

瓜类蔬菜土传病害的重要病原菌及其生态学研究进展

梁建根 竺利红 施跃峰*

(浙江省农业科学院植物保护与微生物研究所,浙江杭州 310021)

摘要 植物土传病害素来被植物界认定为最难防治的病害。对瓜类蔬菜土传病害重要病原菌及其生态学进行了阐述,以期为其防治提供理论依据。

关键词 土传病害;病原菌;生态学

中图分类号 S436.42 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2008)21-0156-02

植物土传病害是一类重要的植物病害,引起土传病害的土传病原物种类很多(包括真菌、细菌、线虫、病毒),它们通常侵染植物根部,引起作物根部乃至全株的病害,造成重大的经济损失。瓜类蔬菜土传病害主要有猝倒病(*Pythium* spp)、枯萎病(*Fusarium* spp)和立枯病(*Rhizoctonia solani*)。引起瓜类蔬菜土传病害的病原菌主要有腐霉菌和尖孢镰刀菌等。

1 腐霉菌及其生态学研究

腐霉属(*Pythium*)属于鞭毛菌亚门霜霉目,是一类土壤习居真菌,经常引起蔬菜和多种经济植物幼苗的猝倒病、成熟期或贮藏期瓜类和水果等果实的绵腐病,它们也是许多农作物根腐病的主要病原菌之一。瓜类猝倒病的病原有多种腐霉菌(*Pythium* spp.),较常见的是瓜果腐霉(*Pythium aphanidermatum*)和德巴利腐霉(*Pythium debaryanum*)。常见的黄瓜猝倒病,属世界性的土传病害,以潮湿多雨地区危害严重。因其病势发展迅速,1~2d内可致病苗似水烫状萎倒枯死,故称猝倒病。该病可由不同的真菌引起,可引起种腐、幼苗猝倒、根腐及其他器官或组织的腐烂,温度低时,腐霉菌最易引起猝倒病,并出现高峰期^[1]。所以春季遇到春寒,天气阴冷潮湿多雨,瓜苗常大片受害死亡。夏秋季若遇台风暴雨,也可使成片瓜苗倒伏死亡。我国已报道的腐霉菌有46种,危害黄瓜主要的致病种是瓜果腐霉菌。腐霉菌大多数为土壤习居菌,属于土传病害,土壤环境对于病害发生发展起着重要作用。土壤环境不只影响病原物,同时影响寄主植物,土壤中其他微生物也受其影响。其他土壤微生物的竞争、抗生以及捕食作用对腐霉菌的存活也有一定威胁。据报道,对腐霉菌具有拮抗作用的有芽孢杆菌(*Bacillus* spp)、假单胞菌(*Pseudomonas* spp)、农杆菌(*Agrobacterium*)和放线菌(*Actinomyces*)等。目前该类病害的防治采用综合防治技术。坚持以农业防治为主,药剂防治为辅的原则。采取轮作换茬、合理施肥、嫁接防病、田间管理和药剂防治相结合的综防措施^[2]。化学防治和抗病品种目前只对少数土传病害有效,对大多数病害防效甚微,且使用化学农药还会造成农药残留、环境污染;同时化学农药的长期使用,使得病原菌对其产生抗药性,因而导致防效下降

甚至失败。在以色列、希腊、美国、荷兰和北爱尔兰等地出现了瑞毒霉在防治腐霉菌失败的报道^[3-5]。生物防治由于克服了化学防治的上述弊病,且研究和实践已证明其对部分土传病害经济有效,因而成为防治土传病害研究的热点,越来越受到人们的重视^[6]。

人类对腐霉的研究已有将近140年的历史,前期的工作主要集中在形态学与分类学等方面,最近,生态学的研究成为一个热门的领域。腐霉遍布全球,热带、温带甚至寒冷的南极均有分布;热带的种在温带的温室中也有分布。腐霉既可腐生也可寄生,还可与高等植物互惠共生。它们腐生在水体、土壤和动植物残骸上;寄生于陆生或水生高等植物、藻类和其他真菌上,还有人从马、鸟、鱼等动物上分离出腐霉,但其致病性不明^[7]。尽管腐霉遍布全球,但对环境还是有一定的选择性。余永年等(1987)的研究表明,从我国各地分离出的55种腐霉中,48种来自土壤,占87.3%;28种来自植物,占50.1%;8种来自水体,占14.5%。而且不同区域的土壤里腐霉菌的分布不同,分离到的种数也不一样,其中菜园土中最多,其次是其他作物耕作土、水畔土和陵园土,最差是草丘土^[8]。

一般地,真菌的菌丝随着温度的升高,其生长速度随之加快,最适生长温度时,生长最好,之后随着温度的不断升高而下降,超过最高温度时便停止生长。不同属、种和系也存在一定的差异,腐霉的生长也不例外。这说明温度不仅影响腐霉的菌丝生长,而且还影响它们对寄主的侵染和危害。例如,瓜果腐霉(*P. aphanidermatum*)在30~35℃的高温时侵染能力最强,对葫芦科植物的危害最严重;而德巴利腐霉(*P. debaryanum*)在低温15~20℃时对菜豆的侵染最严重^[9]。此外,土壤的温度、湿度、pH值、降雨量等环境因子同样影响腐霉的种群消长。Hardman和Dick(1987)认为引起腐霉种群动态变化与土壤的温度紧密相关,而且比降雨量更为重要^[10]。Ali-Shtayeh(1986)认为腐霉的变化与温湿度密切相关,认为低温高湿的环境条件腐霉(*P. spp*)的数量水平高。黎军英等(1993)认为腐霉种群数量的下降与土壤的pH值有关。此外,土壤的肥力、C/N比也会影响腐霉种群的数量,这些因子直接或间接地影响着植物的生长,继而通过根分泌物影响根围病原菌与拮抗菌的消长。

2 尖孢子镰刀菌及其生态学研究

瓜类枯萎病是瓜类的主要病害之一,在全国各地都有发生。它主要发生在黄瓜、西瓜上,常年损失以死株率计算,

基金项目 浙江省自然科学基金项目(Y307007);浙江省农科院科技创新提升工程项目。

作者简介 梁建根(1972-),男,山西介休人,博士,助理研究员,主要从事微生物农药的科研与应用开发研究工作。

* 通讯作者

收稿日期 2008-09-28

在 10%~30%。枯萎菌的生理分化现象明显,中国、日本、美国等都已鉴别出数个生理小种。我国已经从黄瓜上鉴别出与原有小种不同的新的小种。鉴于黄瓜是枯萎菌的主要受害者,而且大部分是受一个强致病力的生理小种制约。病原菌侵染黄瓜枯萎病是受尖孢镰刀菌侵染所致,在真菌分类上属于半知菌亚门尖孢镰刀属,尖孢镰刀菌能引起各个生育期不同类型的病害,如猝倒、根腐、根冠腐和萎蔫等,从而引起组织的腐烂,严重影响蔬菜的产量。它以产生的大量絮状菌丝危害寄主,成熟后产出大量镰刀状孢子为主的镰刀状分生孢子和蝗卵状分生孢子进行传播、侵染。在病原菌的一生中,可经过菌丝、厚垣孢子、分生孢子等几个存在形态,周而复始地进行越冬、侵染、危害、传播。寄主不存在时,它以菌丝、厚垣孢子的形式存在于土壤中和粪肥中越冬。翌年春季来临,温度回升,寄主的种子和幼苗出现在土壤时,这些越冬病菌就成为田间寄主的初侵染来源。它通过根部的伤口或从根毛顶端的微孔中侵入寄主组织,在根部细胞内外经过一定繁殖活动,随着根部液态养分的体内输送,而进入维管束。在导管内继续繁殖、发育,而导致维管束的阻塞。同时,分泌一些酶来消解细胞、破坏和堵塞寄主的疏导组织,造成寄主秧蔓的萎蔫和死亡。黄瓜枯萎病(*Fusarium oxysporum* (Schl.)f.sp. *cucumerinum*)是黄瓜生产上一种顽固的土传病害,其病原菌可在土壤中存活多年,这给该病害的防治带来很大的难度。目前该类病害的防治采用综合防治技术。坚持以农业防治为主,药剂防治为辅的原则。加强田间管理,尤其是水的管理,对于最大程度地减少根的胁迫是非常重要的。到目前为止,现在还没有一种完全能控制该种病害的化学农药(Home & Garden Information center)。利用微生物生态调控措施防治这一病害,是近年来国内外研究热点^[11]。这方面成功的例子很多。Marja-Leena(2000)将种子经细菌化产品(Mycostop)处理后,增强移植后的幼苗抵抗田间早期的侵染的能力,枯萎病得到了良好的控制^[12]。

病菌的种群消长和对寄主的侵染受许多环境因子的影响。主要的环境因子包括:①温度。病菌的发育和侵染适温为 24~28℃,高于 30℃,或低于 18℃明显受影响。②酸碱度。pH 值 4.5~5.8 最适合病菌发育。也就是说,枯萎菌适合在酸

(上接第 153 页)

112.5kg/hm²,将其均匀地撒于草中,再撒入速腐剂,与土壤混合,盖上透明薄膜,用透明胶布封闭破损处,四周压实,晒 20d 以上。经过这种方法处理的土壤不仅病菌少,而且土壤有机质含量高,土壤通透性好,有利于栽植的草莓苗迅速成活。

6.4 带药移栽

对即将移栽的草莓苗要采用药剂蘸根处理,选用 80%多菌灵 1.5kg/hm²,对水 1 500kg,加碧护 75g/hm² 或美洲星 1.5kg/hm²,草莓移栽前用其蘸根或浸苗。

6.5 田间防治

对已发生病害的田块,要及时清除病苗,药剂防治可选用 43%好力克 225g/hm² 对水 900kg,或 25%使百克 900

性土壤环境中,而不适合在碱性土壤环境中生长、发育、侵染。③土壤通气性。土壤松散、通气性好,发病轻;土壤黏重、通气性差,发病重。此外,品种间的抗病性差异明显,感病品种和抗病品种的死株率可相差 1 倍以上,同一品种种性的强弱对发病程度也有明显影响。

3 结语

瓜类蔬菜的土传病菌在土壤中能存活下来与其具有腐生竞争能力是分不开的,这也是土传病害难于治理的一个主要原因。目前还没有一项措施能彻底根治这类病害,其防治应以农业防治、生物防治和化学防治等综合防治为最佳途径,任何一项措施应考虑的核心问题应是土壤中病原菌和有益生物的平衡,任何破坏这一平衡的措施都可能导致灾难性后果。

4 参考文献

- [1] JARVIS WR. Cucumber Diseases[M]. Agriculture Canada publication, 1992.
- [2] 迟淑娟,路文靖,于相存.西瓜土传病害发生及综合防治技术[J].蔬菜,2004(7):23.
- [3] COHEN, Y, REUVENI, M. Occurrence of metalaxyl-resistance isolates of *Phytophthora infestans* in potato fields in Israel[J]. Phytopathology, 1983(73):925-927.
- [4] SANDERS PL. Failure of Metalaxyl to control of *Pythium* blight on turf grass in Pennsylvania[J]. Plant disease, 1984(68):764-766.
- [5] WHITE JG, STANGHELINI ME, AYOUBI LM. Variation in the sensitivity to Metalaxyl of *Pythium* spp. Isolated from carrot and other sources[J]. Ann Appl Biol, 1998(113):269-277.
- [6] 葛红莲,赵红六,郭坚华.植物土传病害微生物农药的研究开发进展[J].安徽农业科学,2004,32(1):153-155.
- [7] 牟金明,李万辉,张凤霞,等.根系分泌物及其作用[J].吉林农业大学学报,1996,18(4):114-118.
- [8] 余永年.中国腐霉属的生态和分布[J].真菌学报,1987,6(10):20-33.
- [9] THOMPSON TB, ATHOW KL, LAVIOLETTE FA. The effect of temperature on the pathogenicity of *Pythium aphanidermatum*, *P. debaryanum* and *P. ultimum* on soybean[J]. Phytopathology, 1971(61):933-935.
- [10] HARDMAN JM, DICK MW. Short-term fluctuations in availability of *Pythium* propagules for isolation from soil, Trans[J]. Br Myco Soc, 1987(88):29-39.
- [11] 苗则彦,赵奎华,刘长远,等.不同抗、感枯萎病黄瓜品种不同生育时期根际微生物数量消长动态分析[J].沈阳农业大学学报,2004,35(1):13-15.
- [12] MARJA-LEENA, LAHDENPERA. Mycostop in the control of *Fusarium oxysporum* on vegetables[J]. Infoletter, 2000, 8(12):12.

g/hm² 对水 900kg 加美洲星 300~450g/hm² 或碧护 45g/hm² 喷雾,7d 喷 1 次。刚移栽时因叶面积小用量可减半,药液喷不完的可对苗根部喷淋,但需注意不能超过 3 次。田间喷雾时碧护每 20~30d 加 1 次。

6.6 及时补苗

对死苗的田块,要及时清除病苗、死苗,尽快补栽新苗,同时对补栽苗做上述药剂蘸根处理,防止病害循环侵染。注意施药至采收间隔期不少于 5d。

7 致谢

在本文的撰写过程中,得到了安徽农业大学丁克坚教授的指导和帮助,在此表示感谢。

8 参考文献

- [1] 张海英,张明会,刘志恒,等.草莓炭疽病原鉴定及其生物学特性研究[J].沈阳农业大学学报,2007,38(3):317-321.