

# 蔬菜土传病害生态防控技术研究

李清飞<sup>1</sup>, 赵承美<sup>1</sup>, 余国忠<sup>1</sup>, 李素莉<sup>2</sup>

(1. 信阳师范学院 城市与环境科学学院 河南 信阳 464000; 2. 乾元浩生物股份有限公司 郑州生物药厂, 河南 郑州 450061)

**摘要:** 蔬菜土传病害是由土传病原菌引起的一类维管束病害, 对我国的蔬菜行业造成严重危害。在分析当前防治措施的基础上, 提出采用有机肥调控土壤生态环境防治蔬菜土传病害。指出有机肥除能改善土壤环境外, 也能向土壤中引入大量的有益微生物, 用时有机肥能通过营养竞争、直接寄生和分泌抗生素作用来抑制土传病害, 从而实现农业蔬菜的可持续发展。

**关键词:** 土传病害; 蔬菜; 生态调控

**中图分类号:** S 436.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2011)14-0192-03

蔬菜土传病害主要是由镰刀菌(*Fusarium*)、疫霉(*Phytophthora*)、腐霉(*Pythium*)、立枯丝核菌(*Rhizoctonia solani*)和假单胞杆菌(*Pseudomonas*)等病原菌引起的一类分布面广、危害重和较难防治的植物维管束病害。病害种类很多, 主要有瓜类、茄果、豆类、叶菜类立枯病、枯萎病、猝倒病、菌核病、炭疽病、根腐病等。这些病害一旦发生就给蔬菜行业带来严重减产, 甚至绝收, 严重影响了蔬菜的产量和质量, 给农业生产造成了很大的损失, 已经成为制约农业可持续发展的主要因素。目前生产上多采用抗病品种、作物轮作、化学药剂、生物防治等方法防治蔬菜土传病害, 但由于存在各种限制条件而无法彻底消除该病。现在分析当前防治措施的基础上, 结合生态调控措施防治该病。

## 1 蔬菜土传病害的发病原因分析

蔬菜土传病害的病原菌多数属于兼性寄生菌, 寄主范围广泛, 适应土壤环境能力强。病原物通常以休眠的孢子、菌核或厚壁孢子的形式在土壤或病残组织体中越冬、越夏。它们可以耐受极端等条件(如高温、低温和干旱), 能够在土壤中存活多年。病原菌一般是通过土壤、肥料(有机肥)和灌溉水等途径传播, 主要侵染蔬菜的根、茎, 植株一旦被侵染可在短期内枯萎死亡。高温、高湿有利于该病发生, 设施蔬菜大棚的土壤温度、湿度和营养条件促进了病原菌的繁殖, 因而该病发生特别普遍和严重<sup>[1]</sup>。

除以上自然因素外, 另一个重要因素就是原来健康的土壤生态平衡遭到破坏。由于近年来, 蔬菜栽培

面积逐年扩大和以温室、大棚为主的设施农业的发展使蔬菜长期连作、土壤复种指数增加, 加上菜农偏施化肥、少施有机肥致使土壤营养失衡, 导致了有利于病原菌发展的土壤环境, 造成蔬菜地土传病害日趋严重。

## 2 蔬菜土传病害的防治现状及存在问题

### 2.1 选育品种

选用优质的抗病蔬菜品种可以提高蔬菜的抗病能力, 是防治土传病害最为经济有效的措施<sup>[2]</sup>。目前主要针对危害白菜和甘蓝的黑腐病, 黄瓜的枯萎病、疫病及青枯病等进行育种。常规育种通过选择亲本、自交纯化、杂交选择、回交等方法选育出符合人们需要的品种。但是这种育种盲目性大, 选择的群体要大, 对控制性状的目的基因可控制性低, 因此此种方法仅在一定程度上抑制土传病害的发生。

### 2.2 作物轮作

作物轮作对预防土传病害的发生可起到良好的效果。蔬菜连作能够使土传病菌熟悉当地的土壤环境而使其大量繁殖, 轮作能够改变病原菌的生长环境而使其得不到适宜生长和繁殖, 从而减少病原物的数量。但轮作仅对病原菌寄主范围窄的病害有效, 需要选在寄主范围以外的作物轮作, 且轮作周期较长, 如瓜类枯萎病菌可在土壤中存活 8 a, 因此应与非瓜类作物轮作 6~7 a, 这样限制了蔬菜产量, 与蔬菜需求日益俱增相矛盾<sup>[3]</sup>。所以, 该方法也不能从根本上消除土传病害。

### 2.3 化学药剂防治

化学农药防治土传病害具有效率高、见效快、实施简易等优点, 受到人们的青睐而得到广泛应用<sup>[3]</sup>。传统上, 人们往往使用化学药剂氯化苦、溴甲烷用作熏蒸剂, 其在杀灭病原菌的同时也造成有益微生物死亡, 破坏了土壤中的原有的微生物平衡, 且会产生农药残留、人畜中毒和抗药性等负面效应。目前使用的 D-D 乳剂、福尔马林、棉隆等土壤消毒剂也存在同样的问题,

第一作者简介: 李清飞(1980), 男, 河南封丘人, 博士, 讲师, 现主要从事环境保护的教学与研究工作。E-mail: liqingfei@yahoo.com.cn.

基金项目: 信阳师范学院博士科研启动基金资助项目。

收稿日期: 2011-04-13

难以保障蔬菜的安全性, 制约了蔬菜的可持续发展。

2.4 生物防治

生物防治是利用一些有益微生物对土壤中的特定病原菌的寄生产生抗生素或通过竞争营养和空间等途径来减少病原菌的数量和根系的感染, 从而减少病害发生的一种防治方法<sup>[4]</sup>。早在 20 世纪 30 年代, 人们就成功地利用有机肥降低棉花的瘤梗孢根腐病(*Phymatotrichum root rot*)发生率, 研究者证实这是由于植物根部的一些有益微生物与病原菌进行养分竞争, 同时产生一些抗生素能够杀死病原菌。之后该方法逐渐被人们认可, 并应用于防治植物病害的领域。目前人们已经开发了具有生防功能微生物如小盾壳霉(*Coniothyrium mimtans*)、粘帚霉属(*Glwdadium*)、木霉属(*Trichoderma*)、链霉菌(*Streptomyces* spp.)、无致病力尖孢镰刀菌(*Fusarium oxysporum*)等防治蔬菜土传病害, 但这部分的工作还只局限于实验室, 还不能完全使生物菌从实验室走向实际应用。主要在于: 一是蔬菜土传病害的种类多样化。微生物不能对所有土传病害进行生物防治, 同时, 特定的微生物只能修复特定的蔬菜土传病害, 而蔬菜往往同时受到多种病菌的危害, 这就增加了生物防治的难度和费用; 二是环境条件的限制。用于防治土传病害的微生物多为人为培养并添加于环境中, 进入土壤后受到土著微生物的竞争, 使其无法长期生存而不能成为优势菌; 三是土壤中的温度、湿度、酸碱度及营养状况也对这些微生物存在影响。只有这些影响因素得到解决, 才能实现利用功能性菌生物防治蔬菜土传病害; 四是由于农民为追求蔬菜产量、经济最大化, 导致多施化肥、少施有机肥, 破坏了土壤生态平衡, 致使蔬菜土传病害危害加重。

3 利用有机肥调控土壤生态环境防治蔬菜土传病害

在园艺业、高附加值作物中已经有效地利用有机肥控制了作物根腐病, 这是由于堆肥中含有大量的微生物, 堆肥能够为抑制植物病害的拮抗菌提供营养, 从而使这些拮抗菌能够与病原菌营养竞争或分泌代谢物而抑制土传病害。由土传病原菌腐霉菌(*Pythium*)和疫霉菌(*Phytophthora*)引起的蔬菜根腐病能被堆肥中数量大、种类多的有益微生物所抑制。如研究者采用二阶段堆肥法生产的含几丁质堆肥, 可显著降低 2 种腐霉属病原菌引起的黄瓜猝倒病的发病率<sup>[5]</sup>; 连续施用鸡厩肥与豆科作物秸秆制作的堆肥也可明显抑制由 *P. cinnamomi* 菌引起的根腐病<sup>[6]</sup>。土壤抑制病害能力与土壤中微生物活性有关, 微生物活性越大, 利用土壤中碳、养分和能量的能力就越强, 从而降低了病原体对它们的利用能力。Craft 等证实, 苇草真菌性根腐病抑制效果与堆肥中浸提液微生物数量直接相关<sup>[7]</sup>; 马艳等也显示所有有机液肥经<sup>60</sup>Co 辐照灭菌后均丧失了抑

菌效果, 微生物可能是液肥抑菌防病的主要因子<sup>[8]</sup>。有机肥中的有益微生物能够抑制病原菌的孢子萌发, 防治植物被病原菌感染。但施用有机肥并不能控制所有土传病害。如 *Rhizocfonia solani* 和 *Scferofium rolfsii* 并不能被一般有机肥所抑制。因为其繁殖体大, 对外部的能量和养分依赖性小, 受微生物的竞争影响小。一些专性微生物如木霉(*Trichoderma*)和粘帚霉(*Gliocfadium*)能够寄生在这些有害繁殖体上, 降低这些病害发生的潜能<sup>[4]</sup>。

因此, 针对目前防治蔬菜土壤病害存在的问题, 要在土壤中培养多种多样的微生物群落, 创造不利于植物病害发展的环境; 施用大量的有机肥, 为有益微生物提供食物来源; 针对特定病原菌而筛选功能性拮抗菌, 拮抗菌能够通过直接寄生、营养竞争和分泌的抗生素将病原菌直接抑制; 尽量从原位土壤中筛选功能性微生物, 使其能够与土著微生物进行营养竞争而成为优势菌。

4 结论

蔬菜土传病害是由土传病原菌引起的一类维管束病害, 这类病害主要是由于土壤中微生物多样性锐减造成的。当前防治措施主要采用抗病品种、作物轮作、化学药剂防治和生物防治等措施防治病害, 但这些措施仅在一定程度上防治了蔬菜土传病害, 无法彻底防治该病。而利用生物有机肥调控土壤生态平衡, 建立稳定的生物防治体系可以长期防治蔬菜病害。即向土壤中施加大量有机肥的同时, 也引入多种多样的微生物, 利用微生物与病原菌之间的营养竞争、直接寄生和分泌抗生素作用防治蔬菜土传病害, 最终实现农业蔬菜的可持续发展。

参考文献

[1] 梁建根, 竺利红, 施跃峰. 瓜类蔬菜土传病害的重要病原菌及其生态学研究进展[J]. 现代农业科技, 2008(21): 156-157.  
[2] 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 12(1): 31-34.  
[3] 李宝聚, 王福建. 氯化苦原液防治茄子黄萎病田间药效试验[J]. 植物保护与技术推广, 2001, 21(3): 14-15.  
[4] Wafaa M H. sustainable agriculture management of plant disease[J]. OnLine Journal of Biological Sciences, 2002, 2(4): 280-284.  
[5] Cinthia L, Philippe L, Nathalie C, et al. Effect of chitin waste-based composts produced by two-phase composting on two oomycete plant pathogens[J]. Plant and Soil, 2001, 235: 27-34.  
[6] Makajczuk N. Microbial antagonism to phytophthora[M] // . In: Erwin D C, Bartnicki G S, Tao P H, eds. Phytophthora: its biology, taxonomy, ecology and pathology. St. Paul: American Pathological Society, 1983: 197-218.  
[7] Craft C M, Nelson E B. Microbial properties of composts that suppress pythium damping off and root rot of creeping bentgrass caused by Pythium graminicola[J]. Applied and Environmental Microbiology, 1996 62(5): 1550-1557.  
[8] 马艳, 李艳霞, 常志州, 等. 有机液肥的生物学特性及对黄瓜和草莓土传病害的防治效果[J]. 中国土壤与肥料, 2010(5): 71-76.

# 河西走廊大棚葡萄-西瓜高效立体栽培技术

梁 顺 有

(临泽县农业技术推广中心, 甘肃 临泽 743200)

中图分类号: S 627 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2011)14-0194-02

葡萄作为“四大水果”之一, 因营养丰富、酸甜可口、保健美容等原因, 深受人们喜爱。甘肃河西走廊属大陆性干旱气候, 降水量少, 干燥度大, 具有云量少, 日照强, 昼夜温差大等特点, 特别适合于瓜果糖分的积累。近年来, 广大果农利用钢架大棚进行葡萄早春促成栽培, 采取独杆双臂架型, 定向培养结果枝组, 在行间种植一茬西瓜, 既可保证葡萄的产量和品质, 促进葡萄提前上市, 丰富早期果品市场, 又进一步提高棚室土地和空间利用率, 光热资源优势得到充分发挥, 667 m<sup>2</sup>产值可达 10 000 元以上, 是大田生产的 5 倍, 经济效益十分可观, 已成为当地万元田建设的主要模式。

## 1 茬口安排

甘肃河西走廊冬季严寒, 葡萄需埋土越冬。翌年早春 2 月中、下旬气温回升后, 及时扣棚升温, 同时培育西瓜苗, 土壤解冻后将葡萄引蔓上架, 3 月中、下旬在葡萄行间定植西瓜, 5 月下旬至 6 月初采收西瓜, 早熟葡萄在 7 月下旬开始采收, 晚熟种在 9 月中、下旬成熟上市。盛果期 667 m<sup>2</sup> 钢架大棚, 可产鲜食葡萄 2 000 kg, 西瓜 1 500 kg, 行情好时, 667 m<sup>2</sup> 产值可达 1.1~1.2 万元。

## 2 钢架大棚建造

应选择地势平坦、交通便利、灌溉方便, 土壤肥沃, 无遮荫、无污染的地块。大棚长度随地块走向而定, 跨度 10 m, 高度 2.5 m, 主骨架选用国标  $\phi 50$  钢管, 长度为 12 m。主骨架间距 3.2 m, 其上布设钢绞线 20 根, 用于

固定撑杆。棚膜采用三膜上膜法, 上部居中覆盖大幅膜, 宽 11.0 m, 两侧覆盖小幅膜, 宽 1.5 m (图 1)。

## 3 葡萄栽培

### 3.1 品种选择

欧亚种葡萄品种品质佳, 穗形美观, 色泽鲜艳, 酸甜适中, 易管理, 高产稳产, 极适合于棚室栽培。中、早熟品种一般选用金手指、矢富罗莎、京亚等, 红提、黑提、秋红、秋黑等晚熟品种, 市场销路好, 价格稳, 可作为大棚晚熟栽培的首要选择。

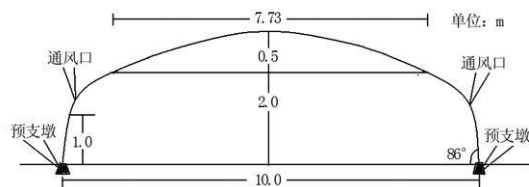


图 1 无支柱钢架大棚结构剖面

### 3.2 架式选择及栽植密度

葡萄通常与大棚平行向定植, 宽窄行定植, 株距 0.8 m, 宽行 3.5 m, 窄行 1 m, 667 m<sup>2</sup> 定植葡萄 330 株。生产上多选用单臂篱架、独干双臂架型。并采取营养枝与结果枝交替培养与修剪的方法, 稳定结果部位, 形成大棚葡萄-西瓜立体栽培独特的架型, 既保证了葡萄品质, 又保证了西瓜生长对光照的需求, 可显著提高大棚的效益。

### 3.3 定植

在春季土壤完全解冻后定植或外界气温稳定通过 10℃ 以上时定植。在甘肃河西地区一般为 4 月上、中旬开始定植。定植沟以 0.8 m×0.8 m 为宜。开挖时将上

## The Ecological Control Technique for Soil-borne Disease of Vegetables

LI Qing-fei<sup>1</sup>, ZHAO Cheng-mei<sup>1</sup>, YU Guo-zhong<sup>1</sup>, LI Su-li<sup>2</sup>

(1. College of Urban and Environmental Science, Xinyang Normal University, Xinyang, Henan 464000; 2. Qianyuanhao Biological Limited Company, Zhengzhou, Henan 450000)

**Abstract:** The soil-borne diseases of vegetables are a class of vascular disease caused by soil-borne pathogens, which caused serious harm to vegetable industry in china. The soil-borne diseases of vegetables were controlled by adjusting the soil ecological environment with organic fertilizer, according to the analysis of the current control measures. In addition to organic manure could improve the soil environment, a large number of beneficial microorganisms were introduced into the soils, which could inhibit soil-borne diseases through nutrient competition, direct parasitism, and secretion of antibiotics. Therefore, the sustainable development of agriculture vegetables was achieved.

**Key words:** soil-borne disease; vegetable; ecological control