

# 设施蔬菜土传病害的诊断与综合防控措施

武泽民<sup>1</sup>, 于振茹<sup>2</sup>, 卢立华<sup>1</sup>, 刘忠智<sup>1</sup>

(1. 朝阳工程技术学校, 辽宁朝阳 122000; 2. 辽宁省朝阳县北四家子乡农经站, 辽宁朝阳 122613)

**摘要** 概述了辽宁朝阳地区设施蔬菜土传病害发生的主要种类, 分析了发生原因, 包括连作、灌溉方法和粪肥使用不当, 介绍了设施蔬菜土传病害的诊断方法和几种常见的土传病害症状特征, 最后提出了设施蔬菜土传病害的防控措施, 包括连作、嫁接防治、种子处理、加强栽培管理、土壤消毒、药剂喷雾或灌根。

**关键词** 发生种类; 诊断; 发生原因; 防控措施

中图分类号 S436 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)31-12320-02

## Diagnosis and Comprehensive Prevention and Control Measures for Soil-borne Diseases of Protected Vegetables

WU Ze-min et al (Chaoyang Engineering School, Chaoyang, Liaoning 122000)

**Abstract** The main species of soil-borne diseases of protected vegetables in Chaoyang District, Liaoning Province were elaborated, the causes were analyzed, including continuous cropping, irrigation way, improper use of manure, the diagnosis method and several common soil-borne diseases symptom, finally, the prevention and control measures were put forward, including continuous cropping, grafting treatment, seeds treatment, strengthening cultivation management, soil disinfection, spraying or root-irrigation.

**Key words** Species; Diagnosis; Causes; Prevention measures

近年来, 辽宁朝阳市设施蔬菜的种植面积不断扩大, 种植方式逐步趋于规模化和专业化, 形成了很多黄瓜、番茄、辣椒等蔬菜种植基地, 已成为农民增收致富的主要渠道。但由于设施蔬菜种植种类单一, 栽培面积有限, 轮作倒茬困难, 土地超负荷连续使用和管理不当等原因, 导致土传病害发生日益严重, 轻者减产, 重者毁棚, 现已成为蔬菜种植户面临的主要困境之一, 严重制约着朝阳市设施蔬菜产业的发展。笔者对朝阳市设施蔬菜土传病害种类、发生原因、诊断方法和综合治理措施进行了探讨和研究, 旨在为当地设施蔬菜产业的发展提供有利保障。

### 1 发生种类

土传病害由生活在土壤中的真菌、细菌等病原体引起, 这些病原体可在土壤中存活, 一旦遇到合适的植物, 并在适宜的温度和湿度条件下对植物的根部和茎基部进行侵染, 进入植物体内生长和繁殖, 导致土传病害的发生, 使植株表现出根部变色、腐烂、茎叶黄化、萎蔫、幼苗倒伏、干枯、成株结果少等症状。在设施蔬菜生产中常见的土传病害较多。目前, 在朝阳市保护地蔬菜中发生较多的土传病害有番茄、茄子、黄瓜、芹菜等蔬菜的根结线虫病, 菜豆、辣椒、黄瓜的根腐病, 瓜类、茄果类、豆类的枯萎病, 茄子黄萎病, 番茄、茄子、辣椒的青枯病, 菌核病、软腐病、苗期的立枯病、猝倒病等病害。

### 2 发生原因

**2.1 连作** 连年在同一大棚种植同一种蔬菜或同科蔬菜, 造成土壤病菌数量的积累, 重茬次数越多, 土传病害越重。如瓜类枯萎病菌可在土壤中存活 3~10 年, 最长可达 15 年以上。另外, 连作重茬会引起土壤养分供应不平衡, 造成蔬菜植株抗病抗逆性减弱, 加剧土传病害的发生。

**2.2 灌溉方法不当** 大水漫灌, 易使病原菌随水流迅速传播, 造成根部积水, 根系活力降低, 有利于病原菌侵染。严冬

季节大量灌水或灌溉次数频繁, 土壤呈现高湿、低温环境, 易加重土传病害发生。

**2.3 粪肥使用不当** 如果保护地蔬菜所使用的有机肥未经充分腐熟直接施用, 易致使病原菌和线虫随粪肥进棚, 对蔬菜造成危害。另外, 如果连年偏施化肥, 盲目追施氮、磷肥, 忽略钾肥和微量元素的施用, 会造成土壤养分供应不平衡, 土壤中有益微生物含量减少, 致使蔬菜的抗病性减弱<sup>[1]</sup>。

### 3 土传病害的诊断

#### 3.1 诊断方法

##### 3.1.1 田间观察。

**3.1.1.1 植株群体观察。** 观察和了解植物病害在整个田间如何分布, 是个别零星发生还是大面积成片发生, 是由点到面发展还是短时间同时发生。

**3.1.1.2 植株个体观察。** 仔细观察发病植株的症状特点, 根据各种病害的典型症状判断病害发生的原因。掌握各种病害的典型症状是迅速诊断的基础。

**3.1.1.3 相关情况观察。** 观察棚室与周围田块病害的发生情况, 了解品种及栽培管理情况, 以及近期或更早时间的温度、湿度、降雨等变化情况。

**3.1.2 室内病原鉴定。** 对于有些病害, 仅用肉眼观察难以鉴别, 这是由于不同病原可能产生相似症状, 病害症状也会因为植物和外界条件的变化而不同。同时, 绝大多数病原生物都是微生物, 必须借助显微镜检查才能鉴定<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 几种常见土传病害症状的主要特征

(1) 根结线虫病: 地上部分植株矮小, 底部叶片变黄, 严重时整个植株枯死。地下根部, 侧根形成许多瘤状物(根结), 互相连接似念珠状, 一般呈球形。剖开瘤状物, 可见白色洋梨形的雌成虫。

(2) 茄黄萎病: 俗称“半边疯”“黑心病”, 由黄萎轮枝孢菌的真菌侵染引起。一般在门茄座果后开始发病, 盛果期病株急剧增加。发病初期, 在植株中下部叶片上发生, 并多从

叶尖或靠近叶尖的边缘部位开始,叶脉之间退绿变黄,逐渐发展到半边或整个叶片变黄。前期病叶在晴天中午前后或天气干旱时萎蔫,阴雨天或夜间恢复正常。后期叶脉间的褪绿部分由黄色变为褐色,有时病斑仅局限于半边叶片,有时在同一株上,有的枝发病,有的枝不发病,故称“半边疯”。常表现植株矮小,株形不舒展。严重时整株叶干枯脱落。剥开根、茎、叶柄等处的皮层,可见维管束变褐,故又称“黑心病”。病株果实变小、变硬。

(3) 黄瓜枯萎病:由尖镰孢菌真菌感染引起,幼苗受害早时,未出土即腐烂,或幼苗出土不久顶端呈失水状,子叶萎蔫下垂,根颈处变褐缢缩,土壤潮湿时,根茎处产生白色绒毛状物。开花结果后陆续发病,被害叶从下往上萎蔫,最初中午萎蔫下垂,似缺水状,但萎蔫叶早晚恢复,反复数日(3~6 d)后,全株萎蔫枯死,茎蔓基部表皮纵裂,节部及节间出现黄褐色条斑,常流出松香状胶质物。潮湿时产生白色至粉红色霉层,茎基部和根部变褐腐烂,极易从土中拔出。横切病茎,可见维管束呈褐色。

(4) 番茄晚疫病:又称番茄疫病,由疫霉菌的真菌感染引起。一般从叶尖和叶缘开始发病,出现不规则暗绿色水渍状病斑,病斑扩大后变为褐色。在潮湿条件下,病势发展迅速。在叶背面,病斑的边缘有一圈稀疏的白色霉状物。病斑可由叶片沿着叶柄迅速向茎蔓延,在接近叶柄处的茎部呈黑褐色腐烂,造成植株上部萎蔫或折断。茎上病斑暗褐色稍凹陷,边缘有较明显的白色霉状物。果实感病,主要发生在青果上,病斑初呈不规则形状的灰绿色水渍状硬块斑,后变为褐色或黑褐色,有云纹,边缘不明显,潮湿时病斑上长出少量白色霉状物。病果质地硬实,不软腐。在较低温度或阴雨天易发病。

(5) 菜豆根腐病:主要由瓜类腐皮镰孢菌和串珠镰孢菌真菌感染引起,开始时症状不明显,植株表现矮小,开花结荚后,症状逐渐显现,病叶自下向上蔓延,不脱落。植株下部叶片枯黄,叶片边缘枯萎,病根侧根少,植株易拔除。主根的上部和茎的地下部变成褐色或者黑色,病部稍凹陷,有时开裂。主根全部染病后,地上茎叶萎蔫枯死。潮湿时,病部产生粉红色霉状物。

(6) 番茄灰霉病:由灰葡萄孢菌真菌感染引起。以青果受害最重,多从残留的柱头或花瓣感染,再向果面及果柄扩展,果皮病部呈灰白色软腐,上有灰色霉层。在叶上多从叶尖开始出现病斑,呈“V”形扩展,初为水渍状,黄褐色,严重时叶片干枯,有灰色霉层。茎上病斑初呈水浸状小点,后扩大为长椭圆形或长条形。潮湿时,病斑上有灰褐色霉层,严重时,病部以上枝叶枯萎死亡。

(7) 猝倒病。主要由瓜果腐霉菌真菌感染引起。主要发生在幼苗生长初期,1~2片真叶前受害重,死苗快。种子在幼苗出土之前染病,造成烂种、烂芽。幼苗出土后,幼茎基部出现水渍状黄褐色病斑,继而迅速扩展,使病部缢缩成细线状,病幼苗倒伏地面而不能直立。潮湿时,病苗表面及附近床面长出一层白色棉絮状菌丝。最后病苗多腐烂或干枯。

(8) 立枯病。是由立枯丝核菌真菌感染引起。一般多发生在育苗中后期。病苗茎基部产生椭圆形暗褐色病斑,早期病苗白天萎蔫,夜间恢复正常。后病部凹陷,湿度大时在病部产生淡褐色蛛丝状霉。当病斑绕茎1周时,病部收缩干枯,幼苗逐渐枯死,但不倒伏<sup>[3]</sup>。

## 4 综合防控措施

**4.1 轮作** 在条件允许的情况下,选择亲缘关系较远的作物进行轮作,以控制土传病害的发生。如黄瓜与大葱、大蒜、韭菜与辣椒等轮作。实践证明,番茄、黄瓜、茄子、菜豆等与葱蒜类进行3年轮作,10~20 cm土层内线虫数量可减少70~85个百分点,枯萎病、黄萎病、根腐病等发病率可降低40~50个百分点,发病程度明显减轻<sup>[4]</sup>。

**4.2 嫁接防病** 受经济收益和栽培习惯的限制,保护地蔬菜很难实行多年轮作。嫁接可作为防治蔬菜土传病害、克服连作障碍的一项重要栽培措施,目前在生产上逐步加大应用。通过嫁接,重茬地栽培防病效果可达90%以上。据统计,黄瓜用黑籽南瓜做砧木嫁接栽培,对枯萎病的防治效果可达95%~98%;茄子利用托鲁巴姆做砧木进行嫁接对黄萎病的防治效果可达96%。

**4.3 种子处理** 种子处理可以保护种子免受土壤中病原物的侵染,并通过种苗吸收药剂传导到地上部分,使其不受病原物的侵染。处理种子时,要根据防治对象的特点选择不同药剂。常用方法有拌种法、浸种法、闷种法。

**4.4 加强栽培管理** 在苗床管理过程中,应做好苗床保温工作。阴雨低温时,要松土降湿。出苗后增加光照,适当换气炼苗。苗床洒水不宜过多过勤,以防湿度过大。发现病苗,立即拔除,并撒上草木灰或干细土。移栽时,应合理密植,对于低洼地则要采用高垄或半高垄栽培,防止雨后或灌水时积水。中后期管理,应避免偏施氮肥,适当增施磷、钾肥,促进植株健壮,提高抗病力。应及时整枝、打杈,摘除植株下部老叶,以利通风透光,降低地面湿度。应小水勤浇,避免大水漫灌。棚内湿度大时,应及时放风。及时清洁田园,拔除病株,并在病穴内撒施石灰。收获后要彻底清除棚内植株及病残体,并深翻晒土。

**4.5 土壤消毒处理** 保护地土壤消毒可有效降低土传病害的发病率,减轻蔬菜土传病害的发生及危害。

**4.5.1 播前床土处理。**如用旧床土育苗,播前应进行消毒处理。可用福尔马林100~150倍液浇湿床土,覆膜盖严,4~5 d后揭膜耙土,经14 d左右待药液挥发后即可播种。

**4.5.2 高温闷棚土壤消毒。**温室大棚在高温季节(7~8月)晴天的上午,土壤翻耕浇水后,密闭棚膜,使棚内温度升高,以杀死棚内和土壤中部分病菌。闷棚时间一般掌握在15~20 d,30 d更好。

**4.5.3 大水浸泡。**有条件的地方,可利用作物休闲的季节,进行长时间的土壤浸泡,以有效消灭土壤中的病菌和线虫。

**4.5.4 蒸汽消毒法。**蒸汽消毒法是一种可行的药物熏蒸替代技术,在欧洲和美洲等地应用广泛。即用蒸汽热锅炉加

表 1 2010 ~ 2011 年 0.4% 氯虫苯甲酰胺颗粒剂对水稻纵卷叶螟的防治效果

%

处理	药后 17 d 调查				药后 24 d 调查				药后 31 d 调查			
	2010 年		2011 年		2010 年		2011 年		2010 年		2011 年	
	卷叶率	防效	卷叶率	防效	卷叶率	防效	卷叶率	防效	卷叶率	防效	卷叶率	防效
①	3.49	82.94aA	4.68	81.95cC	4.65	89.09bA	4.20	83.72cC	4.79	90.01bA	4.53	84.66cC
②	2.79	85.91aA	3.78	85.62bB	3.11	92.57aA	3.16	87.81bB	2.95	93.72aA	3.48	88.24bB
③	2.27	88.54aA	2.45	90.66aA	2.35	94.32aA	2.01	92.20aA	2.13	95.42aA	1.99	93.27aA
④	2.01	90.14aA	3.59	86.45bB	2.60	93.86aA	2.90	88.78bB	2.72	94.27aA	3.13	89.46bB
⑤	20.26	-	26.30	-	42.22	-	25.83	-	47.56	-	29.58	-

注: 同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著, 不同大写字母表示在 0.01 水平差异显著。

### 3 结论与讨论

(1) 2010、2011 年田间试验结果表明, 尽管水稻种植地、种植季节不同、品种不同、药前稻纵卷叶螟发生情况不同, 试验药剂 0.4% 氯虫苯甲酰胺颗粒剂均表现出对水稻纵卷叶螟有较好的防效, 3 个不同剂量药后各次防效均达到 81.00% 以上, 防效随着药剂剂量的增加而提高, 且 2010、2011 年试验防效趋势基本相同, 均在药后第 3 次调查时达到最高。其中, 使用 36 g/hm<sup>2</sup> 0.4% 氯虫苯甲酰胺颗粒剂的末次防效达 88.00% 以上, 防效与 200 g/L 氯虫苯甲酰胺悬浮剂的防效相当, 持效期达 30 d 以上。另一方面, 试验药剂作用颗粒剂, 可以采用拌肥撒施的方法用药, 与水稻施肥同期进行, 能够有效节省人力和工时, 也可以充分发挥药效内吸作用, 在水稻等大宗作物上推广应用具有明显的优势。同时, 2010、2011 年试验期间均未发现试验药剂对供试水稻产生药害现象, 在试验剂量下对水稻安全, 也未发现供试药剂对有益生物有不

良影响。调查发现, 试验药剂对同期发生的二化螟和三化螟也有较好的兼治作用, 这也与当前农田用药实际相符。

(2) 试验药剂 0.4% 氯虫苯甲酰胺颗粒剂对水稻纵卷叶螟有较好的防效, 对水稻有较好的保产作用, 是防治水稻纵卷叶螟较为理想的药剂。使用技术上, 建议在水稻纵卷叶螟成虫发生高峰期前 5 ~ 6 d 施药, 用量以有效成分 36 ~ 42 g/hm<sup>2</sup> (制剂用量 9 000 ~ 10 500 g/hm<sup>2</sup>) 为宜, 施药方法一般采用拌土 (拌肥料或细砂) 撒施法均匀撒施, 施药时田间要有 3 ~ 5 cm 浅水层, 施药后保留水层 7 ~ 8 d, 以利于药剂被水稻充分吸收。

### 参考文献

- [1] 杨桂秋, 童怡春, 杨辉斌, 等. 新型杀虫剂氯虫苯甲酰胺研究概述[J]. 世界农药, 2012, 34(1): 31-34.
- [2] 邵振润, 李永平, 沈晋良, 等. 氯虫苯甲酰胺防治稻纵卷叶螟和二化螟的大田示范试验[J]. 华中农业大学学报, 2011, 30(5): 609-612.

(上接第 12321 页)

热, 将土壤用蒸汽处理, 使土壤温度升高, 杀死病原物, 达到防治土传病害的目的。如 Hoddeson 管道法, 在地下埋设 1 个 40 mm 直径的网状管道, 通常埋于地下 40 cm 深处。在管道上, 每 10 cm 有 1 个 3 mm 的孔。该法效率较高, 适合经济价值较高的作物在苗床上小面积使用。

**4.5.5 熏蒸处理法。** 保护地土壤耕翻后, 使用棉隆 (垄鑫)、福尔马林、溴甲烷等进行闷棚处理, 可以减少蔬菜生长发育过程中的用药次数和用药量, 对黄瓜、番茄枯萎病、茄黄萎病、菜豆根腐病和根结线虫病有明显的防治作用。实践证明, 棉隆是朝阳市目前土壤消毒效果较理想的一种土壤消毒剂, 它是一种高效、低毒、无残留的环保型广谱性综合土壤熏蒸消毒剂, 对线虫病、根腐病、枯萎病、黄萎病等均有较好的效果<sup>[5]</sup>。

**4.6 药剂喷雾或灌根** 蔬菜土传病害有真菌性病害、细菌性病害、根结线虫病等, 一旦发病要仔细观察和诊断, 根据病害种类, 选用相应的药剂, 及时进行喷雾或灌根防治。灌根

方式除采用淋施外, 还可将喷雾器的喷头取下, 直接用喷雾杆施药灌根。如防治立枯病、猝倒病、根腐病、枯萎病等可选用中“保秀苗” (即 3% 甲霜噁霉灵水剂 500 倍液 250 g/株); 防治枯萎病、黄萎病可用 96% 噁霉灵水剂 3 000 ~ 6 000 倍液或枯黄萎急救 1 支 + 1 袋 + 15 kg 水灌根; 防治灰霉病可用 40% 中保施灰乐悬浮剂 800 ~ 1 200 倍液; 防治疫病可用 10% 霜克 (烯酰吗啉) 水剂、露洁 (霜霉威盐酸盐 722 g/L 水剂); 防治青枯病可用 72% 农用链霉素 3 000 倍液进行防治。

### 参考文献

- [1] 刘欣红. 设施蔬菜土传病害的成因与防治技术[J]. 河北农业科技, 2008(10): 19.
- [2] 李怀芳, 刘凤权, 郭小蜜. 园艺植物病理学[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2002.
- [3] 黑龙江省佳木斯农业学校. 蔬菜病虫害防治[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [4] 郝永娟, 王万立, 刘春艳, 等. 设施蔬菜土传病害的综合调控及防治进展[J]. 天津农业科学, 2006(1): 31-34.
- [5] 张晓莉. 设施蔬菜土传病害综合防治技术初探[J]. 吉林蔬菜, 2012(7): 37-38.