可选用48%毒死蜱乳油1 000倍液、25%氰戊菊酯乳油1 000倍液、50%辛硫磷乳油1 000倍液、10%高效氯氰菊酯乳油2 000倍液、0.9%阿维菌素乳油2 000倍液、0.6%齐螨素乳油500倍液、1%阿维·高氯乳油1500倍液、58%齐·柴毒死蜱1 000倍

液等喷雾防治，间隔期 7~10 天，连续防治 2~3 次。

二十六、大蒜病虫害防治策略与农药应用技术

1.大蒜叶枯病

分布为害 叶枯病是大蒜的主要病害，对大蒜产量、质量影响极大，重发生年份，如不及时防治，一般减产 20%~30%，严重地块减产 30%~50%。

症　　状 主要为害叶或花梗。叶片染病，初呈花白色小圆点，后扩大呈不规则形或椭圆形灰白色或灰褐色病斑，其上产生黑色霉状物，发病严重时病叶枯死。花梗染病，易从病部折断，最后在病部散生许多黑色小粒点。

病　　原 *Pleospora herbarum* 称枯叶格孢腔菌，属子囊菌亚门真菌。无性阶段为 *Stemphylium botryosum* 称匍柄霉，属半知菌亚门真菌。分生孢子梗 3~5 根丛生，由气孔伸出，稍弯曲，暗色，具 4~7 个隔膜。分生孢子灰色或暗黄褐色，单生，卵形至椭圆形，表面有疣状小点。子囊壳球形，内生棍棒形的子囊。子囊孢子椭圆形，黄褐色，有纵横分隔。

发生规律 以菌丝体或子囊壳随病残体遗落土中越冬，翌年散发出子囊孢子引起初侵染，后病部产出分生孢子进行再侵染。大蒜出苗后，借气流和雨滴飞溅传播侵染发病。年前 10~11 月份，年后 3~5 月份，如降水偏多，田间湿度过大，病害易于流行。种植时间过早，冬前苗子大，年前发病就较重。

防治方法 提倡收前选株，收时选头，播前选瓣。合理轮作倒茬，能破坏病原菌的生存环境，减少菌源积累。选择地势平坦，土层深厚，耕作层松软，土壤肥力高，保肥、保水性能强的地块。施足基肥，苗期以控为主，适当蹲苗，培育壮苗。后以促为主，抽薹分瓣后加强肥水管理，雨后及时排水，避免大水漫灌，尽量降低田间湿度。早播应防止低温冻害。

在大蒜叶枯病常发重病区，当大蒜苗期病株率达 1%时，防治发病田块；当植株上部病叶率达 5%时，应全面喷药防治。

药剂可选用 77%氢氧化铜可湿性粉剂 800 倍液、或 50%腐霉利可湿性粉剂 800~1 000 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 800 倍液、50%退菌特可湿性粉剂 500 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 500 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液、60%琥·乙膦铝可湿性粉剂 500 倍液、14%络氨铜水剂 300 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 800 倍液、50%硫菌灵可湿性粉剂 500 倍液、20%丙硫咪唑悬浮剂 1 500 倍液、12%绿乳铜乳油 600 倍液、65%代森锌可湿性粉剂 500 倍液、10%苯醚甲环唑水分散粒剂 1 500 倍液、30%氧氯化铜悬浮剂 600~800 倍液、50%咪鲜胺锰络合物可湿性粉剂 1 500~2 000 倍液喷雾，间隔 7~10 天喷一次，共喷 2~3 次，交替施药，效果较好。

发病初开始喷洒 50%锰锌·异菌可湿性粉剂 1 200~1 600 倍液、或 12.5%咪鲜·腈菌乳油 600~800 倍液、70%丙森锌可湿性粉剂 150~220g/亩、40%氟硅唑乳油 10~15g/亩、60%腈菌·锰锌可湿性粉剂 50~80g/亩、12.5%腈菌唑乳油 30~40g/亩，对水 30kg 喷雾，间隔 7~10 天 1 次，连续防治 3~4 次。

2.大蒜锈病

症　　状 主要为害叶片和假茎。病部初为椭圆形褪绿斑，后在表皮下出现圆形或椭圆形稍凸起的夏孢子堆，表皮破裂后散出橙黄色粉状物，即夏孢子；病斑周围有黄色晕圈，发病严重时，病斑连片致全叶黄枯，植株提前枯死。后期在未破裂的夏孢子堆上产出表皮不破裂的黑色冬孢子堆。

病　　原 *Puccinia allii* 称葱柄锈菌，属担子菌亚门真菌。形态特征见葱锈病菌。

发生规律 多以夏孢子在大蒜病组织上越冬。翌年入夏形成多次再侵染，正值蒜头形成或膨大

期，为害严重。蒜收获后侵染葱或其他植物，气温高时则以菌丝在病组织内越夏。早春多雨时发病重。

防治方法 见葱锈病。

3.**大蒜白腐病**

症　　状 生长期和贮存期均可发病。发病初期外叶叶尖条状发黄，逐渐向叶鞘、内叶发展，后期整株发黄枯死。鳞茎发病初期，病部表皮表现水浸状病斑，长有灰白色菌丝层，病部呈白色腐烂，并产生黑色小菌核，鳞茎变黑、腐烂。

病　　原 *Sclerotium cepiuorum* 称白腐小核菌，属半知菌亚门真菌。菌核黑色，球形或扁球形，表面光滑。

发生规律 以菌核在土壤中越冬，长出菌丝借灌溉、雨水传播，直接从根部或近地面处侵入。翌后 3 月份，大蒜返青期开始发病，4 月中下旬达到发病高峰期。低温高湿发病快而严重，植株生长不良，连作、排水不良，缺肥地块发病重。

防治方法 与非葱、蒜类作物实施 3~4 年轮作。清洁田园，发现病株，及时挖除。早春追肥，提高蒜株抗病力。

种子处理，蒜种用 50%甲基硫菌灵可湿性粉剂或 50%多菌灵可湿性粉剂把蒜种处理后再播种。具体方法是将 0.5kg 药剂对水 3~5kg，把 50kg 蒜种拌匀，晾干后播种，可有效地切断初侵染途径。

发病初期，可用 50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液、或 75%蒜叶青可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液、50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 500 倍液、50%多霉灵（多菌灵+乙霉威）或农用链霉素 1 000 倍液、50%腐霉利可湿性粉剂 1 000 倍灌淋根茎，间隔 10 天左右 1 次，连防 2~3 次。采收前 3 天停止用药。

也可用 50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 600 倍液、或 20%甲基立枯磷乳油 1 000 倍液、75%蒜叶青可湿性粉剂 1 500 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液，间隔 10 天左右叶面喷雾 1 次，防效显著。

4.**大蒜花叶病**

症　　状 发病初期，沿叶脉出现断续黄条点，后变成黄绿相间的条纹，植株矮化，心叶被邻近叶片包住，呈卷曲状畸形，不能伸出。

病　　原 大蒜花叶病毒(Garlic mosaic virus 简称 GMV)及大蒜潜隐病毒(Garliclatent virus 简称 GLV)。GMV 粒体线状，寄主范围窄，稀释限点 100~1 000 倍，钝化温度 55~60℃，体外存活期 2~3 天。

发生规律 播种带毒鳞茎，出苗后即染病。田间主要通过桃蚜、葱蚜等进行非持久性传毒，以汁液摩擦传毒。管理条件差，蚜虫发生量大及与其他葱属植物连作或邻作发病重。

防治方法 避免与大葱、韭菜等葱属植物邻作或连作，减少田间自然传播。加强大蒜的水肥管理，避免早衰，提高植株抗病力。

在蒜田及周围作物喷洒杀虫剂防治蚜虫，防止病毒的重复感染，此外还可挂银灰膜条避蚜。

发病初期开始喷洒 1.5%植病灵乳剂 1 000 倍液、或 20%病毒 A 可湿性粉剂 500 倍液、83 增抗剂 100 倍液、抗毒剂 1 号水剂 250~300 倍液、20%病毒灵悬浮剂 400~600 倍液，隔 10 天左右 1 次，连续防治 2~3 次。

也可用抗毒剂 1 号水剂 250 倍液灌根，每株灌对好的药液 50~100ml，隔 10~15 天一次，共灌 2~3 次，必要时喷淋与灌根结合，效果更好。

5.**大蒜其他病害**

大蒜其他病害及防治方法见表 97。

表 97　大蒜其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
大蒜灰霉病	叶片病斑呈水渍状，后变为灰白至灰褐色小斑点，椭圆形或纺锤形，后期表面生有灰褐色霉层	*Botrytis squamosa* 称葱鳞葡萄孢菌属半知菌亚门真菌	病菌随气流、雨水、灌溉水传播。地势低洼、排水不良、易积水的地块发病重	50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液、50%腐霉利可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液
大蒜紫斑病	叶尖或花梗初呈稍凹陷白色小斑点，中央微紫色，扩大后病斑呈纺锤形或椭圆形黄褐色，多具有同心轮纹	*Alternaria porri* 称香葱链格孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体附着在寄主或病残体上越冬，借气流和雨水传播，阴雨多湿、温暖的夏季发病严重	40%灭菌丹可湿性粉剂 400 倍液
大蒜炭疽病	蒜瓣上生有褐色稍凹陷的圆形、近圆形斑，其上散生或轮生多数小黑点	*Colletotrichum circinans* 称葱炭疽菌，属半知菌亚门真菌	病原菌随病残体在田间越冬，也可随病鳞茎越冬。生长季节中随风雨传播，低洼地、排水不良地块病重	50%甲基硫菌灵可湿性粉剂 600 倍液、80%炭疽福美可湿性粉剂 500 倍液
大蒜疫病	叶尖呈深褐色，并在其上形成许多深紫褐色斜状平行斑纹，严重时全叶干枯死亡	*Stemphylium uesicarium* 称黄花芳葡柄霉，属半知菌亚门真菌	以分生孢子和菌丝体在病残体上越冬，7 月中旬至下旬降雨多时发病重	50%异菌脲可湿性粉剂 1 000 倍液、50%苯菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、50%腐霉利可湿性粉剂 1 000 倍液
大蒜菌核病	大蒜基部呈水渍状，后变暗色或灰白色，溃疡腐烂，湿度大时，表面长出白色毛状的菌丝	*Sclerotinia allii* 称葱核盘菌，属子囊菌亚门真菌	以菌核在土壤中或在蒜种和病残体上越夏或越冬。4 月上旬为第一个侵染高峰。春季阴雨天气病情加重	50%腐霉利粉剂 1 500 倍液、50%多菌灵粉剂 500 倍
大蒜煤斑病	叶片初现苍白色小点，后逐渐扩大为与叶脉相平行的梭形病斑，边缘红褐色，外围出现黄色，潮湿时出现暗色绒状霉	*Cladosporium allii* 称葱芽枝孢，属半知菌亚门真菌	以休眠菌丝及分生孢子在病残体上越冬或越夏，随风传播，阴雨潮湿多露天气及生长后期发病重	65%代森锌可湿性粉剂 400~600 倍液
大蒜软腐病	地下茎基部呈黄褐色软腐状，根系亦出现黄褐色腐烂，有臭味，植株一拔即断。重病株全部叶片枯黄，根系软烂，整株塌地而死	*Erwinia carotovora* subsp.*carotovora* 称胡萝卜软腐欧氏杆菌胡萝卜软腐致病型，属细菌	病菌主要在遗落土中尚未腐烂的病残体上存活越冬，早播、排水不良，或生长过旺的田块发病重	77%氢氧化铜可湿性微粒粉剂 500 倍液、50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液、72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂 4 000 倍液
大蒜灰叶斑病	叶片病斑长椭圆形，初呈淡褐色，后变灰白色，叶两面病斑生微细灰黑色霉状物	*Cercospora duddiae* 称蒜尾孢菌，属半知菌亚门真菌	以菌丝体块在寄主病残组织上越冬，中后期多雨多雾发病重	50%琥胶肥酸铜可湿性粉剂 500 倍液、50%异菌脲可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液

6.种蝇

为害特点 灰地种蝇(*Delia platura*)属于双翅目,花蝇科。别名地蛆、种蛆、菜蛆、根蛆。蝇蛆在土中为害播下的蔬菜种子,取食胚乳或子叶,引起种芽畸形、腐烂而不能出苗。在留种菜株上为害根部,引起根茎腐烂或枯死。

形态特征 成虫体长 4~6mm,雄蝇暗黄色至暗褐色,两复眼几乎相接触,触角黑色。雌蝇灰色或灰黄色。卵乳白色,长约 1mm,长椭圆形,稍弯,弯内有纵沟线,表面具网状纹。老熟幼虫体长 7~8mm,乳白色略带浅黄色。

发生规律 从黑龙江至湖南 1 年发生 2~6 代,以蛹在土中越冬,早春开始羽化,3 月下旬至 5 月上旬为第一代为害盛期。成虫嗅觉极灵敏,对未腐熟的粪肥、发酵的饼肥及葱、蒜味有明显的趋性。晴天活动频繁,常集中在苗床活动并大量产卵,卵多产在植株根部附近潮湿的土壤里或黄瓜苗的根部,孵化的蛆即钻入种子里食害胚乳或钻入嫩茎为害。

防治方法 不使用生粪做肥料;深施肥料,种子与肥料要隔开,可在粪肥上覆一层毒土;在地蛆已发生的地块,要勤灌溉,必要时可大水漫灌,能阻止种蝇产卵,抑制地蛆活动及淹死部分幼虫。

药剂拌种,每千克种子用 5%二嗪磷拌种剂 3~5g 拌种,可防治土壤中危害菜苗根部的幼虫。

如发现地蛆危害,可用 90%晶体敌百虫 1 000 倍液或 50%乐果乳油 2 000 倍液浇灌。对地老虎幼虫有兼治效果。

成虫发生期,用 21%增效氰·马乳油 6 000 倍液、2.5%溴氰菊酯 3 000 倍液等,20%菊·马乳油 3 000 倍液,20%氟·杀乳油 2 000 倍液、10%溴·马乳油 2 000 倍液,隔 7 天 1 次,连续喷 2~3 次。

二十七、韭菜病虫草害防治策略与农药应用技术

1.韭菜灰霉病

分布为害 韭菜灰霉病是韭菜的重要病害,分布较广,在南方露地和北方保护地内发生严重。

症　　状 主要为害叶片。被害叶片上初生白色至浅灰褐色的小斑点,正面多于背面,后斑点逐渐扩大,相互融合成椭圆形眼状棱形大斑,直至半叶或全叶腐烂。湿度大时,病斑可密生灰褐色绒毛状霉层或霉烂、发黏、发黑。刀割茬口处易染病,染病后向下腐烂,初呈水浸状淡绿色病斑,后病组织黄褐色,表面有灰褐至灰绿色绒毛状霉层。

病　　原 *Botrytis squamosa* 称葱鳞葡萄孢,属半知菌亚门真菌。分生孢子梗从叶组织内伸出,密集或丛生,直立,淡灰色至暗褐色,具 0~7 个分隔,基部稍膨大,分枝处正常或缢缩,分枝末端呈头状膨大,其上着生短而透明的小梗及分生孢子。分生孢子卵圆至梨形,光滑,透明,浅灰至灰褐色。

发生规律 以菌丝、分生孢子或菌核越冬和越夏。翌春条件适宜时,菌核萌发产生菌丝体,又产生分生孢子,或由菌丝、分生孢子随气流、雨水、浇水传播为害。早春低温高湿条件下,发病较重。

防治方法 降低湿度,每次收割后不能浇水,可在墒面上撒施一薄层草木灰,中耕培土要细致,避免损伤叶片。要及时收割韭菜,其后彻底清除病、残叶,减少菌源。增施腐熟的有机肥,防止偏施氮肥,形成叶片柔嫩易感病。夏季韭菜要除草、追肥、浇水养好根茬。

烟熏法:每亩用 3%噻菌灵烟剂 350g、或 5%腐霉利粉尘剂 1kg、10%腐霉利烟剂 250g、45%百菌清烟剂 250g,于傍晚密闭大棚,用暗火烟熏 3~4 小时,5~7 天熏一次,连熏 5~6 次。

粉尘法:于傍晚喷撒 10%杀霉灵粉尘剂、或 5%百菌清粉尘剂 1kg/亩,间隔 9~11 天 1 次,连续或与其他防治方法交替使用 2~3 次。

喷雾法：在冬、春季节的头刀韭菜株高 4~7cm 时，二刀韭菜在头刀韭菜收割后 6~8 天时，及时采用药剂防治。药剂可选用 50%腐霉利可湿性粉剂 1 500~2 000 倍液、或 50%异菌脲可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液、50%多菌灵可湿性粉剂 500 倍液、50%硫菌灵可湿性粉剂 500 倍液、70%代森锰锌可湿性粉剂 400 倍液、40%g 霉灵可湿性粉剂 600 倍液、70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 1 000 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 500 倍液、20%三唑酮乳油 1 000 倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 000~1 500 倍液，或 2%农抗 120 水剂 200 倍液喷雾。每隔 7~10 天左右喷 1 次，连喷 2~3 次。重点喷在新萌发的叶片上及周围土壤上。

2.韭菜疫病

症　　状　主要为害叶片、叶鞘、根部和花茎等部位，引起腐烂。叶片多由中、下部开始发病，出现边缘不明显的暗绿色水浸状病斑，扩大后可达到一半以上。病部组织失水后缢缩，呈蜂腰状，叶片黄化萎蔫，花茎萎垂。湿度大时病部软腐，上生稀疏的灰白色霉状物。鳞茎受害时呈浅褐色至暗褐色水浸状腐烂，纵切可见内部变褐。根部受害，根毛减少，后变褐腐烂。

病　　原　*Phytophthora nicotianae* 称烟草疫霉菌，属鞭毛菌亚门真菌。孢子梗从气孔伸出，无色，无隔，细长，不分枝。孢子囊倒洋梨形、圆形至卵圆形，偶具乳头状突起。卵孢子球形，淡黄色。

发生规律　以菌丝体和厚垣孢子在病株地下部分或在土壤中越冬。翌春条件适宜时产生孢子囊和游动孢子形成初侵染。借风雨和浇水传播蔓延，进行重复侵染。夏季是露地韭菜疫病的主要流行时期，夏季多雨年份常常发生大流行。一般 7 月下旬至 8 月上旬为盛发期，以后随降雨减少而流行减缓，10 月下旬停止发生。重茬地、老病地、土质黏重、排水不畅的低洼积水地块和大水漫灌地块发病重。

防治方法　重病地块与非葱蒜类蔬菜实行 2~3 年轮作。合理密植，合理施肥，避免偏施氮肥。生长期雨后及时排除积水。收获后及时彻底清除病残植株，集中深埋或妥善处理。

发病初期及时进行药剂防治，可选用 69%烯酰吗啉·锰锌可湿性粉剂 800~1 000 倍液、或 72.2%霜霉威水剂 600~800 倍液、72%霜脲·锰锌可湿性粉剂 600~800 倍液、50%溶菌灵可湿性粉剂 600~800 倍液、40%乙膦铝可湿性粉剂 250 倍液、64%恶霜锰锌可湿性粉剂 500 倍液、75%百菌清可湿性粉剂 600 倍液、58%甲霜锰锌可湿性粉剂 500 倍液、25%甲霜灵可湿性粉剂 600~800 倍液、64%恶霜灵可湿性粉剂 500 倍液、50%烯酰吗啉可湿性粉剂 2 000 倍液、50%甲霜铜可湿性粉剂 600 倍液、60%琥·乙膦铝可湿性粉剂 500 倍液、30%氧氯化铜悬浮剂 600 倍液，或 77%氢氧化铜悬浮剂 800~1 000 倍液、40%疫霉灵 200~250 倍液进行喷雾防治，或用上述药剂灌根，每墩灌 250ml，间隔 7~10 天 1 次，连续防治 2~3 次。

3.韭菜锈病

症　　状　主要为害叶片及花梗。发病初期，表皮上产生椭圆形至纺锤形的稍隆起褐色小疱疮，后表皮纵裂，散发出橙黄色粉末。后期病斑上形成褐色的斑点，长椭圆形至纺锤形，稍隆起，不易破裂。发病严重时，病叶呈黄白色枯死。

病　　原　*Puccinia allii* 称葱柄锈菌，属担子菌亚门真菌。形态特征见葱锈病菌。

发生规律　以冬孢子和夏孢子在病株上越冬。翌年春季，夏孢子通过气流传播，也可通过雨水传播。萌发后，从植株的表皮或气孔侵入。在秋季 10~12 月为发病盛期，其次是 4~5 月。在冬季温暖多雨地区，有利于病菌越冬，次年发病则严重。夏季低温多雨，有利于病菌越夏，秋季则发病重。在管理粗放、肥料不足、生长势衰弱时，发病严重。

防治方法　见葱锈病。

4.韭菜软腐病

症　　状　此病主要为害叶鞘和鳞茎基部。多从叶片机械伤口或生理裂口处开始侵染，呈水渍状软腐，向上下迅速扩展，逐渐使外叶倒折，坏死腐烂，最后致鳞茎软化腐烂。

病　　原　*Erwinia carotovora* subsp.*carotovora* 属胡萝卜软腐欧氏杆菌胡萝卜软腐病亚种细菌。病菌菌体杆状，两端钝圆，2~5 根周生鞭毛，大小为 0.5~0.7μm×1.0~2.0μm。兼性嫌气性，革兰氏染色阴性。肉汁胨琼脂平面上菌落圆形，凸起，灰白色，有光泽，表面光滑，不透明，边缘整齐，无芽孢，无荚膜。

发生规律　病菌在鳞茎内或随其他寄主病残体越冬，条件适宜时从伤口侵入，在田间辗转为害。寄主生长期多雨、地下害虫等造成叶柄基部或球茎伤口多、田间长时间积水发病较重。该病温暖多湿季节易发病。

防治方法　选择地势高燥，能排能灌的地块种植，生长期避免积水。施用充分腐熟的有机肥，做好地下害虫防治工作。

用种子重量 0.3%的多菌灵浸种，可杀死种子上的病菌。

发病初期及时挖除病株后喷洒药液防治，可选用 47%加瑞农可湿性粉剂 500 倍液、77%可杀得可湿性粉剂 500 倍液、77%丰护安可湿性粉剂 500 倍液、新植霉素 5 000 倍液、72%农用链霉素可湿性粉剂 3 000 倍液、47%加收米 400~500 倍液，施药液 75~100kg/亩。

5.韭菜其他病害

韭菜其他病害种类及防治方法见表 98。

表 98　韭菜其他病害

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
韭菜紫斑病	叶尖上出现近椭圆形至梭形白色小病斑，略凹陷，后扩大成灰褐色纺锤形病斑，边缘有黄色晕环	*Alternaria porri* 称香葱链格孢，属半知菌亚门真菌	以菌丝体在寄主体内或随病残体越冬。借气流或雨水传播，温暖潮湿有利于发病	70%丙森锌可湿性粉剂 600 倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂 400 倍液
韭菜菌核病	叶片、叶鞘或茎基部初变褐色或灰褐色，后腐烂干枯，病部可见棉絮状菌丝及黄褐色小菌核	*Sclerotinia allii* 称大蒜核盘菌，属子囊菌亚门真菌	以菌核随病残体在土壤中越冬或越夏，春季和秋季多雨年份发病重	50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 000 倍液、50%菌核剂可湿性粉剂 800~1 000 倍液
韭菜软腐病	叶鞘和鳞茎基部呈水渍状软腐，向上下迅速扩展，逐渐使外叶倒折，坏死腐烂，最后致鳞茎软化腐烂	*Erwinia carotovora* Subsp.*carotovora* 属胡萝卜软腐欧氏杆菌胡萝卜软腐病亚种，属细菌	病菌在鳞茎内或随其他寄主病残体越冬，温暖多湿季节易发病	72%农用链霉素可湿性粉剂 3 000 倍液
韭菜叶枯病	叶尖或积水处初形成白色近椭圆形小点，后发展成长条形或不规则形灰白色坏死斑，其上产生黑色霉状物	*Stemphylium botryosum* 称匍柄霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝体或子囊壳随病残体在土中越冬。借风、雨、流水传播，雨量多、湿度大的田块发病较严重	50%异菌脲可湿性粉剂 1 500 倍液、50%敌菌灵可湿性粉剂 400 倍液、80%代森锰锌可湿性粉剂 800 倍液
韭菜白绢病	茎基部初呈褐色，稍凹陷，其上有白色绢丝状的菌丝体长出，叶片发黄，心叶萎蔫，茎基部生出茶褐色油菜籽状的菌核	*Pellicularia rolfsii* 称薄膜革菌属担子菌亚门真菌	以菌丝遗留在土中或病残体上越冬。借雨水、灌溉水、施肥传播，6~8 月大雨后的高湿条件下发病最重	20%甲基立枯磷乳油 1 000 倍液、50%代森铵水剂 800~1 000 倍液、15%三唑酮可湿性粉剂 1 000 倍液

续表 98

病害名称	为害症状	病原	发生规律	防治方法
韭菜灰叶斑病	叶片病斑初为白色至浅黄色小点，后发展成长椭圆形灰褐色坏死斑，空气潮湿在病斑表面产生灰黑色霉状物	*Cercospora duddiae* 称蒜尾孢霉，属半知菌亚门真菌	以菌丝块在病残体上越冬。昼暖夜凉，夜间结露时间长，或雾大、露重的天气，病害发生严重	70%甲基硫菌灵可湿性粉剂 600 倍液、50%乙烯菌核利可湿性粉剂 1 000 倍液、6%氯苯嘧啶醇可湿性粉剂 1 000 倍液

6.**韭菜迟眼蕈蚊**

分　　布　韭菜迟眼蕈蚊(*Bradysia odoriphaga*)属双翅目眼蕈蚊科。华北地区各省都有分布。

为害特点　幼虫聚集在韭菜地下部的鳞茎和嫩茎上为害。造成鳞茎腐烂、叶枯黄，甚至整墩韭菜死亡。

形态特征　成虫小型蚊子，黑褐色。头小，复眼相接。触角 16 节，丝状，有微毛。前翅前缘脉及亚前缘脉较粗。足细长，褐色。腹部细长，8~9 节。雄蚊腹部末端有 1 对铗状抱握器。卵椭圆形，乳白色。幼虫体细长，头漆黑色，有光泽，体白色，无足。蛹为裸蛹，初期黄白色，后转为黄褐色，羽化前呈灰黑色，头为铜黄色，有光泽。

发生规律　华北地区 1 年发生 3~4 代。以幼虫在韭菜鳞茎内或表土层越冬。翌年 3 月下旬开始化蛹，4 月初至 5 月中旬羽化为成虫。各代幼虫出现的时间：第 1 代 4 月下旬至 5 月下旬，第 2 代 6 月上旬至下旬，第 3 代 7 月上旬至 10 月下旬，第四代(越冬代)10 月上旬至来年 5 月初。土壤湿度是卵孵化和成虫羽化的重要条件。3~4cm 深的土层含水量在 15%~24%时最适宜，过湿或过干都不利于孵化和羽化。

防治方法　冬灌或春灌时，加入适量农药，可消灭部分幼虫。春天韭菜萌发前，起出韭畦的表土翻晒并晒根。韭菜在头刀或二刀后结合浇水追施氨水两次。

早春在韭菜根附近撒 1.5%乐果粉或 5%马拉硫磷粉 2kg/亩，撒后盖土，可消灭幼虫。

韭菜移栽时用 50%辛硫磷乳油 1 000 倍液浸根，可杀灭幼虫，防止传播。随灌水可陆续施25%西维因可湿性粉剂 8kg/亩或 50%辛硫磷乳油 1.7kg/亩。

在成虫羽化盛期可喷洒 50%辛硫磷乳油 800 倍液或 2.5%溴氰菊酯乳油 2 000 倍液，或 20%氰戊菊酯 1 000 倍液，以上午 9~11 时施药效果最好。

幼虫为害盛期，韭菜叶尖开始变黄变软逐渐向地面倒伏时，灌药防治，可选用 50%辛硫磷乳油或 40%乐果乳油各 800 倍液、80%敌百虫可溶性粉剂 1 000 倍液。

7.**韭萤叶甲**

分布为害　韭萤叶甲(*Galeruca reichardti*)属鞘翅目，叶甲科。成虫蚕食叶片、叶鞘和嫩茎，为害较轻时叶片出现缺刻和孔洞，为害严重时叶片、叶鞘和茎秆残破不堪，甚至被吃光。幼虫在土中食害根和鳞茎。

形态特征　成虫：体长约为 9~11mm，宽约 6.3mm，深黄褐色，卵圆形并向端部稍放宽。眼圆形，黑褐色，触角线状 12 节。小盾片大，半圆形，密布刻点，每鞘翅约有 3 条纵隆线。前胸背板和鞘翅边缘均稍向上翘起。后翅较大，膜质。雌虫臀板露出翅外。卵：长 0.2mm，宽 0.15mm，近短圆柱形，黑褐色，聚产成块。幼虫：老熟幼虫体长 13mm，深灰褐色，近纺锤形，稍弯向腹部。头黑色，坚硬有光泽，胴体 12 节，每体节上有毛瘤 10~16 个；有 3 对胸足，无腹足。蛹：体长 10mm，浅黄色，长卵形。

发生规律　一年发生 1 代。以成虫在根际土壤中，少数在隐蔽的残秆落叶下越冬。4 月初越冬成虫出土活动，爬至寄主叶片和茎部取食。4 月上中旬开始产卵，产卵持续时间较长，4 月中旬卵开始孵

化，4月中旬至6月为幼虫为害期，在韭菜和葱地可一直延续到7月；在蒜地最早5月中旬就开始化蛹，6月中下旬大存化蛹，6月上中旬成虫陆续羽化，大蒜地羽化的成虫，一部分迁至韭菜、葱地，一部分就在蒜地土中越夏，秋季当蒜出苗后害蒜苗，一直到11月成虫开始越冬。

防治方法 收获及时翻耕土地，及时清除菜地残体、落叶及杂物，深埋或销毁处理，以消灭成虫隐蔽场所。

药剂防治：越冬成虫出土期、幼虫孵化盛期和秋季成虫羽化期，可结合防治根蛆和葱蓟马等害虫，喷洒90%晶体敌百虫1 000倍液、50%辛硫磷乳油1 100倍液；还可结合防治根蛆幼虫用50%辛硫磷乳油1 000倍液浇灌。

[General Information]
书名=中国植保技术大全　第三卷　病虫草害防治技术大全
作者=张玉聚，李洪连，陈汉杰等编
页数=401
SS号=11889611
出版日期=2007.8
出版社=中国农业科学技术出版社

书名
前言
目录
第一章　　农作物病虫草害防治策略与农药应用技术
　　一、小麦病虫草害防治策略与农药应用技术
　　二、水稻病虫草害防治策略与农药应用技术
　　三、玉米病虫草害防治策略与农药应用技术
　　四、大豆病虫草害防治策略与农药应用技术
　　五、花生病虫草害防治策略与农药应用技术
　　六、棉花病虫草害防治策略与农药应用技术
　　七、油菜病虫草害防治策略与农药应用技术
　　八、芝麻病虫草害防治策略与农药应用技术
　　九、甘薯病虫草害防治策略与农药应用技术
　　十、谷子病虫草害防治策略与农药应用技术

十一、高粱病虫草害防治策略与农药应用技术
十二、绿豆病虫草害防治策略与农药应用技术
十三、烟草病虫草害防治策略与农药应用技术
第二章　果树病虫草害防治策略与农药应用技术
一、苹果病虫草害防治策略与农药应用技术
二、梨树病虫草害防治策略与农药应用技术
三、桃树病虫草害防治策略与农药应用技术
四、葡萄病虫草害防治策略与农药应用技术
五、甘橘病虫草害防治策略与农药应用技术
六、香蕉病虫草害防治策略与农药应用技术
七、枣树病虫草害防治策略与农药应用技术
八、山楂病虫草害防治策略与农药应用技术
九、杏树病虫草害防治策略与

农药应用技术
十、李树病虫草害防治策略与农药应用技术
十一、草莓病虫草害防治策略与农药应用技术
十二、柿树病虫草害防治策略与农药应用技术
十三、核桃病虫草害防治策略与农药应用技术
十四、板栗病虫草害防治策略与农药应用技术
十五、石榴病虫草害防治策略与农药应用技术
第三章　蔬菜病虫草害防治策略与农药应用技术
一、黄瓜病虫草害防治策略与农药应用技术
二、西葫芦病虫草害防治策略与农药应用技术
三、西瓜病虫草害防治策略与农药应用技术
四、甜瓜病虫草害防治策略与农药应用技术
五、苦瓜病虫草害防治策略与农药应用技术

六、丝瓜病虫草害防治策略与农药应用技术

七、冬瓜病虫草害防治策略与农药应用技术

八、南瓜病虫草害防治策略与农药应用技术

九、番茄病虫草害防治策略与农药应用技术

十、茄子病虫草害防治策略与农药应用技术

十一、辣椒病虫草害防治策略与农药应用技术

十二、马铃薯病虫草害防治策略与农药应用技术

十三、白菜病虫草害防治策略与农药应用技术

十四、甘蓝病虫草害防治策略与农药应用技术

十五、花椰菜病虫草害防治策略与农药应用技术

十六、萝卜病虫草害防治策略与农药应用技术

十七、胡萝卜病虫草害防治策略与农药应用技术

十八、芹菜病虫草害防治策略与农

药应用技术
十九、菜豆病虫草害防治策略与农药应用技术
二十、豇豆病虫草害防治策略与农药应用技术
二十一、菠菜病虫草害防治策略与农药应用技术
二十二、蕹菜病虫草害防治策略与农药应用技术
二十三、落葵病虫草害防治策略与农药应用技术
二十四、生菜病虫草害防治策略与农药应用技术
二十五、葱类病虫草害防治策略与农药应用技术
二十六、大蒜病虫草害防治策略与农药应用技术
二十七、韭菜病虫草害防治策略与农药应用技术