塑料棚、温室
蔬菜病虫害防治

需要全本请访问 www.ertongbook.com



黄瓜灰霉病



黄瓜黑星病



黄瓜菌核病

黄瓜蔓枯病(病苗)





黄瓜根结线虫病(病根)



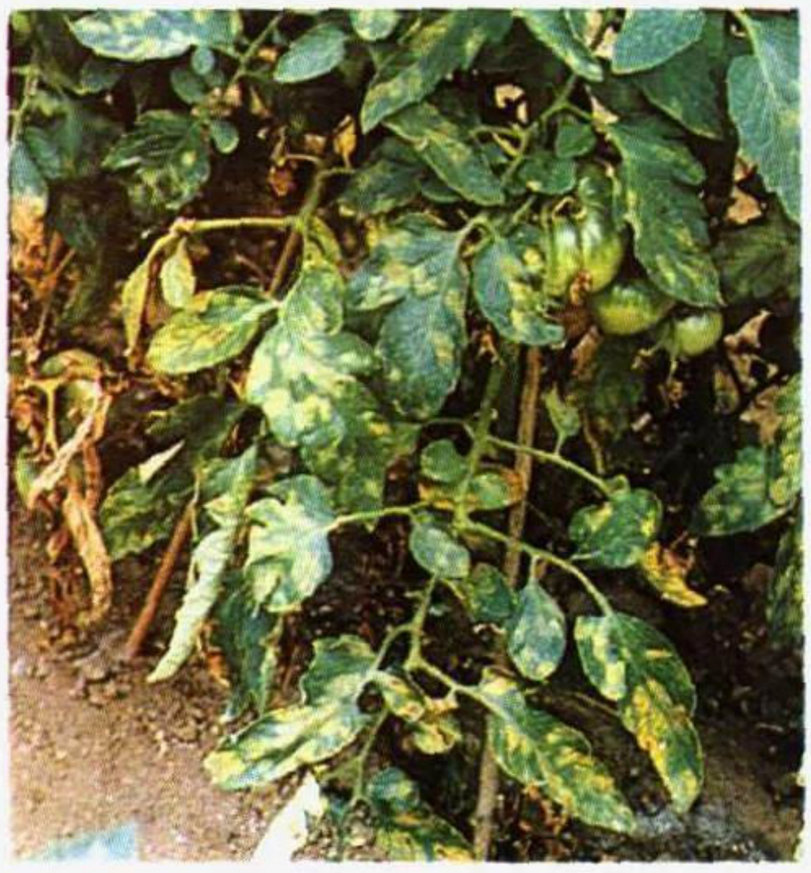
黄瓜角斑病



番茄晚疫病　　（病叶、病茎、病果）



条斑病毒病



番茄叶霉病

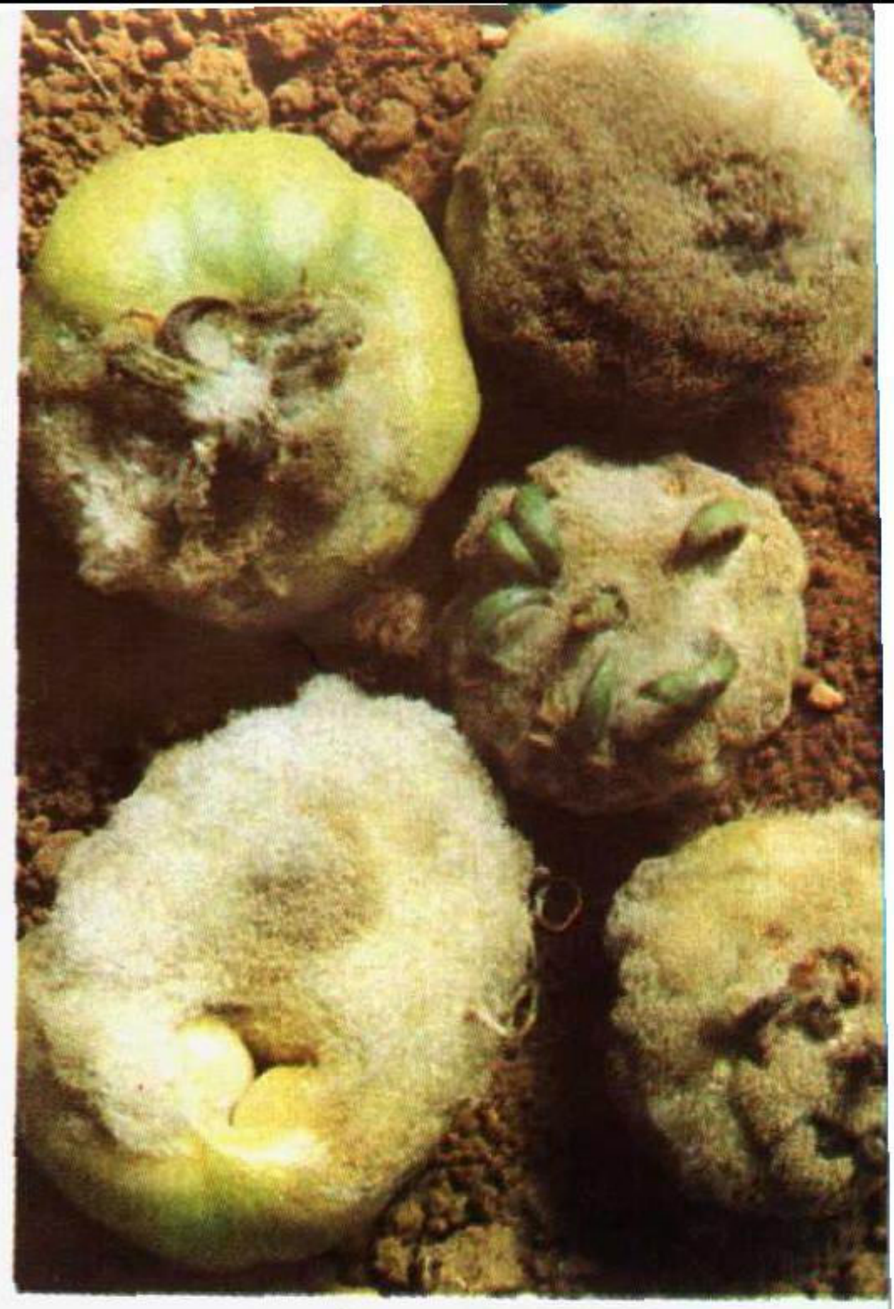


番茄溃疡病（病茎、病果）





番茄灰霉病(病叶、病果)





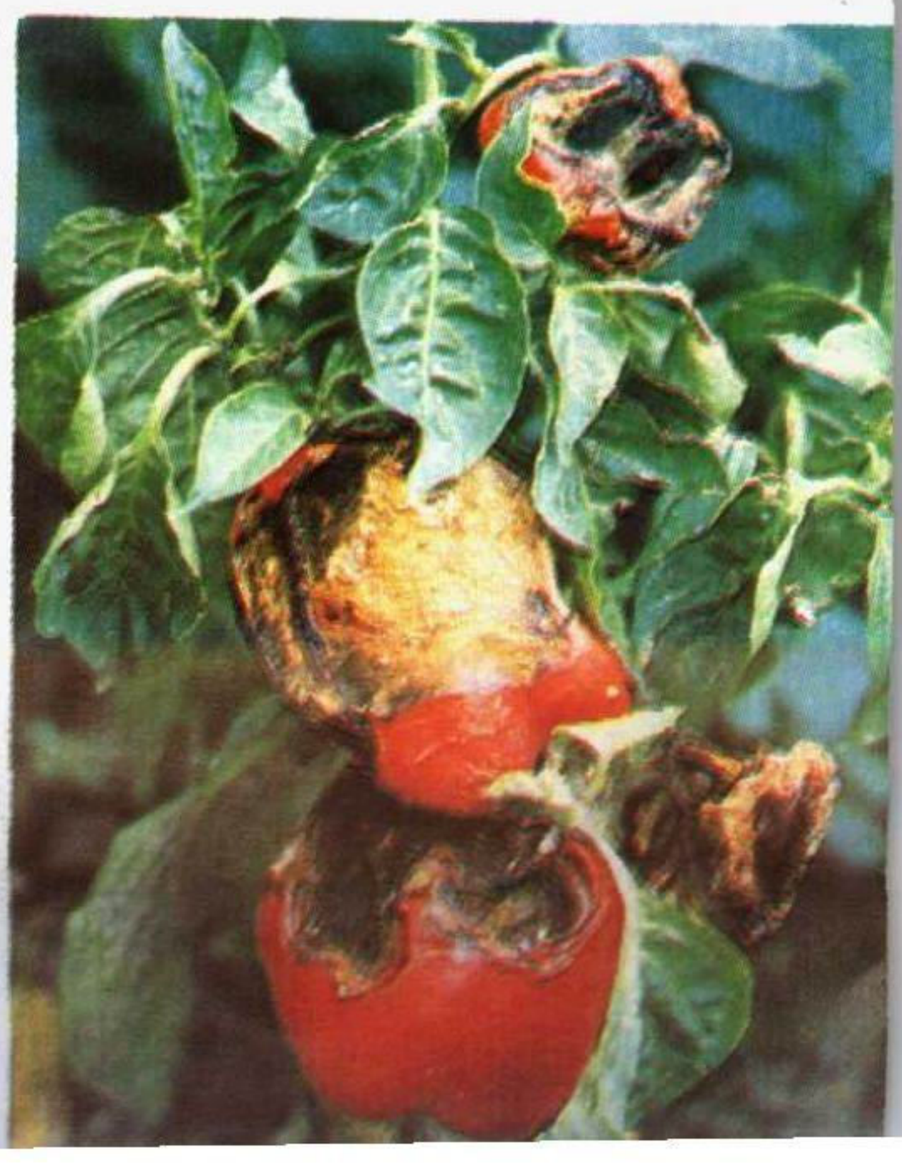
青椒疫病症状



青椒疫病发病中心

甜椒炭疽病(病叶、病果)







茄子黄萎病病叶



番茄菌核病





茄子菌核病
（病茎、病果）

菜豆细菌性疫病（病叶）



芹菜早疫病（病叶）



需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　　录

一、棚室蔬菜病虫吝防治原则……（1）
（一）发展棚室蔬菜生产的意义和作用（1）
（二）棚室主要类型及其生态环境（2）　　（三）棚室蔬菜病虫害发生特点（7）　　（四）棚室蔬菜病虫害防治策略（10）
二、苗期病虫害……（14）
菜苗猝倒病（14）　　菜苗立枯病（16）　　菜苗灰霉病（17）　　菜苗根腐病（18）　　菜苗沤根（19）蝼蛄（19）　　蛴螬（22）　　种蝇（24）　　蚯蚓（26）
三、主要蔬菜病害……（28）
黄瓜霜霉病（28）　　黄瓜枯萎病（30）　　黄瓜疫病（32）黄瓜白粉病（34）　　黄瓜炭疽病（36）　　黄瓜灰霉病（37）　　黄瓜黑星病（38）　　黄瓜菌核病（41）　　黄瓜蔓枯病（43）　　黄瓜细菌性角斑病（44）　　黄瓜根结线虫病（45）　　西葫芦病毒病（47）　　西葫芦白粉病（49）　　番茄晚疫病（49）
番茄病毒病（51）　　番茄早疫病（54）　　番茄叶霉病（56）　　番茄脐腐病（58）　　番茄溃疡病（59）
番茄、茄子、青椒灰霉病（61）　　青椒疫病（63）
青椒炭疽病（66）　　茄子黄萎病（68）　　番茄、茄子、青椒菌核病（70）　　菜豆枯萎病（71）　　菜豆炭疽病（72）　　菜豆灰霉病（74）　　菜豆细菌性疫病（75）　　菜豆根腐病（76）　　豇豆锈病（78）
油菜霜霉病（79）　　油菜黑斑病（80）　　油菜软腐病（81）　　芹菜早疫病（83）　　芹菜斑枯病（84）
韭菜灰霉病（85）　　韭菜疫病（87）　　莴笋灰霉病

（88） 莴笋菌核病（89） 莴笋霜霉病（89） 菠菜霜霉病（91） 蕹菜白锈病（91）
四、特菜主要病害……（93）
生菜腐烂病（93） 生菜霜霉病（94） 生菜灰霉病（94） 西芹菌核病（95） 西芹灰霉病（95）
香芹根结线虫病（96） 绿菜花霜霉病（96） 紫甘蓝黑腐病（97） 甜瓜病害（98） 苦瓜病害（98） 草莓灰霉病（99）
五、主要蔬菜虫害……（99）
温室白粉虱（99） 瓜蚜（103） 桃蚜（105）
茶黄螨（107） 红蜘蛛（110） 棉铃虫和烟青虫（111） 菜蛾（115） 韭蛆（118） 蜗牛（120）
野蛞蝓 （122）
六、棚室蔬菜高产和防治病虫害新技术……（123）
生态防治技术（123） 烟雾剂防治技术（126）
粉尘法施药技术（128） 黄瓜嫁接技术（130）
无土栽培技术（131） 滴灌技术（134） 覆盖遮阳网栽培技术（136） 多功能农用大棚膜（138）

一、棚室蔬菜病虫害防治原则

（一）发展棚室蔬菜生产的意义和作用

蔬菜在我国人民膳食结构中占有极重要的地位。长期以来，蔬菜生产的季节性和蔬菜鲜嫩易腐性，造成淡季缺菜或无菜，旺季大量烂菜，不能周年生产和均衡供应，与人们每天必须食用的均衡性和社会需求多样性矛盾突出。1978年以来，随着我国改革开放的逐步深入，国民经济迅速发展，人民生活水平显著改善，社会对优质时鲜蔬菜及“特产蔬菜”（简称特菜）的需求量日益增加。与此同时，1984年以来蔬菜产销政策放开搞活，种植业结构进行了合理调整，塑料大、中、小棚和薄膜温室蔬菜（简称棚室蔬菜）生产有了很大发展。1989年全国棚室蔬菜生产面积约220万亩，比1978年的24万亩增加8.2倍，人均占有面积增长约7.3倍。其中，14个省（市、区）棚室蔬菜占常年菜地面积的比例，由1984年的3.4%增加到1989年的12.5%，占蔬菜总产量的比例由4.5%增长到15.7%。由于棚室改善了蔬菜生长发育的环境条件，集约化栽培管理程度高，使蔬菜的产量和质量有了明显的提高。而且，还使蔬菜的供应期春季可提早30～50天，秋冬季可延长20～30天，有的地区甚至更长。各地平均增加蔬菜花色品种8～10个，冬季也能供应鲜嫩的果菜类和叶菜类蔬菜。棚室栽培不仅是增加淡季蔬菜供应的重要途径，而且利用棚室育苗，也是保证露地蔬菜高产、稳产的重要环节。可见，它对逐步实现蔬菜周年生产和均衡供应，保证人民身

体健康和心情舒畅地进行劳动和工作，促进四化建设和社会安定有重要意义。

棚室蔬菜生产投资少、见效快、经济效益高。1亩大棚或薄膜温室每年的纯收入，少则二三千元，一般四五千元，多者超过万元。发展棚室栽培，增加了农民收入，提高了他们的生活水平。同时，也为广大农民学习与引进新的科学技术、增加投入、进一步提高生产水平积累了资金，充分地调动了农民的生产积极性。因此，棚室蔬菜生产保持了继续发展的势头。

（二）棚室主要类型及其生态环境

1．塑料小棚　用细竹竿、毛竹片、荆条、钢筋（直径6～8毫米）等材料弯成弓形做骨架，覆盖塑料薄膜和草苫，并留1条放风口。小棚一般高约1～1.5米，宽1.5～3米，长10～15米，依地块或栽培面积而定。它可分为拱圆棚（高0.5～0.6米）、半拱圆棚和双斜面棚3种，其中半拱圆棚又称改良阳畦，棚北侧有一道土墙。

棚内气温受外界气温影响较大，一般的增温能力只有3～6℃，最大可达15～20℃。在阴天、低温或夜间，棚内最低温度仅比露地高1～3℃，夜间覆盖草苫其棚内气温比露地高4～8℃。在一般情况下，棚内地温比露地春季高5～6℃，秋季高1～3℃。北京地区半拱圆小棚1～2月10厘米土温日平均为4～5℃，3月份为10～11℃。小棚覆盖后棚内空气相对湿度高达70～100%，白天通风时可保持40～60%，平均比外界高20%。棚内温、湿度变化较大，忽高忽低。新膜透光率在80%以上，但棚膜“老化”、尘染和吸附水滴后，可使透光率减少50%以上，不仅降低蔬菜的光合作用，也影响棚内

温度。小棚一般早春和秋冬季种植韭菜、青蒜、芹菜、菠菜、小白菜等耐寒性蔬菜。也可作黄瓜、番茄、甜椒等喜温蔬菜春季提早或秋季延后栽培，以及春播露地蔬菜的短期覆盖，还可用于早春育苗。

2．塑料中棚　比小棚稍大，人能进入棚内操作。一般宽4～6米，中高1.5～1.8米，长30～40米。中棚通常设1～2排立柱，用竹木或钢架支成拱圆架，并以拱杆（拱架）和拉杆（纵梁）固定棚架，覆盖2～3幅薄膜，留1～2条通风口。中棚分为拱圆形和半拱圆形两种，后者北面筑有高1米以上的土墙，棚顶可覆盖草苫。

棚内气象条件与小棚相似。可进行果菜类、叶菜类、葱蒜类的春早熟和秋延后栽培，也可用于采种。

3．塑料大棚　单栋大棚多用竹木、钢材、水泥构件组装或焊接成拱圆形、屋脊形骨架，也可用装配式钢架，覆盖薄膜而成。一般棚高2～2.5米，宽6～15米，长40米左右，占地面积通常为0.5～1亩，其方向以南北向为宜。连栋大棚由两栋或两栋以上单栋大棚连接构成。

（1）温度　大棚的增温效果随外界日温和季节气温的变化而改变，一般晴天或外界气温高则增温明显，而阴雨天或外界气温低时增温效果差，存在着明显的昼夜温差和季节温差。在外界气温较低和变动急剧的季节，棚内昼夜温差较大，北京在4月份有时可达35℃。大棚主要用于春、夏、秋三季。北京地区从12月下旬至翌年1月下旬，棚内气温在0℃以下，基本不能从事生产。7～8月高温季节，进行昼夜、全量通风，可使棚内与露地气温基本相同。5～6月份，棚内最高气温可达到50℃，蔬菜叶面温度要高于气温，要注意防止高温危害。大棚容积大，缓冲性强，比中、小棚保温效果好，气

温较稳定。但是应该指出，由于大棚有单栋和连栋之分，单层覆盖和多层覆盖之别，有的还进行短期加温等多种情况。因此，同地同期不同棚内气温也有差异，蔬菜定植有早有晚，使病虫害发生规律出现了多样性，增加了防治工作的难度。棚内地温变化幅度比气温小，比较稳定，除早春初冬土壤最低温度低于覆盖草帘的中、小棚外，土壤热性能优于中、小棚。

（2）湿度　薄膜透气透水性差，常使棚内出现高湿。一般规律是棚温升高，相对湿度下降，棚温低则相对湿度高。3～10月白天棚内相对湿度一般为50～60%。低温、连阴雨和夜间相对湿度经常达90～100%，导致蔬菜叶面和棚膜结露，不利于蔬菜生长发育，有利于病菌的繁殖、传播和蔓延。

（3）光照　大棚的采光状况直接影响气温、地温和蔬菜的光合作用，是至关重要的环境因子。由于薄膜本身的透光性能及其他影响因素较多，棚内的光照强度显著低于自然光照。生产用膜的透光性一般为90%，在光线通过薄膜时，一部分被反射和吸收，其损失率约10%。棚膜在使用中受日晒及高、低温影响，产生“老化”现象而减弱透光率约20%。此外，薄膜尘染或有大量水滴，降低透光量约20%，大棚骨架的遮荫损失约5%。即棚内的光照强度仅为棚外的一半。当薄膜吸附的水滴和尘染严重时，大棚平均透光率可能低于40%，如棚膜“老化”严重，棚内光照有时只有棚外的30%，甚至可失去使用价值。因此，建棚时应尽量减少管架等的遮荫损失，经常保持棚膜清洁，可增加采光效果，有利于蔬菜生产。同时，采用南北畦向栽培，使蔬菜受光均匀，可减轻番茄、甜椒等病毒病和日烧病的发生。

（4）二氧化碳浓度　空气中二氧化碳的浓度比较稳定，含量为300ppm（ppm为百万分率），能维持蔬菜正常的光合作

需要全本请访问 www.ertongbook.com

用。夜间由于光合作用停止而呼吸作用仍在进行，使二氧化碳不断积累，日出前棚内的浓度最高，可达500～600ppm。日出后，二氧化碳浓度因光合作用进行而迅速下降。在大棚密闭的情况下，经常低于300ppm，甚至下降到100ppm，蔬菜的光合作用减弱甚至停止，使蔬菜积累的养分减少，生长发育不良，有利于多种病害发生。为了防止棚内二氧化碳的亏缺，应及时通风换气，阴天也应酌情通风，来补充和调节棚内二氧化碳。此外，还可通过增施基肥等人工补充的办法解决。

适合大棚栽培的蔬菜约30余种，可进行多种方式生产和多茬栽培。主要用作果菜类春季早熟和秋季延后栽培，也可在春季为露地果菜类育苗，秋冬季进行芹菜、菠菜、油菜、青蒜等加茬栽培。春、夏、秋季大棚的环境条件，适合多种病虫害的发生。

4．塑料日光温室（节能型）　以太阳辐射为热源，在北方传统的单斜面日光温室基础上，改进防寒保温结构而成的新型生产温室。它大体分为一面坡、立窗式和拱圆形3种类型。现简述拱圆形日光温室的结构和环境特点。温室跨度约5.5米，长10～100米，室高2.1～2.3米，后墙高1.5米，厚0.6～0.7米，外培防寒土连同墙体厚约2米。中柱距后墙约2.5米，中柱间距3米左右。柁长一般3.5米，柁的大头安装在中柱上，小头架在后墙或墙外地面上，柁上安放4～5道檩条。檩上铺高粱秸，抹泥，再铺放秸秆和柴草。南屋面用竹竿或钢材组成拱圆形骨架，中间设横梁加固，屋架角度20～26。，以利采光。骨架覆膜并用压膜线加固防风，薄膜外夜间盖有草苫，其下加盖纸被（4～6层牛皮纸或旧水泥纸袋制成）。在温室前角设有深、宽各50厘米的防寒沟，装入碎豆

秸、碎草或马粪等隔热物质，上面压一层5厘米厚的粘土。

（1）温度　平均气温最高可达20℃以上，夜间保持10～15℃，昼夜温差多在10～15℃间。地温变化也较平稳。

（2）湿度　严冬季节为了保温，常密闭不通风，室内相对湿度一般为70～90%，夜间可达到饱和状态。

（3）光照　冬季晴天的光照度为2.8万～5万勒克斯，约为自然光照的1/2～1/3，春季约为4.6万～5.8万勒克斯。栽培床前部光照强，后部约为前部的50～80%。

（4）二氧化碳浓度　参见塑料大棚。

塑料日光温室在辽宁南部、华北地区等地冬季可生产果菜类，或上茬栽韭菜，下茬种黄瓜。在高寒地区可生产耐寒性叶菜类。温室蔬菜病害重于虫害。

5。加温温室　有比较完善的设备和严密的结构，除利用太阳光热外，还要补充加温。可分为单屋面和双屋面温室两类，目前生产中多采用中小型的单屋面温室，主要有二折式、三折式和拱圆形温室等类型。

（1）二折式加温温室　又称北京改良温室。由后墙、山墙、后屋面、前屋面、覆盖物和加温设备等组成。温室为南北向、东西延伸。其中前屋面为进光面（窗），用玻璃或薄膜覆盖为二个折面，天窗坡度15～20°，地窗为37～45°，夜间覆盖蒲席防寒保温。前柱高1～1.2米，中柱高1.7～1.85米，后柱（靠后墙或无后柱）1.25～1.35米。后屋面为不透明的屋顶，宽1.7～2.2米，屋顶坡度约8°。后墙高1.3～1.7米，用砖砌成37～50厘米厚的空心墙，中间填土或炉灰渣保温。每间温室东西长3～3.3米，南北宽5～6米，每间温室面积15～20平方米，每4间（或3间）设一加温火炉，每栋温室由8 1～24间组成。

温度：北京地区冬季室内平均最高气温为22～28℃，最低温一般不低于15℃（比露地高18～30℃）。春季最高气温可达30～38℃，最低温15～20℃。地温一般能稳定地保持在16～18℃，严寒季节不低于14℃。

湿度：晴天时一般白天空气相对湿度为50～60%，夜间可达90%，阴天时白天达70～80%，夜间可达饱和状态，总的空气湿度状况优于塑料日光温室。

光照和二氧化碳浓度：薄膜覆盖可参见塑料日光温室部分；玻璃覆盖透光性良好，光照强度为外界自然光的60%。

加温温室主要生产黄瓜、番茄和甜椒。与大棚配套使用，1～3月以育苗为主，4～7月种一茬喜温蔬菜，8～12月栽植耐寒蔬菜。由于冬季室温较高，各种刺吸式口器害虫可继续繁殖为害并成为虫源基地，病害发生程度比塑料日光温室略轻。

（2）双屋面温室　又称全光温室，是60～70年代以来发展起来的大型现代化温室。冬季最高温可保持25℃，最低温在10℃以上。由于天窗、侧窗面积大，通风良好。在正常情况下，春季室内白天相对湿度40～50%，夜间80～90%；秋季白天为40～60%，夜间85～95%。采光条件好，冬春季玻璃透光率约50%，夏秋季60～70%。主要生产果菜类、甜瓜等。由于温室环境条件优于其他各类棚室，若干气传病害较轻，而土传根病和害虫发生较重。

（三）棚室蔬菜病虫害发生特点

棚室蔬菜栽培在人工设施环境下进行，与露地栽培的环境条件有根本区别，既有利于蔬菜周年生产和供应，也为病虫害的发生流行提供了良好的条件。随着棚室栽培的迅速发

展，使病虫害种类显著增加，为害程度明显加重，并为露地蔬菜提供了菌源和虫源。

1．土壤对病虫害发生的影响　土壤是蔬菜的根系环境，也是多种病原菌越冬场所。在正常情况下，土壤中的病原菌和大量的有益微生物保持一定的平衡。棚室栽培的蔬菜种类比较单一，栽培面积有限，轮作倒茬困难，连作不可避免。由于蔬菜根系的分泌物质和病根的残留，使土壤微生物逐渐失去平衡，病原菌数量不断增加，诱使病害发生。棚室土壤比露地土壤光照少，温度和湿度高，病原菌增殖迅速，生产中又缺乏抗（耐）病品种，土传根病随连作年限增多而加重。例如新建棚室发生瓜类枯萎病后如不及时采取有效防治措施，一般从零星病株到普遍发病只需4～5年时间。在大型连栋温室中，果菜类根结线虫病只需3～4年，病株率可达100%，减产50%以上，严重威胁多种蔬菜生产。近年来茄果类青枯病、茄子黄萎病分布地区的扩大和为害加剧也有类似原因。

多种病原菌随病残体在土壤（肥料）中越冬，成为翌年的初侵染源，是蔬菜病害发生流行的重要环节。露地环境病菌死亡率高，在蔬菜生长季节才能侵染，发病迟、为害轻，有的病害只在局部地区季节性流行。在棚室栽培下，病菌既可安全越冬，又能周年发生，已成为发展棚室蔬菜生产的大敌。如瓜类炭疽病、细菌性角斑病、蔓枯病，黄瓜、甜椒、韭菜疫病，番茄早疫病、叶霉病，豇豆和菜豆锈病，油菜黑斑病，芹菜斑枯病，多种蔬菜菌核病、灰霉病等。此外，引起菜苗猝倒病、立枯病的病菌，既可在土壤中越冬，又能营腐生生活，故常在老式育地苗的苗床严重发生，甚至毁苗，延误农时。

地下害虫如蝼蛄、韭蛆等，也因棚室和苗房土壤温暖、潮

湿、疏松肥沃而发生早、数量多、为害烈。

2．空气湿度对病害发生的影响　棚室在寒冷季节、夜晚密闭保温条件下，空气相对湿度可达90～100%，棚室屋面、壁面结露后可散落在植株上。黄瓜、番茄等蔬菜热容量大，叶面和果实可以形成水膜，造成高湿的环境，对蔬菜生长发育不利，其抗病性降低，却适宜多种病原真菌、细菌的萌发、侵染和繁殖。黄瓜霜霉病菌，必须在叶面结露（或水膜）3小时以上，才能萌发、侵入寄主。病害一旦发生，传播、蔓延迅速，常引起流行，造成减产甚至绝收。上面列举的多种病害为害加重，均与高湿环境有密切关系。

3．温度对病虫害发生的影响　蔬菜与病原菌长期协同进化的结果，适宜蔬菜生长的温度环境，通常可以引起发病。棚室温暖的条件，一般不成为病害发生流行的限制因素。害虫和螨类属于一类变温动物，外界环境温度直接影响它们的体温及其生命活动。温度对害虫（螨）分布地区及发生为害的影响比湿度更重要。温室白粉虱在北方寒冷地区不能在露地过冬，70年代以来随着棚室面积增加，可在冬季温室中继续繁殖为害并形成虫源基地，已发展成为蔬菜的主要害虫。茶黄螨也有相似的发展过程。而瓜蚜、桃蚜、红蜘蛛可在露地越冬，又能在棚室继续繁殖，其发生为害呈上升趋势。

4．寄主对病害发生的影响　番茄晚疫病菌只侵染番茄和马铃薯，70年代以前露地番茄的菌源来自马铃薯，北方菜区仅在个别年份气象条件适宜时发生，危害性较小。随着秋冬春季棚室番茄栽培面积迅速增加，该病为害逐年加重，还为露地番茄提供了大量菌源，成为全年常发性的主要病害之一。京郊1979～1987年番茄晚疫病几次大流行，其中棚室提供大量菌源是重要原因。在50～60年代，黄瓜霜霉病是冬春

季加温温室黄瓜主要病害，70年代后随棚室栽培发展，黄瓜等瓜类蔬菜全年种植，菌源逐渐增加，使该病成为发生面积最广、为害最大的病害。

发展棚室蔬菜栽培对病虫害发生动态的影响，是人们生产活动所带来的结果。生产中盲目引种和调种，可直接使危险性病害迅速传播、蔓延。例如，黄瓜黑星病原在东北零星发生，但前些年已在东北3省26地、市暴发流行，重病棚损失达70%以上，苗期严重发生则毁苗、绝产。目前山东、河北、山西、内蒙古、北京、海南6省（市、区）已有局部发生，并有向外扩散蔓延的趋势。但是，棚室的环境条件不是对各类病虫害的发生都有利。蔬菜的病毒病是发生普遍、为害严重而难以防治的一类病害，在棚室中主要发生在夏秋播的番茄、甜椒及越冬的菠菜等蔬菜上，其为害程度一般低于同期露地栽培。西葫芦在大棚春季栽培，当夏季高温季节病毒病流行时已基本收获，只要做好前期的防治工作，比露地栽培的病情和为害明显减轻。

（四）棚室蔬菜病虫害防治策略

棚室蔬菜病虫害种类多，发生规律复杂，传播蔓延快，为害损失严重。同时，又为露地蔬菜提供菌源和虫源，使病虫害可周年发生。由于棚室蔬菜产品产值高，频繁地使用农药，使温室白粉虱、茶黄螨、瓜蚜、菜蛾、黄瓜霜霉病、白粉病等已产生不同程度的抗药性，增大了防治难度。蔬菜生长期短，而蔬菜产品可多次采收，因此，防止农药残留的问题已成为生产者和消费者共同关注的问题。所以，棚室蔬菜病虫害的防治，采取“综合防治”的策略已势在必行。

1975年我国制定了“预防为主，综合防治”的植保工作

需要全本请访问 www.ertongbook.com