

番茄根结线虫的危害与防治

秦公伟¹, 李文丽², 王 富²

(1. 陕西理工学院生物系, 汉中 723001; 2. 山东省莱阳农学院园艺系, 莱阳 265200)

摘 要: 综述了番茄根结线虫病的危害症状、发病原因和防治方法, 提出了以预防为主, 农业防治、物理防治、化学防治、生物防治和利用抗性品种进行综合防治的防治措施。

关键词: 番茄; 根结线虫; 危害; 防治

中图分类号: S436.412.1⁺9 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-0009(2006)02-0132-02

根结线虫(*Meloidogyne* spp.)是危害番茄的主要病害之一, 它广泛分布于世界各地。随着保护地蔬菜生产面积的增加, 特别是日光温室的大面积推广以来, 复种指数增加, 加之重茬严重, 导致根结线虫危害日趋严重, 一般可造成减产10%~20%, 严重可达30%~40%, 甚至绝产^[1]。现就国内外番茄根结线虫病危害与防治予以综述。

1 根结线虫对番茄的危害

番茄是对根结线虫最为敏感的作物之一, 线虫侵染番茄根部后, 侧根及须根形成绿豆或小米大小串珠状瘤状物(根结)。根结初期黄白色, 圆形, 微透明, 后期变褐色, 严重时多个根结连在一起, 形成大小不一的肿瘤, 形似“鸡爪状”, 晚期粗糙易腐烂。解剖根结, 可见梨状或柠檬状雌虫, 长圆形卵。地上部症状初期不明显, 严重时表现生长迟缓, 茎空心, 下部叶片枯黄。中午气温高时, 植株萎蔫, 早晚可恢复。连阴天后, 感性品种生长迟缓, 抗性品种则可恢复生长。

根结线虫对番茄的危害一方面表现在由于根部根结线虫的取食, 气食道腺分泌物刺激寄主细胞产生巨型细胞或合细胞, 从而使植物体内矿物质代谢蛋白质和碳水化合物合成、呼吸作用等正常生理功能改变^[2]; 另一方面根结线虫与其它病原微生物联合侵染, 形成复合病害, 而加重对寄生虫的危害程度。根结线虫侵入时留下的伤口, 有利于土壤真菌病害如枯萎病、立枯病等真菌的侵入^[3]。对细菌性病害, 曾报道南方根结线虫和苏假单胞菌(*Pseudomonas Solanacearum*)^[4-5], 爪哇根结线虫和根癌农杆菌联合侵染的结果^[6]。

2 番茄根结线虫的防治方法

当前根结线虫严重危害保护地番茄生产, 因为根结线虫在土壤中分布广泛, 土表至90cm以上土层均存在, 给防治带

来一定困难^[7]。番茄根结线虫的传播途径很多, 可以通过病土、病根、带病幼苗、水流、人畜活动、农具及农事操作等途径传播, 因此防治该病必须采取综合防治的措施, 提倡预防为主, 保护无病区, 控制轻病区, 综合治理重病区的防治策略。

2.1 植物检疫

加强进出口及国内物种流动的检疫工作, 对于无番茄根结线虫的地区, 必须自觉地采取措施, 坚决杜绝人为传播, 决不允许从病区调集番茄种苗。

2.2 农业防治

农业防治是根结线虫病防治的基础。一是通过营养钵无病土育苗, 即可避过根结线虫的侵害, 又可育出壮苗。移苗时要认真检查, 发现有病毒及时剔除。二是施用充分腐熟的有机肥做底肥, 保证番茄生长过程良好的肥水供应, 促其生长健壮。三是清除病毒残体。番茄拉秧时, 尽量用铁锹将病根全部挖出, 及时清理出田间及温室大棚, 集中烧毁。同时, 清除田间杂草, 以减少下茬线虫的数量。四是采用无土栽培, 用草炭、蛭石、珍珠岩或腐熟鸡粪做基质, 采用现代化栽培技术, 生产出无公害产品。五是可用免疫或高抗作物如葱、韭菜、蒜苗等进行轮作或套作; 有条件的, 可进行水旱轮作。六是种植短季速生蔬菜, 诱集线虫, 如菠菜、小白菜、茴香、小葱和茼蒿等速生蔬菜生长期短且极易感染线虫, 一个月左右即可收获, 收获时根内线虫被带出土壤, 可减轻下茬线虫毒害程度。通过种植短季速生蔬菜, 既可减少土壤中线虫量, 又可获得一定的经济效益, 是一种可行的防治方法。

2.3 物理防治

根结线虫致死温度是40℃, 在炎热的夏季, 每隔3~4周翻耕1次土壤, 使深层土壤暴露于地表, 经过阳光暴晒, 可杀死线虫。日光消毒土壤(Soil Solarization), 夏季休闲时采用1~2层薄膜覆盖土壤进行消毒, 可使土壤温度达50℃以上, 基本保障30cm以内土壤无线虫污染。该法在意大利西西里地区甜椒生产的线虫控制上得到了成功的应用^[8]。应用时, 起垄灌水后覆膜, 效果更好。在较小的面积上, 如小型温室等可用电阻丝加热或用热蒸汽提高土壤温度将其杀死, 但该方法耗能太大, 不适宜大面积应用。

2.4 化学防治

化学防治在根结线虫综合防治中占有很大比例。目前,



第一作者简介: 秦公伟, 1980年生, 陕西渭南人, 山西理工学院生物系教师, 现于莱阳农学院攻读硕士学位, 主要从事番茄遗传育种和植物病理学研究。

收稿日期: 2005-12-25

我国常用的杀线虫剂有: 溴甲烷(methyl bromide)、益舒宝(ethoprophos)、米乐尔(isozophos)、力满库(femamiphos)、涕灭威(aldicarb)、甲基异柳磷(isofenphos - methyl)、辛硫磷(phoxlm)、克线丹(mgby)、地亚农(diazinon)、克百威(carbofuran)、威百亩(metham - sodium)、胺线磷(diamidfos)等。

溴甲烷土壤消毒是我国蔬菜保护地防治土传病害的主要措施之一, 特别是对付难以防治的蔬菜根结线虫病效果优异。但是溴甲烷对大气臭氧层具有破坏作用, 1987 年《关于停止使用消耗臭氧层物质的蒙特利尔议定书》, 各签约国相继制定了有关政策, 美国已立法于 2000 年 12 月后禁止生产和进口溴甲烷。

益舒宝和米乐尔是当前预防和控制蔬菜根结线虫的有效药剂, 噻唑磷(1KI - 1145) 目前在国外也很受重视。1. 8% 爱福丁(avemectin) 乳油可作为溴甲烷的替代品防治蔬菜根结线虫病^[9]。张博对阿维菌素(avmectin)、灭线磷(ethoprophos)、涕灭威、甲基异硫磷、地亚农、辛硫磷进行了毒力测定, 认为阿维菌素和灭线磷是防治蔬菜根结线虫病的有效药剂^[9]。但是, 益舒宝(灭线磷)、米乐尔(噻唑磷) 已被中华人民共和国农业部第 199 号公告禁止在蔬菜上使用, 同时被禁止的还有力满库(苯线磷)、涕灭威(铁灭克)、甲基异柳磷、克百威(呋喃丹、好年冬) 等。生物农药阿维菌素(爱福丁) 2004 年初的个别报价, 已超过 2000 元/kg, 使其使用也受到了限制。

国外报道以碘甲烷和氰硫化碳(COS) 代替溴甲烷作为熏蒸剂, 也很引人注目^[9]。从农业可持续发展和创无公害绿色农产品方向说, 化学杀线剂还是只在重病区科学施用为好。

2.5 生物防治

利用真菌和细菌防治根结线虫的试验在广泛地开展着。Noe 和 Sasser 在美国北卡罗来纳州 Y010 Wonder 栽培田的试验表明, 用淡紫拟青霉菌(*Paecilomyces lilacinus*) 防治南方根结线虫效果与杀虫剂 Fenamiphos 相当^[11]; 含苏云金芽孢杆菌(*Bacillus thuringiensis*) 的制剂 CR - 371 能够显著减轻南方根结线虫对番茄的危害。威宝(VitaBio) 土壤改良剂/植物营养增长液是有机酵素(酶) 和复合菌种的浓缩混合液, 是天然的根结线虫驱逐剂, 它既能改善土壤的生态结构, 又有预防与抑制根结线虫的功效。除此之外, 还有一些天敌如捕食线虫的螨、弹尾目昆虫等也能有效地防治根结线虫。关于这方面的研究和应用, 国内报道较少, 只有小面积应用。

生物防治的主要问题是其防治效果受到土壤条件、成本、本身剂量水平和其它微生物互作的影响, 使其商业前景受到限制^[13]。

2.6 利用抗性品种

据报道早魁、西粉 3 号、佳粉 2 号等番茄较耐线虫病, 可以试种。有条件的地方, 可以考虑从国外引进抗根结线虫的番茄品种, 如 FA - 189、卓越、多菲亚、好韦斯特、罗莎、吉佳 2003、吉佳 2004、Nematex、Rossol 等, 效果很好。国内正在进行番茄抗根结线虫病育种, 不久可用于生产。

应用上述防治方法, 要根据发病地区的具体情况, 采取综合防治措施, 既要考虑防治成本, 又要对环境无污染, 其中利用抗病品种是目前生产上最重要的对策。

参考文献:

[1] 彭德良. 蔬菜线虫病害的发生和防治[J]. 中国蔬菜, 1998, 4: 57 ~ 58.
[2] 王明祖. 蔬菜根结线虫病[J]. 长江蔬菜, 1991, (2): 20 ~ 21.
[3] Kim j I, Choi D R, et al. Influence of plant parasite nematodes in occurrence of Phytophthora blight on hot pepper and sesame[J]. Research Reports of the Rural Development Administration, Crop protection, Korea Republic, 1989, 31(1): 27 ~ 30
[4] Lucas. G. B. J. N. Sasser and A. Kelman. The relationship of root - knot nematode to G ranville wilt resistance in tobacco[J]. phytopathology, 1955, 45: 537 ~ 540
[5] Johnson. H. A. and N. T. Powell. Influence of root - knot nematodes on bacterial wilt development in flue - cured tobacco[J]. Phytopathology, 1969, 59: 486 ~ 491.
[6] Orion. D and D. Zutra. The effect of the root - knot nematode on the penetration of crown gall bacterial into almond roots[J]. Israel Jour. Agri. Res. 1971, 21: 27 ~ 29
[7] 王全华, 葛晨辉, 尹国香, 等. 番茄根结线虫病抗病育种研究进展[J]. 莱阳农学院学报, 2001, 18(3): 216 ~ 220
[8] Cartia C, Greco N. Effetto della "solarizzazione del suolo" su una coltura di peperone in Serra. Colture protette, 1987, 16: 61 ~ 65
[9] 赵鸿, 彭德良, 朱建兰. 根结线虫的研究现状[J]. 植物保护, 2003, 29(6): 6 ~ 9
[10] 张博. 山东省不同地区蔬菜根结线虫的抗性差异与化学防治研究[D]. 山东农业大学硕士学位论文, 2002
[11] Noe J P, Sasser J N. Evaluation of paceilomyces lilacinus as an agent for reducing yield losses due to M. incognita. Bio - control, 1995, 1: 57 ~ 67.
[12] Zuckeman B M, Dicklow M B, and Acosta N. A strain of Bacillus thuringiensis for the control of plant - parasite nematodes. Bio - control Sci. and Techn, 1993, 3: 41 ~ 46
[13] 黄三文, 张宝玺, 郭家珍, 等. 辣(甜) 椒根结线虫的危害、防治和抗病育种[J]. 园艺学报, 2000, 27(增刊): 515 ~ 521.

防治茼蒿炭疽病

症状: 主要危害叶片和茎, 叶片染病 初生白色至黄褐色小斑点, 后扩展为不定形或圆形褐斑, 边缘稍隆起, 大小 2mm ~ 5mm。茎染病 初生黄褐色小斑, 后扩展为长条形或椭圆形稍凹陷的褐斑, 病斑绕茎一周后病茎褐变收缩, 致病部以上或全株死亡。湿度大时, 病部溢出红褐色液体, 即病原菌的分泌物。
传播途径和发病条件: 病菌以菌丝体和分生孢子的形式在病残体上越冬, 以分生孢子进行初侵染和再侵染。借雨水

溅射及小昆虫活动传播, 通常温暖多雨的天气及生态环境, 有利该病发生流行。施用氮肥过多、植株生长势强、发病重。
防治方法: 多施有机肥。667m² 用量为 4 000 ~ 4 500kg, 适当施用氮肥。使植株健而不旺, 增强抗病能力。叶面喷施多元素复合肥, 如优质、增产、无激素、无公害光合生物肥“丰之露”等。药剂防治。用 50% 多菌灵可湿性粉剂 500 倍液; 80% 喷克可湿性粉剂 600 ~ 800 倍液; 70% 甲基托布津可湿性粉剂 1 000 ~ 1 200 倍液交替喷雾。发病初期 7d 一遍, 连喷 3 遍。